

Table of Contents

1. Skog

- 1. 1. Bærekraftig skogbruk i Norge
- 1. 2. Skog- og miljøinformasjon fra Landsskog-takseringen
 - 1. 2. 1. *Landsskog-takseringen*
 - 1. 2. 2. *Fjernmåling av skog før, nå og i fremtiden*
 - 1. 2. 3. *Nøkkeltall 2014-2018*
- 1. 3. Skogbehandling og skogskjøtsel
 - 1. 3. 1. *Produksjon av skogplanter*
 - 1. 3. 2. *Foryngelse av skog*
 - 1. 3. 2. 1. *Bruksområder for frø- og skogplanter*
 - 1. 3. 3. *Ungskogpleie*
 - 1. 3. 4. *Tynning*
 - 1. 3. 5. *Gjødsling av skog*
 - 1. 3. 6. *Hogstformer*
 - 1. 3. 7. *Blandingsskog*
 - 1. 3. 8. *Klimatilpasning*
 - 1. 3. 9. *Klimatiltak i skogbruket*
 - 1. 3. 10. *Utenlandske treslag*
- 1. 4. Juletre
- 1. 5. Skoghelse
- 1. 6. Bruk av tre

1. 6. 1. Biobrensler fra skogen

1. 6. 2. Biotransformering

1. 6. 3. Beskyttelse av tre utvendig

1. 6. 3. 1. Brannbeskyttelse

1. 6. 3. 2. Råtebeskyttelse av tre

1. 6. 3. 3. Tre i marint miljø

1. 6. 4. Bruk av trematerialer i bygg

1. 6. 5. Treveileder - Tre i trygge rammer

1. 6. 5. 1. Treveileder - Klimamål

1. 6. 5. 2. Treveileder - Eier

1. 6. 5. 3. Treveileder - Rådgiver

1. 6. 5. 4. Treveileder - Leverandører

1. 6. 6. Treteknologisk analyselab

1. 7. Miljøregistrering i skog - MiS

1. 8. Skogskadeovervåking i Norge

1. 8. 1. Barkbilleovervåking

1. 8. 2. Skogskader.no

1. 8. 3. Skadeovervåking Sentinel-2

1. 8. 4. Overvåking av askeskuddsyke

1. 8. 5. Landsrepresentativ skogovervåking (Level I)

1. 8. 6. Intensiv skogovervåking (Level II)

1. 8. 6. 1. Internasjonal forankring: ICP Forests

1. 9. Skogtregenetiske ressurser

1. 9. 1. Nøkkeltall for skogtregenetiske ressurser

1. 9. 2. Bevaring av genetiske ressurser

- 1. 9. 3. Bevaring gjennom bruk**
- 1. 9. 4. Bærekraftig skogplanteforedling**
- 1. 9. 5. Treslag i Norge**
 - 1. 9. 5. 1. Plakater om skogtrær**
- 1. 9. 6. Bestemmelsesnøkkel for sorbus**

1. 10. Kart over skogressurser

- 1. 10. 1. Skogressurskart (SR16)**
 - 1. 10. 1. 1. SR16 beta**
- 1. 10. 2. SatSkog**

2. Jord

- 2. 1. Mykorrhiza – røttenes røtter**
 - 2. 1. 1. Ordliste**
 - 2. 1. 2. Artslister**
- 2. 2. Karbonlagring i engareal**
- 2. 3. Overvåking av jordkarbon i skog og beitemark**
- 2. 4. Organisk avfall som gjødsel**
- 2. 5. Gjødslingshåndbok**
 - 2. 5. 1. Gjødslingsnormer**
 - 2. 5. 2. Husdyrgjødsel**
 - 2. 5. 3. Ord og uttrykk**
 - 2. 5. 4. Korreksjonstabeller**
 - 2. 5. 5. Mer om gjødselplanlegging**

2. 6. Nitrogenkalkulatorer

2. 7. Jordkartlegging

2. 7. 1. Oversikt over jordsmonnkartlagte kommuner

2. 7. 2. Jordsmonnkart

2. 7. 3. Bruk av jordsmonnkart

2. 7. 3. 1. Kunnskapsgrunnlag for jordvern

2. 7. 3. 1. 1. Jordvern - det store bildet globalt og nasjonalt

2. 7. 3. 1. 2. Tap av jordbruksareal

2. 7. 3. 1. 3. Jordkvalitet og jordvern

2. 7. 3. 1. 4. Produksjonspotensial og jordvern

2. 7. 3. 1. 5. Beliggenhet og jordvern

2. 7. 3. 1. 6. Dyrkbar jord og nydyrkning, kompensasjon

2. 7. 3. 2. Jordsmonndata for miljøplanlegging

2. 7. 4. Jordsmonnstatistikk

2. 7. 5. Jorda i fylket

2. 8. Arealressurskart

2. 8. 1. AR5

2. 8. 1. 1. Klassifikasjonssystem AR5

2. 8. 1. 2. Ajourhold av AR5

2. 8. 1. 2. 1. Periodisk ajourhold

2. 8. 1. 2. 2. Kontinuerlig ajourhold

2. 8. 1. 2. 2. 1. Kokebøker

2. 8. 1. 2. 2. 2. Webbasert ajourhold - AR5web

2. 8. 1. 2. 3. Skogoppdatering i AR5

2. 8. 1. 3. Endringer i AR5

2. 8. 1. 3. 1. Endringsanalyse AR5

2. 8. 1. 4. Kurs og veiledning

2. 8. 1. 5. Sjekk status

2. 8. 1. 6. Gårdskart

2. 8. 1. 7. Jordregister

2. 8. 1. 7. 1. Beskrivelse av jordregister

2. 8. 1. 8. Kartløsningen Kilden

2. 8. 1. 9. Arealbarometer

2. 8. 1. 10. Geovekst

2. 8. 1. 10. 1. Landbruks parten i Geovekst

2. 8. 1. 10. 2. Rettigheter Geovekst

2. 8. 1. 10. 3. Samtykkelsesnning

2. 8. 1. 10. 4. Geovekst Aktuelt

2. 8. 2. AR50

2. 8. 3. AR250

2. 8. 4. Dyrkbar jord

2. 8. 5. Grønnstruktur

2. 8. 6. Andre kart

2. 8. 6. 1. Hellingskart jordbruksareal

2. 8. 6. 2. CORINE Land Cover

2. 8. 6. 3. Markfuktighet

2. 8. 6. 4. Nyttbar myr og torvmark fra DMK

2. 8. 6. 5. Jordbruksareal som kan være ute av drift

2. 8. 6. 6. Verdklasser for jordbruksareal og dyrkbar jord

2. 8. 6. 7. Vernskog

2. 8. 6. 8. High Resolution Layers

2. 8. 6. 9. Veksttyper på jordbruksareal fra satellitt (JordbrukSat)

2. 8. 6. 10. Økonomisk kartverk - historiske kartlag

2. 8. 7. Arealressursstatistikk

3. Mat

3. 1. Makroalger

3. 2. Produksjon av frukt og grønt

3. 2. 1. Grønnsaker

3. 2. 1. 1. Effekter av stressfaktorer på kvalitet i grønnsaker

3. 2. 1. 1. 1. Effekter av stress på smak og innholdsstoff i gulrot

3. 2. 1. 2. Alternative kilder til nitrogen i grønnsaker

3. 2. 1. 2. 1. Nitrogentilførsel i vekstskifter med belgvekster

3. 2. 1. 2. 2. Organisk avfall som gjødsel til grønnsaker på husdyr-løse bruk

3. 2. 1. 3. Utnyttelse av restfraksjoner av grønnsaker

3. 2. 1. 3. 1. Restfraksjoner av grønnsaker utnyttet i matprodukt

3. 2. 2. Poteter

3. 2. 2. 1. Produktkvalitet i potet

3. 2. 2. 2. Sortsprøving i potet

3. 2. 2. 3. Dyrkingsteknikk i potet

3. 2. 3. Jordskokk

3. 2. 3. 1. Utprøving av jordskokk under norske klimaforhold

3. 2. 3. 2. Dyrkingsveiledning

3. 3. Korn og frøvekster

3. 3. 1. Korn

3. 3. 1. 1. Kornsorter

3. 3. 1. 2. Gjødsling

3. 3. 1. 3. Plantevern

3. 3. 1. 4. Vekstskifte

3. 3. 1. 5. Jordarbeidning

3. 3. 1. 6. Korn og klima

3. 3. 2. Oljevekster

3. 3. 3. Belgvekster

3. 3. 4. Frøavl

3. 4. Grovfôr

3. 4. 1. Grovfôr og klima

3. 4. 2. Grovfôrmodellen gir støtte for val av haustetid

3. 5. Bærekraftig fôr

3. 5. 1. Grønn bioraffinering

3. 6. Insektslarver for fôr, mat og planter

3. 7. Teknologi i landbruket

3. 7. 1. Bruk av sensorer til jordbruksformål

3. 7. 2. Droner - ubemannede flygende farkoster

3. 7. 2. 1. Droner i jordbruket

3. 8. Akvaponi

3. 9. Senter for arktisk landbruk

3. 9. 1. Bærekraftig matproduksjon og verdiskaping i nord

3. 9. 2. Arktisk landbruksseminar

3. 9. 3. Grovfôrproduksjon i nord

3. 9. 4. Potet, grønt og bær i nord

3. 9. 5. Beiteressurser i nordnorsk utmark

3. 9. 6. Rovvilt i nordnorsk utmark

3. 9. 7. Kulturlandskap og biomangfold i nord

3. 9. 8. Matsikkerhet og matberedskap i nord

3. 9. 9. Lokalmat i nord

3. 9. 10. Landbruk og reindrift i nord

3. 9. 11. Landbruk i arktis - en podkastserie

3. 10. Fjellandbruk og fjellbygder

3. 10. 1. Areal- og ressurskartlegging i fjellregionen

- 3. 10. 2. Fjellbygder og bygdesosiologi**
- 3. 10. 3. Lokalmat og andre produkter fra fjellet**
- 3. 10. 4. Fjellandbruk og klima**
- 3. 10. 5. Husdyr og beitebruk i fjell-Norge**
- 3. 10. 6. Økonomi i fjellandbruket**
- 3. 10. 7. Agronomi i fjellandbruket**
- 3. 10. 8. Biologisk mangfold og vegetasjonsøkologi i fjellregionen**
- 3. 11. Økologisk landbruk**
 - 3. 11. 1. Økologisk husdyrholt**
 - 3. 11. 2. Økologisk fôr**
 - 3. 11. 3. Økologisk korn og andre frøvekster**
 - 3. 11. 4. Økologiske grønnsaker og potet**
 - 3. 11. 5. Økologisk frukt og bær**
 - 3. 11. 6. Økonomi og marked i økologisk landbruk**
- 3. 12. Urbant landbruk**
- 3. 13. Mikroalger**
 - 3. 13. 1. Mikroalger til mat og fôr**
 - 3. 13. 2. Mikroalger og bioaktive forbindelser**
- 3. 14. Mattrygghet**
- 3. 15. Én-helse i landbruks- og matproduksjonen**
 - 3. 15. 1. Folkehelse, matproduksjon og matforbruk- hva er sammenhengen?**
- 3. 16. Langvarige forsøk med ulike dyrkingssystemer**

3. 17. Forsøk med dyr

3. 18. Kompetansenettverk for lokalmat i nord

3. 18. 1. Kurs

3. 19. Plantegenetiske ressurser

3. 19. 1. Nytteplanter i Norge

3. 19. 1. 1. Jordbruksplanter

3. 19. 1. 1. 1. Potet

3. 19. 1. 1. 2. Engvekster

3. 19. 1. 1. 3. Korn

3. 19. 1. 2. Hagebruksplanter

3. 19. 1. 2. 1. Fruktsorter

3. 19. 1. 2. 1. 1. Eplesorter

3. 19. 1. 2. 1. 2. Plomme

3. 19. 1. 2. 2. Grønnsakssorter

3. 19. 1. 2. 2. 1. Pepperrot

3. 19. 1. 2. 2. 2. Bønner

3. 19. 1. 2. 2. 3. Løk

3. 19. 1. 2. 2. 4. Erter

3. 19. 1. 2. 2. 5. Hodekål

3. 19. 1. 2. 2. 6. Tomat

3. 19. 1. 2. 2. 7. Nepe

3. 19. 1. 2. 2. 8. Kålrot

3. 19. 1. 3. Prydplanter

3. 19. 1. 3. 1. Historiske stauder

3. 19. 1. 3. 2. Liljer og løkvekster

3. 19. 1. 4. Ville nytteplanter

3. 19. 1. 5. Utvalgte kulturminneplanter

3. 19. 1. 5. 1. Erter, løk og kålvekster

3. 19. 1. 5. 2. Frukt og bær

3. 19. 1. 5. 3. Korn, potet og fôrplanter

3. 19. 1. 5. 4. Roser, liljer og stauder

3. 19. 1. 5. 5. Nytteplanter fra naturen

3. 19. 1. 5. 6. Treslag med kulturhistorie

3. 19. 2. Bevaring av plantemateriale

3. 19. 2. 1. Bevaring *in situ* – Kulturplantenes ville slektninger

3. 19. 2. 2. Bevaring av genressurser som frø

3. 19. 2. 3. Bevaring i klonarkiv / feltgenbank

3. 19. 2. 3. 1. Klonarkiv - historiske hageplanter

3. 19. 2. 3. 2. Klonarkiv - frukt

3. 19. 2. 3. 3. Klonarkiv - poter, grønnsaker, bær og urter

3. 19. 2. 3. 4. Back-up samlinger

3. 19. 2. 3. 5. Planteregister

3. 19. 2. 4. Bevaring av plantemateriale *in-vitro* og kryo

3. 19. 2. 5. Hva du kan gjøre selv

3. 19. 3. Planteforedling og godkjenning av plantesorter

3. 19. 3. 1. Sortsgodkjenning for bevaringsformål

3. 19. 3. 1. 1. Bevaringsverdige sorter

3. 19. 3. 1. 2. Tradisjonssorter av grønnsaker

3. 19. 3. 2. Planteforedling

3. 19. 3. 3. Sorter og offisiell sortsliste

3. 19. 4. PLANTEARVEN-prisen

3. 19. 4. 1. Vinnere av PLANTEARVEN-prisen fra 2017

3. 19. 4. 2. Vinnere av PLANTEARVEN-prisen 2006 - 2016

3. 19. 5. Internasjonal forankring og samarbeid

3. 19. 5. 1. Svalbard globale frøhvelv

3. 20. Husdyrgenetiske ressurser

3. 20. 1. Genbanken for verpehøns

3. 20. 2. Bevaringsverdige husdyrraser

3. 20. 2. 1. Hest

3. 20. 2. 2. Bier

3. 20. 2. 3. Fjørfe

3. 20. 2. 4. Kanin

3. 20. 2. 5. Hund

3. 20. 2. 6. Geit

3. 20. 2. 6. 1. Krav ved flytting av kystgeit mellom besetninger

3. 20. 2. 7. Sau

3. 20. 2. 7. 1. Genkartlegging av bevaringsverdige sauer

3. 20. 2. 7. 2. Krav ved flytting av sau mellom besetninger

3. 20. 2. 8. Storfe

3. 20. 2. 8. 1. Horn i østlandsk rødkolle

3. 20. 2. 8. 2. Nedarving av farger hos storfe

3. 20. 2. 8. 3. Inntak av seminokser

3. 20. 2. 8. 3. 1. Oksekalver som er vedtatt tatt inn til semin

3. 20. 3. Kuregisteret

3. 20. 3. 1. Avlsråd

3. 20. 3. 2. Oppgradering av Kuregisteret i 2023

3. 20. 3. 3. Bruk av Kuregisteret

3. 20. 3. 4. Registrere i Kuregisteret

3. 20. 3. 5. Stambokføring av gardsokser

3. 20. 4. Status for norske husdyrraser

3. 20. 4. 1. Offisiell statistikk om bevaringsverdige husdyrraser

3. 20. 4. 2. Hest

3. 20. 4. 3. Hund

3. 20. 4. 4. Sau og geit

3. 20. 4. 5. Storfe

3. 20. 4. 6. Grad av truethet for de nasjonale rasene

3. 20. 4. 7. Populasjonsstørrelser for de kommersielle husdyrrasene

3. 20. 5. Nyheter fra Norsk genressurssenter

4. Plantehelse

4. 1. Plantesjukdommer

4. 1. 1. *Fusarium og mykotoksiner*

4. 2. Ugras og fremmede invaderende planter

4. 2. 1. *Framande plantearter*

4. 2. 2. *Presisjonstiltak mot ugras*

4. 2. 3. *Korsmos ugrashage*

4. 3. Skade- og nyttedyr

4. 3. 1. *Snegler som skadedyr*

4. 4. Integrert plantevern IPV

4. 4. 1. *Metoder for bekjempelse av skadegjørere på planter*

4. 4. 2. *IPV-veiledere for viktige kulturer*

4. 4. 3. *8 prinsipper for IPV*

4. 4. 4. *Lenker, litteratur og prosjekter*

4. 5. Innovative metoder innen plantevern i landbruket

4. 5. 1. *Optisk og kjemisk sensor-teknologi mot ugras og soppesykdommer*

4. 5. 2. *Plantevern basert på skadedyrs luktesans*

4. 6. Plantevernmiddel-resistens

4. 6. 1. *Resistens mot skadedyrmidler*

4. 6. 1. 1. *Generelle tiltak mot resistens*

4. 6. 1. 2. *Kulturspesifikke anti-resistensstrategier*

4. 6. 2. *Resistens mot soppmidler*

4. 6. 3. *Resistens mot ugrasmidler*

4. 6. 4. *Ordliste og forkortelser*

4. 7. Planteklinikken

4. 8. Utprøving av plantevernmidler i Norge

4. 9. Analyser av plantevernmidler og andre organiske stoffer

4. 9. 1. Analyse av klopyralid og aminopyralid ved NIBIO

4. 10. Plantetoksiner

4. 11. Genmodifisering og genredigering av planter

4. 12. Plantehelseåret 2020

5. Landskap

5. 1. Insekter og insektforskning

5. 2. Systematisk overvåking av jordbrukslandskap

5. 2. 1. Tilstandsovervåking og REsultatkontroll i jordbrukets KUlturlandskap - 3Q

5. 2. 1. 1. 3Q-overvåking av pollinatører

5. 2. 1. 2. 3Q-overvåking av planter

5. 2. 1. 3. 3Q-overvåking av fugler

5. 2. 1. 4. 3Q-overvåking av bygninger

5. 2. 1. 5. Blomster i kulturlandskapet

5. 2. 2. Overvåking av seterlandschap

5. 2. 3. Landskap i ruter

5. 3. Landskapshistorier

5. 4. Tilbakeblikk - norske landskap i endring

5. 5. Kulturlandskap og biologisk mangfold

5. 5. 1. Kulturarv og terroir

5. 5. 2. Kulturmarkstyper

5. 5. 3. Brosjyrer og bøker

5. 5. 4. Lag din egen blomstereng

5. 6. Utmark, beitedyr og teknologi

5. 7. Folkeforskning ved NIBIO - Biomangfold

5. 7. 1. Gratulerer med flaggermuskasse!

5. 7. 2. Gratulerer med humlekasse!

5. 8. Innsamling av biologisk materiale

5. 8. 1. Biologisk materiale fra bjørn

5. 8. 1. 1. Isbjørn

5. 8. 1. 2. Nasjonal overvåkning

5. 8. 1. 2. 1. Innsamling av bjørneprøver

5. 8. 1. 3. Hårfeller

5. 8. 2. Biologisk materiale fra fisk

5. 8. 2. 1. Ferskvannsfisk i Pasvik

5. 8. 2. 2. Lokal innlevering av fiskeprøver

5. 8. 3. Biologisk materiale fra insekter

5. 8. 4. Biologisk materiale fra fugl

5. 9. Reindrift

5. 10. Norsk viltskadesenter

5. 10. 1. Skader på skog fra tamfe

5. 10. 2. Beiteskader på skog fra klauvvilt

5. 10. 3. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på rein

5. 10. 4. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på sau

5. 10. 5. Forebyggende tiltak i vandrebirøktet

5. 10. 6. Tapsårsaker hos sau og tamrein

5. 10. 7. Beiteskader forårsaket av gjess

5. 10. 8. Beiteskader på eng forårsaket av hjortedyr

5. 10. 9. Tiltak mot påkjørsler av tamrein og hjortevilt

5. 10. 10. Å leve med rovvilt

5. 11. NIBIO Landvik: Norsk kompetansesenter for blomstereng og naturfrÃA,

5. 11. 1. Praktiske råd ved etablering av blomstereng / naturgraseng

5. 11. 2. Skjøtsel av blomstereng

5. 11. 3. Regionale blomsterfrø-blandinger og naturgras / fjellfrøblandinger

5. 11. 4. Innsamling av eget frø

5. 11. 5. Spirer og småplanter av markblomster

5. 11. 6. Frø til pollinatorstripes og andre større arealer

5. 11. 7. Frøproduksjon – muligheter for kontraktfrøavl

5. 12. Fugleturisme i Nord-Norge

5. 12. 1. Fugleområder i Nord-Norge

5. 13. Hest som næring og hobby

5. 14. Landskapskart

5. 14. 1. Nasjonalt referancesystem for landskap

5. 14. 1. 1. Landskapsregioner

5. 14. 1. 1. 1. Underregioner

5. 14. 1. 2. Jordbruksregioner

5. 14. 2. Temakart landskap

5. 15. Utmarksbeite

5. 15. 1. Ressursgrunnlag

5. 15. 1. 1. Vegetasjonskart

5. 15. 1. 2. Kartleggingsmetode

5. 15. 1. 3. Vegetasjonstyper

5. 15. 1. 4. Gjengroing

5. 15. 2. Beitebruk

5. 15. 2. 1. Beitelagskart

5. 15. 2. 2. Beitestatistikk for sau i utmark

5. 15. 2. 3. Beitestatistikk - talgrunnlag

5. 15. 3. Arealrekneskap

5. 15. 4. Karttema

5. 15. 5. Rådgjeving og litteratur

5. 15. 6. Nytt fra utmarksbeite

6. Miljø

6. 1. Plantevernmidler som forurensning

6. 2. Vannovervåking

6. 2. 1. Sensorovervåking med sanntids-data

6. 2. 2. Råd om overvåking av vannkjemi i bekker og elver

6. 3. Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

6. 3. 1. Nedbørfeltene

6. 3. 2. Metoder

6. 4. Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket

6. 4. 1. Vannmiljøtiltak

6. 4. 1. 1. Driftsformer og vannmiljøtiltak

- 6. 4. 1. 2. Miljøtilpasset plantevern**
- 6. 4. 1. 3. Tiltaksanalyser og andre verktøy (vannmiljø)**
- 6. 4. 1. 4. Juridiske og økonomiske virkemidler**

6. 4. 2. Skogbruk og vannmiljø

- 6. 4. 2. 1. Påvirkning av skogbruk på vann**
- 6. 4. 2. 2. Vannmiljøtiltak i skog**
- 6. 4. 2. 3. Skogbruk og vannmiljø - Relevant lovverk**

6. 4. 3. Klimatilpasning

- 6. 4. 3. 1. Flom, ekstremepisoder og erosjon**
- 6. 4. 3. 2. Plantedyrking i et endret klima**

6. 4. 4. Jordhelse

- 6. 4. 4. 1. Jordliv**

6. 4. 5. Biomangfold

6. 4. 6. Klimagassutslipp

- 6. 4. 6. 1. Beitedyr og metangassutslipp**
- 6. 4. 6. 2. Myr og klimagasser**
- 6. 4. 6. 3. Klimagasstiltak**
- 6. 4. 6. 4. Karbonlandbruk - Carbon farming**

6. 4. 7. Faktaark og rapporter

6. 5. Vannmiljø - Naturbaserte løsninger

- 6. 5. 1. NBS for å bedre vannkvalitet**
- 6. 5. 2. NIBIOs tidligere og nåværende arbeid med NBS**

6. 6. Samferdselsprosjekter - kompetanse, erfaringer og fagkunnskap

6. 7. Ivareta pollinatører og deres leveområder

6. 8. Livsløpsanalyser (LCA)

- 6. 9. Gress til grøntanlegg**
- 6. 10. Klimagassregnskapet for arealbrukssektoren**
- 6. 11. Sosio-økologiske innovasjoner**
- 6. 12. Kildesporing av fekal forurensing i vann**
- 6. 13. Avlop.no - Mindre avløpsanlegg**
 - 6. 13. 1. Veiledning til kommunene**
 - 6. 13. 1. 1. Kommunal kompetanse**
 - 6. 13. 1. 2. Vurdering av utslipp**
 - 6. 13. 1. 3. Søknad om utslipp**
 - 6. 13. 1. 4. Dokumentasjonskrav for rensegrad, dimensjonering og utforming**
 - 6. 13. 1. 5. Bygging av anlegg**
 - 6. 13. 1. 6. Drift, service og vedlikehold av anlegg**
 - 6. 13. 1. 7. Kontroll og tilsyn**
 - 6. 13. 1. 8. GIS i kommunalt avløp**
 - 6. 13. 1. 9. Sonekart for hytteavløp i kystsonen**
 - 6. 13. 1. 10. Lokale forskrifter**
 - 6. 13. 1. 11. Tiltaksanalyser i nedbørsfelt**
 - 6. 13. 1. 12. Kommunal veiledning og informasjon**
 - 6. 13. 1. 13. Spørsmål og svar til forurensningsforskriften**
 - 6. 13. 2. Hvordan velge avløpsløsning?**
 - 6. 13. 2. 1. Aktuelle løsninger**
 - 6. 13. 2. 2. Kostnadsvurderinger**
 - 6. 13. 2. 3. Lokale forutsetninger for valg og plassering av avløpsanlegg**
 - 6. 13. 2. 4. Rensekrav**
 - 6. 13. 2. 5. Valg av rense løsning**
 - 6. 13. 3. Beskrivelser av ulike rense løsninger**

6. 13. 3. 1. Kildeseparerende løsninger

6. 13. 3. 2. Infiltrasjonsanlegg

6. 13. 3. 3. Minirenseanlegg

6. 13. 3. 4. Filterbedanlegg

6. 13. 3. 5. Slamavskiller

6. 13. 3. 6. Biofilter for gråvann

6. 13. 3. 7. Sandfilteranlegg

6. 13. 4. Dokumentasjonskrav for renseløsninger

6. 13. 4. 1. Tekniske spesifikasjoner

6. 13. 4. 2. Krav til drift og service

6. 13. 4. 3. Krav til renseeffekt

6. 13. 5. VA i hytte- /fritidsbebyggelse

6. 13. 5. 1. Planlegging i fritidsbebyggelse

6. 13. 5. 2. Dimensjonering av renseanlegg

6. 13. 5. 3. Renseløsninger i fritidsbebyggelse

6. 13. 5. 4. Drift og vedlikehold av renseanlegg

6. 13. 5. 5. Utslipp i hyttebebyggelse

6. 13. 5. 6. Vannforsyning i fritidsbebyggelse

6. 13. 6. Vannforsyning i spredt bebyggelse

6. 13. 7. Vannområder

6. 13. 7. 1. Vannområdeutvalget Morsa

6. 13. 7. 1. 1. Informasjonsmateriell til anleggseiere

6. 13. 7. 1. 2. Maler/dokumenter i Morsakommunene

6. 13. 7. 1. 3. Rapporter fra Vannområdet Morsa

**6. 13. 7. 2. Vannområde Jæren/Aksjon Jærvassdrag -
Arbeidsgruppe avløp**

7. Landbruks-økonomi

7. 1. Offisiell statistikk om økonomien i landbruket

7. 2. Totalkalkylen

7. 2. 1. Prinsipper for beregning

7. 2. 2. Oppbygningen av totalkalkylregisteret

7. 3. Budsjett nemnda for jordbruket

7. 3. 1. Medlemmer 2022 - 2024

7. 3. 2. Jordbruksoppgjeret frå A til Å

7. 4. Grunnlagsmateriale til jordbruks-forhandlingene

7. 5. Driftsgranskningar i jord- og skogbruk

7. 5. 1. Verdiskaping i jordbruket

7. 6. Økonomistyring i landbruket

7. 7. Selvforsyningsgrad og engrosforbruk

7. 8. Matpriser

7. 8. 1. Prisutvikling 2023

7. 8. 2. Prisutvikling 2022

7. 8. 3. Prisutvikling 2021

7. 8. 4. Prisutvikling 2020

7. 8. 5. Prisutvikling 2019

7. 8. 6. Prisutvikling 2018

7. 8. 7. Prisutvikling 2017

7. 9. Standarder for koder i landbruket

1. Skog

Hvor mye skog er det i Norge og hvordan kan vi best utnytte og ta vare på den? Hvordan påvirker skogen klimaet? Ved NIBIO har vi oversikt over skogressursene og skogens vekst og utvikling i Norge. Vi forsker på effektiv skogskjøtsel og -drift, bruk av tre og karbonlagring. Vi overvåker forekomst av skader på skogen.

1. 1. Bærekraftig skogbruk i Norge

Bærekraft er et begrep som brukes for å karakterisere økonomiske, sosiale, institusjonelle og miljømessige sider ved menneskelige samfunn. I mange land har utviklingen av et bærekraftig skogbruk en mer enn hundreårig tradisjon, og har fra 1980-tallet særlig kommet på den politiske agenda internasjonalt. Rapporten "Bærekraftig skogbruk i Norge" (nettversjon fra 2018) omfatter 42 avsnitt med utvalgte kvantitative indikatorer på bærekraftighet.

Kunnskap om skog

Mange har et forhold til og mener noe om skogen i Norge. Noen lever av skog og de verdiene den skaper i ulike verdikjeder. Skogen er grunnlag for både viktige arbeidsplasser og for gode eksportinntekter.

Det er også mange som har et sterkt engasjement for skog som økosystem, for skogens mangfoldige miljø og for dens sosiale og kulturelle verdier. Også de som er mindre engasjert i skogdebattene, har gjerne en mening om hvordan skogen bør forvaltes, brukes og vernes. Med det sterke og brede engasjementet for skogen, som vi har sett de siste årene, er debatten om skogen og skogens rolle levende og intens, både i politiske fora og media, i Norge så vel som internasjonalt.

Skog spiller en viktig rolle for flere av våre globale utfordringer

Skogspørsmål står høyt både på den nasjonale og på den internasjonale politiske agenda.

Forvaltningen av våre norske skoger kobles til globale klimamål og karbonbinding, og til mål om å stoppe tapet av arter. Vår tids skogforvaltning er derfor nært knyttet til hvordan vi kan mestre disse globale utfordringene. Samtidig er det uenighet om hvordan skogen i Norge bør forvaltes nettopp for best å kunne bidra til å redde klodens framtidige livsgrunnlag.

Rapporten Bærekraftig skogbruk i Norge

Nettversjonen av rapporten «Bærekraftig skogbruk i Norge», er et bidrag til nettopp denne debatten, og til å gjøre faktabasert kunnskap om skogen i Norge mer tilgjengelig for debatter og beslutninger knyttet til skog.

Følg lenken til venstre for å se nettversjonen av rapporten.

Første utgave av rapporten ble utarbeidet i 2014 av Norsk institutt for skog og landskap på oppdrag fra Regjeringen. Oppdraget var forankret i Meld. St. 9 (2011–2012) om Landbruks- og matpolitikken og Landbruks- og matdepartementets budsjettproposisjon for 2013. Regjeringen la i budsjettproposisjonen følgende premisser til grunn: «Informasjon og tilgjengeleg kunnskap om skog og skogbruk, klima, biologisk mangfold og ulike miljøverdier er omfattende, og kjem frå mange ulike kjelder. For å gjøre slike skogbruks- og miljødata lettare å finne tak i, har departementet teke initiativ til å samle relevant dokumentasjon i ein årleg rapport om berekraftig skogbruk – næring og miljø. Norsk institutt for skog og landskap vil få ansvar for å gi ut rapporten. Rapporten må utformast slik at den òg kan nyttast i - rapportering til relevante internasjonale prosesser».

Denne første utgaven er tilgjengelig nederst på siden.

Rapporten "Bærekraftig skogbruk i Norge" sammenstiller datagrunnlag som gir en samlet presentasjon av utvikling og status for de norske skogene. Oversikten er basert på både NIBIOS forskning og landsdekkende og langsiktige undersøkelser av de norske skogene. Rapporten inneholder også bidrag fra en rekke andre fag- og forvaltningsinstitusjoner, herunder betydelige bidrag fra Landbruksdirektoratet og SSB. I tillegg til presentasjon av statistiske data omtaler vi datagrunnlagets kvalitet og relevans for vurdering av utvikling og status i norske skoger. Det er en målsetting at informasjonen i denne rapporten skal oppdateres regelmessig.

NIBIO takker samarbeidspartnere og forfattere for gode bidrag til denne oppdaterte versjonen av rapporten.

Vi håper rapporten vil bidra til både mer faktabaserte debatter og tryggere grunnlag for viktige beslutninger.

1. 2. Skog- og miljøinformasjon fra Landsskog-takseringen

Skogen i Norge kartlegges av Landsskogtakseringen som er et omfattende og landsdekkende informasjonssystem for skog. Dataene som samles inn gir grunnlag for statistikk over areal- og skogressurser og livsmiljøer for biologisk mangfold i Norges skoger. Fjernmåling, fra satellitter og fly, tas i økende grad i bruk for ulike formål innen skogtaksering og skogovervåking – både i Norge og i andre land. Utvikling og testing av metoder innen fjernmåling av skog er et viktig forskningsområde.

1. 2. 1. Landsskog-takseringen

Landsskogtakseringen gir oversikt over skogressursene i Norge.

Landsskogtakseringens registreringer er en utvalgskartlegging av areal-, ressurs- og miljødata. Det blir registrert parametere som gir opplysninger om skogarealet, kubikkmasse og tilvekst, driftsforhold og miljøtilstand.

Takstinnholdet blir jevnlig oppdatert for å møte nye behov fra samfunnet.

Bakgrunn

Landsskogtakseringen ble startet opp i 1919. Bakgrunnen var bekymring og uvissitet om tilstanden i våre skoger. Norge var første landet i verden som startet systematisk taksering av skog for å sikre en bærekraftig forvaltning av skogen.

Hva brukes dataene til?

Landsskogtakseringens data inngår som en del av Norges offisielle statistikk. De viktigste brukerne er: den offentlige forvaltningen på nasjonalt nivå og på fylkesnivå. Dataene og resultatene gir grunnlag for utforming av skogpolitikken og kontroll på effekten av virkemiddelbruken., skognæringen som bruker informasjonen til strategisk planlegging for bioenergi, treforedlings- og sagbruksindustri., forskningen som bruker Landsskogtakseringen data for å gi økt kunnskap om skogen dynamikk. Tallene gir grunnlag for utvikling av beregningsmodeller for ulike formål., nasjonal rapportering. Vi rapporterer skogstatistikk til Statistisk sentralbyrå. , internasjonal rapportering. Vi rapporterer skoglig informasjon, blant annet som indikatorer for bærekraftig skogbruk og skogforvaltning til Food and Agricultural Organisation of the United Nations (FAO), United Nations Economic commission for Europe (UNECE) og Forest Europe., Miljødirektoratet som i henhold til FNs Klima-konvensjon rapporterer statistikk om opptak og utslipp av klimagasser fra skog. Tall for utslipp eller binding av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer inngår også i regnskapet.

Taksten

Taksten gjennomføres som prøveflatetakst. Hver prøveflate er på 250 m² og ligger i et forband på 3 x 3 km. I alt er det cirka 22 000 prøveflater og 12 000 av dem i skog. Alle flater er koordinatfestet. De årlige takseringene gjennomføres av omlag 25 inventører. Etter 5 år foreligger data fra alle flatene over hele landet og et nytt takstomdrev påbegynnes. Den 11. taksten ble påbegynt i 2015 og avsluttes i 2019 - 100 år etter at den første Landsskogtakseringen startet.

Overvåking og utvikling

En viktig funksjon er overvåking av skogtilstanden. overvåking av effekten av de skogpolitiske tiltakene, for eksempel hvordan avvirkningen og nyestableringen av skog skjer og hvilke virkesressurser som til en hver tid finnes., overvåking av karbonlager i skog for rapportering av utslipp og binding av klimagasser fra skog, skogbruk og arealbruksendringer., overvåking av skogskader gjennom registrering av skader på enkelttrær og skogbestand., overvåking av arealbruksendringer

1. 2. 2. Fjernmåling av skog før, nå og i fremtiden

Den teknologiske utviklingen gjør at det i dag er stor tilgang på flere typer fjermålingsdata. Kombinert med feltregistreringer åpner disse dataene mange muligheter. Fjermålingsdata komplementerer Landsskogtakseringenens feltregistreringer, og gjør det mulig å levere statistikk for mindre geografiske områder enn tidligere. Skogressurskartet SR16 er et resultat av forskning og utvikling innen fjernmåling av skog i Landsskogtakseringen.

Bruker satellittdata i dag

I mange land brukes det satellittdata i designfasen for å grovt avgrense skogstyper med ulik variasjon og verdi, spesielt når en ny nasjonal skogtaksering etableres. I skogstyper med mye variasjon og verdi, vanligvis høyproduktive skogstyper med en delvis stor akkumulering av biomasse, brukes det så et tettere nett av feltflater enn i andre skogtyper.

Et tettere nett av feltflater gir et større antall observasjoner som igjen reduserer den statistiske usikkerheten i estimatet. Landsskogtakseringen ble etablert lenge før satellittenes tidsalder og feltobservasjoner ble brukt for å optimalisere fordelingen av feltflater i Norge. Les mer om hvordan Landsskogtakseringenens flater er lagt ut her:

Brukte konvensjonelle bilder før 2000-tallet

Helt fram til 2000-tallet var allment tilgjengelige satellittdata konvensjonelle bilder tatt opp med passive sensorer, det vil si basert på refleksjonen av sollys. Det amerikanske satellitprogrammet Landsat har en av verdens lengste tidsserier innen jordobservasjoner.

Landsatdata i kombinasjon med AR5 og Landsskogtakseringenens felldata ble brukt for å utvikle kartproduktet SatSkog.

Fotogrammetri økte presisjonen i modellene

En merkbar forbedring av programvare og beregningskapasitet, sammen med innføringen av digitale flybildesensorer i begynnelsen av 2000 førte til en liten renessanse for bruk av flybilder: Ved hjelp av fotogrammetri (såkalt bildematching) var det nå mulig å produsere overflatemodeller med høy oppløsning (pixselstørrelse mindre enn 1×1 m) over store områder basert på vanlige overlappende flybilder som blir tatt opp i den nasjonale Omløpsfotograferingen.

Muligheten for å kombinere Landsskogflatene med overflatemodeller basert på bildematching for å forbedre Landsskogtakseringenens estimator for kommuner ble først undersøkt i Vestfold. Det viste seg å være mulig å øke presisjonen med 2-3 ganger sammenlignet med å bare bruke feldata. I et stipendiatprosjekt i Landsskogtakseringen ble mulighetene videre undersøkt og resultatet var Skogressurskartet SR16 som ble publisert for Trøndelag i 2014.

SR16 har navnet sitt fra pixselstørrelsen på 16×16 m, og som dermed tilsvarer omtrent størrelsen på Landsskogtakseringenens flater.

Flybåren laserskanning erstattet fotogrammetri

På midten av 1990-tallet skjedde det en liten revolusjon innen fjernmåling med relevans for skogtakseringen, da flybåren laserskanning ble tilgjengelig. En laserskanner er en aktiv sensor som sender ut laserpulse og registrerer når pulsene blir reflektert tilbake fra trær eller andre objekter. På denne måten får man en tredimensjonal punktsky som beskriver høyden og tettheten av skogen. Siden høyde og tetthet er sterkt korrelert med tømmervolum som en av de viktigste variablene som rapporteres i en skogtakst, ble det utviklet metoder for bruk av flybåren laserskanning i skogtakseringen.

En lasertakst ga høy nøyaktighet sammenlignet med mer manuelle metoder som fototakster, og med sammenlignbare kostnader. Metoden har fram til i dag blitt brukt i skogbruksplantakster i store deler av landet.

Relevant for Landsskogtakseringen er beslutningen om å lage en nasjonal digital høydemodell basert på laserskanning. Store deler av landets skogareal blir skannet med flybåren laser, samt at disse dataene gjøres åpent tilgjengelig av Kartverket. Laserdataene fra Kartverket og metodikken utviklet for lasertakster gjorde at skogressurskartet SR16 siden 2017 er basert på data fra flybåren laserskanning, og ikke bildematching som i den første pilotstudien.

Sentinel-2-satellittene

Fjernmåling er et fagfelt med stor utvikling, drevet av stadige teknologiske fremskritt innen data- og sensorteknologi. I tillegg til laserdata brukes det i skogressurskartet SR16 data fra de europeiske Sentinel-2-satellittene. Dette er data som har høyere romlig oppløsning enn Landsat, og dermed kan gi mer nøyaktige data.

I SR16 blir data fra Sentinel2 brukt for å predikere det dominerende treslaget (gran, furu eller lauv) for hver 16×16 m piksel. En stor forandring når det gjelder satellittdata er at den temporære opplosningen og dekningen blir bedre og bedre. I stor grad blir nå bildene tatt heldekkende og systematisk, med hyppigere opptak av samme område. Dette øker sannsynligheten for skyfrie opptak.

Nye bilder hver 2,5 dag gir hyppig oppdatering av endringer

Det forskes på hvordan den høye tidmessige opplosning kan utnyttes. Hver av de to Sentinel-2 satellittene tar ett nytt bilde hver 10. dag for et gitt sted og en gitt bane. I Norge vil ethvert sted dekkes av minst to baner og med to satellitter så vil ethvert sted få nye bilder hver 2,5 dag i gjennomsnitt. Disse dataene kan utnyttes for å forbedre kart, samt hyppig oppdatering av endringer som følge av menneskelig aktivitet (jordbruk, skogbruk, byggevirksomhet) og naturhendelser som stormskader, flom og barkbilleangrep. Som med laserdata er det igjen felldata fra Landsskogtakseringen som er grunnlaget for modellen, og som muliggjør prediksjonene. Gode feltobservasjoner er dermed en forutsetning for en god utnyttelse av fjernmålingsdata.

SAR – syntetisk aperture radar – verdifullt supplement for Norge

I tillegg til satellitter som gjør bildeopptak med optiske sensorer (kameraer), har vi satellitter som bruker bildedannende radar, såkalt SAR (syntetisk aperture radar). SAR har den store fordelen at den ser gjennom skyene, og fungerer like bra sommer som vinter, dag og natt. Det siste skyldes at den ikke er avhengig av sollys, ettersom den kun registrerer ekkoet fra de radarpulser den sjøl sender ut.

For Norge med lang mørketid om vinteren og mye skyet vær, er SAR et verdifullt supplement. Det finnes en rekke anvendelser av SAR for skog og andre formål, og mye er under utvikling. Det er i dag særlig Sentinel-1 satellittene som er utgangspunktet for utvikling av SAR-anvendelser, ettersom de gir data med omtrent samme hyppighet og systematiske dekningsgrad som Sentinel-2.

Fjernmåling i fremtiden

Per i dag blir trærne på en Landsskogflate målt manuelt med klave og høydemåler.

Fjernmålingsteknologi kan komme til anvendelse i selve registreringene som gjøres på en feltflate. På samme måte som med laserskanning fra fly kan det skannes med bakkebaserte laserinstrumenter. Data fra laserskannere – både fra luften og fra bakken – beskriver den romlige strukturen i skogen godt. Det har vært gjort forsøk med bruk av data fra bakkebasert laserskanning for å erstatte for eksempel manuelle diameter- og høydemålinger.

Bruk av denne typen data som erstatning for manuelle målinger er foreløpig på forskningsstadiet. Det er knyttet noen utfordringer til en slik bruk, spesielt det at trestammer og greiner forårsaker skygger i datasettet. Dette gjør det tidkrevende å få gode målinger fra alle trær på en feltflate. Potensialet for utnyttelse av data fra bakkenære sensorer vil bli undersøkt videre, og vil kanskje en dag erstatte eller supplere manuelle målinger på feltflatene. Bruk av denne typen instrumenter åpner også opp for registreringer av treegenskaper som ikke er praktisk mulig å gjennomføre manuelt, slik som stammeform og kviststruktur.

Droner og skog

Bruk av droner har økt innen mange områder i samfunnet de siste årene. I skog egner droner seg foreløpig mest for detaljerte enkeltundersøkelser av skogstrukturen på mindre arealer. Det er lovende resultater i prosjekter med bruk av droner i forbindelse med deteksjon av brunråde i skogbestand og undersøkelser av vegetasjonsskader etter jordskred.

Med økninger i batterikapasitet, forbedring av flyegenskaper, et større marked av tjenesteytende bedrifter og regulatoriske endringer kan droner komme til å spille en større rolle også for skogtakseringen i framtiden. En del av disse endringene ser vi allerede nå. Siden kostnadene ved å bruke droner er mye lavere enn for fly, kan droner bidra til at fjernmålingsinformasjon blir mer tilgjengelig for mange til en rimelig pris.

Siden mange ulike sensorer kan monteres på en drone, kan de også ses som bærere av måleutstyr. Vi har for eksempel brukt en dronebasert laserskanner, på samme måten som en bakkebasert laserskanner, for å bestemme diameter, høyde og treslag på enkeltrær. Per i dag er slike målinger ofte ikke av samme kvalitet som tradisjonelle feltmålingene, men i framtid kan man tenke seg at feltmålinger blir supplert med dronemålinger. For eksempel når det gjelder målinger i vanskelig tilgjengelig eller til og med farlig terren.

1. 2. 3. Nøkkeltall 2014-2018

Skog dekker litt over 12 millioner hektar og utgjør nesten 38 prosent Norges landareal.

Bartredominert skog dekker 57 prosent av skogarealet og 41 prosent er lauvtredominert.

Nasjonalparker og naturreservater med skog som vernetema utgjør omlag 4,3 prosent av skogarealet (1.1.2018). Det står nå 963,6 millioner kubikkmetere med tømmer i Norges skoger, og tilveksten er på 24,6 millioner kubikkmetere pr. år.

Skogareal

Norges skogareal består av produktiv og uproduktiv mark som brukes forskjellig. Definisjoner er i blå boks nede på venstre side.

Skogtyper

Det er størst arealer med boreale lauvtrær på skogarealet, omlag 40 prosent, deretter følger furu- og grandominerte skoger, henholdsvis 30 og 27 prosent.

På det produktive skogarealet er det størst andel med grandominert skog 35 prosent, men boreale lauvtrær og furudominert følger tett på med 32 og 29 prosent.

De boreale lauvtrærne er den vanligste skogtypen på det uproduktive skogarealet med 58 prosent.

Edellaувskoger har sin største utbredelse langs kysten i sør, men det finnes forekomster på lokaliteter med gunstig lokalklima på Vestlandet.

Hogstklasse og bonitet

Hogstklassefordelingen viser at om lag 42 prosent av skogbruksmarka er hogstmoden skog i hogstklasse V, mens omlag 15 prosent er ung skog i hogstklasse II. Det er en større andel av skog på lav bonitet (H40 = 06-08) i hogstklasse V sammenlignet med de lavere hogstklasser.

Volum

På skogarealet står det nå 964 millioner kubikkmeter uten bark (u.b.). Det står mest kubikkmasse på det produktive skogarealet. Det er i dag 426 millioner kubikkmeter gran, 296 millioner kubikkmeter furu og 241 millioner kubikkmeter lauvtrær i de norske skoger.

Tilvekst

Den årlige tilveksten i Norges skoger er beregnet til 24,6 millioner kubikkmeter, og den største tilveksten er i produktiv skog. Tilveksten for gran, furu og lauvtrær er nå henholdsvis 13,3, 5,5 og 5,8 millioner kubikkmeter pr. år.

Alder

På omlag 20 prosent av skogarealet står det skog som er mer enn 120 år gammel. Av dette arealet er omlag 60 prosent furudominert- og 31 prosent er grandominert skog. Utviklingen over tid viser at det blir større arealer med eldre skog.

Treantall

Antall trær på skogarealet (over 5 cm i brysthøyde): 10,9 milliarder

1. 3. Skogbehandling og skogskjøtsel

Skogbehandling omfatter alle de tiltakene som gjennomføres i skogen i løpet av et omløp, slik som foryngelse, ungskogpleie, tynning, gjødsling og sluttavvirkning. Gjennom skogbehandlingen kan vi påvirke skogens vekst og utvikling. Målet er å utføre en skogskjøtsel som gir god økonomi og en optimal virkesproduksjon, samtidig som vi tar nødvendige hensyn til skogens betydning for klima og miljø.

1. 3. 1. Produksjon av skogplanter

Dyrking av skogplanter er en spesialisert produksjon som krever kunnskap om mange fagområder. Målsettingen er å levere robuste planter som etablerer seg godt etter utplanting i skogen og plantedyrkeren må kjenne til alle de ulike faktorene som påvirker plantenes egenskaper.

1. 3. 2. Foryngelse av skog

Etter en hogst skal ny skog etableres. For at foryngelsen skal bli biologisk og økonomisk optimal, må både planting og naturlig foryngelse gjennomføres på riktig måte. Markberedning er noen steder nødvendig for å sikre gode plante- eller spireplasser.

Planting og naturlig foryngelse

Skog kan forynges både med planting, såing og naturlig foryngelse fra frø. I Norge er planting mest vanlig i granskog, mens det meste av furuskogen forynges naturlig.

Markberedning

Markberedning gir mange fordeler ved foryngelse av skog, men er ikke mulig å gjennomføre over alt. Les mer om markberedning [her](#).

Snutebiller

Gransnutebiller gnager barken av småplantene, og kan være et stort problem for foryngelsen. Les mer om gransnutebiller og mottiltak [her](#).

1. 3. 2. 1. Bruksområder for frø- og skogplanter

For å få en klimatilpasset skog er det viktig å bruke riktig plantemateriale til lokaliteten. I dag brukes det stort sett foredra materialer til foryngelse av granskogen. Det er norsk foredra granfrø tilgjengelig for alle områder på Østlandet, Vestlandet og deler av Trøndelag

Nasjonale anbefalinger

Det er Skogfrøverket som har ansvaret for å utarbeide de nasjonale anbefalingene for bruk av skoglig formeringsmaterialer. Skogfrøverket baserer sine anbefalinger på en rekke avkomforsøk, proveniensforsøk, vitenskapelige publikasjoner og gjeldende forskrifter og regler. De nasjonale anbefalinger skal sikre en best mulig klimatilpasset skog, genetisk- gevinst og variasjon.

Skogfrøverket lanserte januar 2022 «Proveniensvelgeren» et nytt kartbasert verktøy for å finne de beste alternativene for foryngelse av skogen. Lenken til «proveniensvelgeren» finner du under "Lenker" lengre på siden.

Skal du importere frø eller planter til skogplanting fra utlandet?

Da må du søke om brukstillatelse for materialene hos kontrollutvalget for frøforsyninga til skogbruket. Utvalget vurderer om plantemateriale passer inn klimatisk og om det er innenfor retningslinjene for forflytning gitt i Forskrift om skogfrø og skogplanter. Forskriften gjelder for alle treslag som brukes til skogbruksformål, herunder juletrær og pyntegrønt. Importerer du frø og planter til juletproduksjon må du derfor også søke om brukstillatelse.

I henhold til forskrift om planthelse skal du som importør også sørge for at planter, frø ev. andre reproduktive deler, blir kontrollert ved mottak med tanke på planteskadegjørere. Regelverket fra Mattilsynet finner du under «Lenker» til venstre.

Hvordan søker du om brukstillatelse?

Du finner søknadsskjema, som du kan laste ned, på siden her. I søknadsskjemaet må du blant annet oppgi hva slags materialer du søker om, alder/størrelse på plantene, antall planter/mengde frø, barrot/dekkrot, produsent og leverandør. Du må også spesifisere hvor materialene skal brukes på sankeområde eller kommune, samt høydelag.

For at vi skal kunne behandle søknaden må du skaffe tilveie

Stambrev, dette får du av planteskolen/leverandør du kjøper plantene fra. Fra Sverige får du et svensk stambrev som er ekvivalent til et OECD sertifikat. Dette er et eget sertifikat som viser identiteten til plantene.

Importerer du planter må du også oppgi hvilke sprøytemidler som er brukt. Importerer du frø må du dokumentere frøanalyse.

Det er enkelt å søke om brukstillatelse, bruk skjemaet «Søknad om brukstillatelse av importerte materialer».

Skal du søke om brukstillatelse for materialer til juletproduksjon velger du «Søknad om brukstillatelse for juletrematerialer».

Trenger du informasjon eller søknadsskjema på engelsk som beskriver hva du trenger av informasjon for å ta inn frø- eller plantemateriale til juletproduksjon finner du det i skjemaet «Norwegian rules that apply for import of forest reproductive material».

Søknaden fylles inn og sendes på epost til Mari.Mette.Tollefsrud@nibio.no som er leder i kontrollutvalget for frøforsyninga til skogbruket. Hvis du er i tvil om materialene passer inn, ta kontakt før du søker.

Skogfrøverket utsteder godkjenningsbevis som skal følge materialene helt ut til skogeier

Etter at søknaden er behandlet, sender Kontrollutvalget svar til søker, Fylkesmannen (Statsforvalteren fra 1.1.2021) i aktuelt fylke og Skogfrøverket. Skogfrøverket utsteder så selve godkjenningsbeviset og registrerer materialene i nasjonalt register. Det er viktig å huske på at godkjenningsbeviset skal følge materialene helt ut til skogeier. Ved utbetaling av tilskudd kan Landbruksdirektoratet etterspørre godkjenningsbeviset.

Når det gjelder importert materiale er det viktig å merke seg at tillatelsene som gis, ikke er det samme som anbefalinger. Dette bør gå klart fram når importør markedsfører og selger materialene.

Brukstillatelsen og godkjenningsbeviset gjelder for det antall planter eller kg frø du søker om, du må søke om brukstillatelse og få godkjenningsbevis hver gang du tar inn materialer.

Dersom du importerer mindre frø eller planter enn antallet som det er gitt tillatelse til, så skal Skogfrøverket varsles slik at oppføringen i nasjonal register er riktig.

Importerer du planter er det meldeplikt til Mattilsynet. Det er importørens ansvar å melde fra til Mattilsynet. Mattilsynet krever et sunnhetssertifikat, dette skal også følge plantepartiet.

Bruk av svensk frøplantasjemateriale i Norge

Kontrollutvalget for frøforsyningen til skogbruket har laget en oversikt over de mest omsøkte materialene fra Sverige og hvor du kan bruke disse i Norge. Dette er ikke anbefalinger, men hva som er tillatt brukt. Selv om vi har satt opp denne oversikten må det alltid søkes om brukstillatelse til materialene som beskrevet over.

Gran: Basert på en gjennomgang av en rekke feltforsøk med svenske bestandsmaterialer har man kunnskap om at svensk gran kan brukes i Norge (Østlandet) forutsatt nogen lunde likt klima. Vi flytter dermed materialene en liten vestover, og tillater at det brukes på ca. samme breddegrad og høydelag som de anbefaler materialene for i Sverige, forutsatt at det er innenfor grensene for forflytninger gitt i forskrift av skogfrø og skogplanter. I vedlegget «Tillat bruk av svensk frøplantasjemateriale av gran i Norge», har vi satt opp over hva vi gir tillatelse til for de mest omsøkte granmaterialene.

Furu: Skogfrøverket har i samarbeid med Skogforsk i Sverige laget et frøsonekart for furu for Norge basert på de svenske forflytningsfunksjonene der man har tatt utgangspunkt i breddegrad og høyde over havet. Frøsonekartene er tenkt som en midlertidig veiledering for Østlandet inntil mer kunnskap er på plass. Inntil videre har kontrollutvalget satt opp tillatt bruksområder basert på frøsonekartene. Skogforsk har utarbeidet i samarbeid med Skogfrøverket, forflytningsreglene gitt i forskrift for skogfrø og skogplanter og anbefalingene gitt i rapporten til Skrøppa et al. 2015, som angir en liten flytting vestover for svensk furu (rapporten kan lastes ned nederst på siden). Oversikten over bruksområdene finner du i «Tillat bruk av svensk frøplantasjemateriale av furu i Norge».

Svenske Plantval

Et verktøy svenske bruker for svenske frøplantasjer i Sverige er «Plantval». Her kan man se hvilke frøplantasjematerialer som anbefales for Sverige. Anbefalingene gitt for Sverige kan ikke direkte overføres til Norge siden de er basert på data fra forsøk i Sverige, men verktøyet gir en pekepinn i forhold til breddegrad og høydelag. NIBIO og Skogfrøverket samarbeider med forskningsinstitusjoner i Sverige og Finland om å utarbeide veiledningsverktøy for bruk og forflytning av gran og furu på tvers av Norden.

Forskrift og OECD regelverk

Forskrift om skogfrø og skogplanter er hjemlet i skogbruksloven. Dagens forskrift er fra 1996 og er under revidering. Forskriften skal sikre at det brukes frø og planter av god kvalitet ved fornyelse av skog og at hensynet til det genetiske mangfoldet i skogen ivaretas. Forskriften gjelder for alle treslag som anvendes til skogbruksformål og omfatter produksjon, omsetning og bruk av skoglig formeringsmateriale.

Alt formeringsmateriale som omsettes i Norge må være godkjent og sertifisert. Skoglig formeringsmateriale deles inn i og sertifiseres under fire forskjellige kategorier som følger OECD regelverket:

Lokalitetsbestemt (source identified), Utvalgt (selected), Kvalifisert (qualified), Testet (tested).

Alle krav knyttet til sertifiseringen er beskrevet i «OECD forest seed and plant scheme, rules and regulations». Dette er et internasjonalt sertifiseringssystem for handel med skoglig formeringsmateriale. Sertifiseringssystemet skal sikre at frø og planter i handelen har blitt samlet inn og produsert på en slik måte at identiteten til materialene er sikret. Et OECD sertifikat inneholder informasjon om den genetiske kvaliteten til materialene.

Regelverket ble etablert i 1967, men revisjoner oppgjennom årene. Norge har vært medlem siden tidlig på 70-tallet.

Kontrollutvalget for frøforsyningen i skogbruket

Kontrollutvalget for frøforsyningen i skogbruket står for overordnet kontroll av frøforsyningen i skogbruket og påser at intensjonene og bestemmelsene i forskrift om skogfrø og skogplanter blir fulgt opp.

Utvalget ble opprettet i 1997 i medhold av § 8 i forskrift om skogfrø og skogplanter. Utvalget oppnevnes av Landbruks- og Matdepartementet og er sammensatt av tre medlemmer.

Mari Mette Tollefsrud (Leder og sekretær i utvalget), forsker, NIBIO, Torfinn Kringlebotn, Fylkesmannen i Innlandet., Per Olav Granheim, Fylkesmannen Oslo og Viken.

Formålet med forskriften er å sikre at det brukes frø og planter av god kvalitet ved fornyelse av skog og at hensynet til det genetiske mangfoldet i skogen ivaretas. I de overordnede bruksreglene fokuseres det på at det skal brukes materialer som er best mulig tilpasset lokalitetens klima.

1. 3. 3. Ungskogpleie

Å stelle ungskogen er viktig for å sikre god produksjon og valgmuligheter i fremtiden. Ungskogpleie omfatter både lauvrydding og avstandsregulering av hovedtreslaget. Ungskogpleien bør finne sted når bestandet er mellom 1 og 5 meter høyt.

Lauvrydding

Lauvrydding er vanligvis et nødvendig tiltak der målet er å etablere et bartrebestand med høy produksjon av tømmer av god kvalitet. Tidsforbruket ved rydding øker med trehøyden og uttaksstyrken. Sammen med produksjonstapet man risikerer ved utsatt rydding, taler dette for at en på god mark i lavlandet med mye lauvoppslag kommer inn så snart etter planting at høydeveksten i grana aldri hemmes. På god mark vil det ofte være nødvendig å rydde lauet flere ganger, og da kan det være fordelaktig å bare fristille grana nok til at høydeveksten ikke settes tilbake, men la det stå igjen så mye lauv at skytingen av nye stubbeskudd og etablering av nye frøplanter hemmes av lysmangel. Det vil redusere arbeidet ved påfølgende rydding.

Avstandsregulering

Et generelt mål med avstandsregulering er «å fristille et riktig antall av de beste treslagene og de beste trærne jevnest mulig fordelt på arealet» (Braastad & Tveite 2000).

Utgangstettheten vil ha betydning for hvilke muligheter en har i ungskogpleien for å regulere treantallet. Gjennom avstandsreguleringen legger en grunnlaget for fremtidig volumproduksjon, samtidig som en kan ha mulighet til å favorisere trær med god kvalitet. Treantallet etter avstandsregulering vil imidlertid ha betydning også for risiko for snø- og vindskader, og avstandsreguleringen kan påvirke råteutvikling i bestandet.

Nedregulering av tretallet vil som regel føre til tap av produksjon. Dersom en gjennom planting har etablert et jevnt bestand med 200-250 planter per dekar er det derfor liten grunn til å redusere tretallet, fordi dette gir lavere volumproduksjon. Hensynet til å ha jevne bestand taler derimot for å regulere der en har tette partier av naturlig fornyelse, slik at minste avstand mellom trærne er 1,5 meter.

Utgangstetthet etter regulering

Beregninger viser at med en utgangstetthet etter avstandsregulering på 150-250 trær per dekar oppnår man minst 90 % av maksimal verdiproduksjon. Dette er derfor en god pekepinn på hvilken utgangstetthet man bør strebe etter i vanlige bestand. Dersom en har etablert et bestand med 250 til 400 trær per dekar på god mark er det neppe lønnsomt å skjære ned mange av dem, med mindre det er snakk om flekkvis innslag av naturlig fornyelse som står svært tett.

I et tynningsfritt skogbruk kan man følge samme mal som beskrevet over. Det er ikke grunnlag for å anbefale en sterkere nedregulering enn til 150 trær pr dekar.

Tiltaket er diskutert nærmere i rapporten «Skogbehandling for verdiproduksjon i et klima i endring» (2017).

Mer om den praktiske utføringen av ungskogpleie finnes i Skogkurs resymé nr. 2 (2014).

Litteratur

Braastad, H. og Tveite, B. 2000. Ungskogpleie i granbestand. Effekten på tilvekst, diameterfordeling, kronehøyde og kvisttykkelse. Rapport fra skogforskningen 11/00. 24 s.

1. 3. 4. Tynning

Å tynne betyr å hogge en viss andel av trærne i et skogbestand som er kommet over ungskogstadiet, men som ennå ikke er hogstmodent. Formålet med tynning er å flytte produksjonen over på de beste trærne jevnt fordelt på arealet og på det treslaget som er best egnet for fremtidig virkesproduksjon på arealet.

1. 3. 5. Gjødsling av skog

Å gjødsle med nitrogen gir en rask effekt på tilvekst i skog på fastmark. Riktig utført kan gjødsling gi økt tømmervolum, høyere andel av skurtømmer og god økonomi for skogeier, samtidig som det gir en positiv klimaeffekt.

Gjødseltyper og dosering

I norsk skog på fastmark er tilgang på nitrogen (N) den enkeltfaktoren som i størst grad begrenser trærnes vekst. Fosfor og kalium gitt sammen med N kan gi en tilleggseffekt i yngre granskog.

N-gjødsling kan føre til bormangel i skog i innlandet, der borinnholdet i nedbøren er lavt. Vanlig skogsgjødsel er derfor tilført litt bor.

Nitrogengjødsling har en forsurende virkning. Derfor skal skogsgjødsel inneholde kalk, som motvirker forsuringen. En vanlig bruk gjødseltype som Opti-KAS Skog inneholder 27 vektprosent nitrogen (halvparten som nitrat og halvparten som ammonium), og i tillegg kalsium, magnesium og litt bor.

Økende dose nitrogen gir økt effekt på tilveksten, inntil et visst punkt. Ut i fra flere studier med forskjellige gjødseltyper og doser, fant man at en mengde på 15 kg N per dekar (150 kg per hektar) gitt som nitrat og ammonium, en mengde som tilsvarer om lag 55 kg Opti-KAS Skog per dekar, ga en god tilveksteffekt samtidig som faren for avrenning og andre effekter på miljøet var små. Med denne doseen kan man forvente en økt tilvekst på 0,1-0,2 m³ per dekar og år i 6-10 år, eller rundt 1,5 m³ «ekstra». Deretter går tilveksten tilbake til det nivået den var på før gjødslingen.

Klimagasseffekten

Når trærne vokser, tar de opp CO₂ fra luften. Fordi gjødsling gir økt tilvekst, vil tiltaket bidra til å øke CO₂-opptaket i skogen. Skoggjødsling vil ha en relativt rask effekt på opptaket, til forskjell fra de fleste andre klimatiltak i skog. I tillegg til økt stammevolum vil også mengden av greiner, nåler, bark og røtter øke.

Dersom vi tar hensyn til den totale økningen i biomasse, tørrstoff-andelen i treet og karboninnholdet i veden, vil en økning på 1 m³ tømmer binde omtrent 1,8 tonn CO₂.

Produksjonen av gjødsel og transporten av den ut i skogen fører til utslip av CO₂. Men med dagens produksjonsmetoder og god logistikk utgjør dette bare en prosent eller to av det som bindes i skogen. Det samme gjelder for lystgass (N₂O). Utslip av denne klimagassen kan øke noe ved gjødsling, men vil bare utgjøre en liten del av det økte opptaket av CO₂ i trærne. Med en tilveksteffekt på 1,5 m³ tømmer per dekar, vil nettoeffekten av gjødslingen ligge på omrent 2,6 tonn CO₂ per dekar. En annen effekt oppstår når gjødslingen øker produksjonen av virke av høy kvalitet, for eksempel ved at skurandelen øker. Det gir produkter med lengre levetid, og dermed bedre karbonregnskap, enn massevirke som går til papirproduksjon eller bioenergi.

Andre miljøeffekter

Også andre arter enn trærne vil kunne påvirkes av næringstilførsel. Forsøk har vist at effektene på vegetasjonen er avhengig av vegetasjonstype, dosering, og hvordan gjødslingen utføres. Med den kunnskapen vi har i dag, vil gjødslingen ha begrensede effekter på vegetasjonen når den utføres på riktig måte og med rett dosering. All skog som er aktuell for gjødsling er aktivt drevet barskog som skal avvirkes i løpet av noen år. Skog som er tilholdssted for sjeldne arter, for eksempel områder med mye død ved eller grove eller hule lauvtrær, er uansett ikke aktuelt å gjødsle.

Gjødslingen skal utføres på en slik måte at det ikke fører til dårligere vannkvalitet. Gjødslingsfrie kantsoner mot vann og vassdrag og å unngå overgjødsling er viktige tiltak.

Norsk PEFC Skogstandard setter krav til hvordan gjødslingen skal utføres. For å få støtte til gjødsling av skog som klimatiltak, stilles det ytterligere noen miljøkrav (www.landbruksdirektoratet.no).

En detaljert gjennomgang av miljøeffekter finnes i rapporten til Haugland mfl. (2014).

Gjødslet areal

Gjødsling i skog hadde størst utbredelse i Norge på 1960-tallet, med et årlig gjødslet areal opp mot 100 000 dekar. På 2000-tallet har årlig gjødslingsareal i skog ligget lavt, med ca. 5-10 000 dekar i året. Innføringen av et ekstra tilskudd til gjødsling som klimatiltak i 2016 førte til at arealet økte. I perioden 2016-2020 ble det i snitt gjødslet 62 000 dekar årlig, noe som tilsvarer ca. 0,07 % av det produktive skogarealet. Til sammenlikning ble det i Sverige i gjennomsnitt gjødslet 520 000 dekar årlig mellom 2009 og 2013.

Rapporten «Målrettet gjødsling av skog som klimatiltak» (Miljødirektoratet mfl. 2014) anslo et årlig potensielt gjødslingsareal på 50 000 – 100 000 dekar, inkludert en sone i Sør-Norge med spesielle miljøhensyn på grunn av faren for redusert vannkvalitet. Dette anslaget omfattet vegetasjonstypene blokkebær-, bærlyng- og blåbærskog.

Aktuell skog og effekter under ulike forhold

All skog er ikke verd å gjødsle. Noen skogtyper er naturlig rike på nitrogen, slik at de ikke reagerer noe særlig på ekstra tilførsel, mens på de fattigste skogtypene blir tilvekststøkningen for liten til at gjødslingen lønner seg. Her kan det også være andre faktorer som vanntilgang eller klima som begrenser veksten, og ikke næringstilgangen. Gjødslingseffekten er best, og faren for avrenning minst, på midlere barskogsboniteter/middels rike vegetasjonstyper med podsolprofil.

I dag åpner Norsk PEFC skogstandard for gjødsling på vegetasjonstypene bærlyng-, blåbær-, småbregne- og storbregnemark. Lauvtrær får bare en beskjeden og kortvarig tilvekststøkning etter gjødsling, derfor skal hovedtreslaget være furu eller gran.

Bestandene bør ha full tetthet slik at de utnytter den tilførte næringen best mulig, og de bør være veksterlige og friske med trær som kan gi virke av god kvalitet. Ofte vil dette gjelde tynnede, velstelte bestand. De første årene etter tynning kan bestandet være mer utsatt for vindfall og snøbrekk, samtidig som det blir en viss gjødslingseffekt fra hogstavfallet. Man bør derfor vente noen år etter tynning før man gjødsler.

Gjødsling ved planting

Å tilføre gjødsel ved planting kan potensielt være en måte å øke etablering og tidlig vekst på, slik at plantene raskt kommer seg over det stadiet der de er sårbare for ugras og ulike skadegjørere. Eldre forsøk med slik startgjødsling har imidlertid vist små og usikre effekter. Det har derfor ikke vært vanlig å gjødsle ved planting i Norge.

De siste årene har det kommet noen nye gjødslingstyper på markedet som kan ha andre effekter. En type organisk gjødsel basert på aminosyren arginin ble testet i to plantefelt på Østlandet 2021-2023, med og uten markberedning. Etter tre vekstsesonger var virkningen av arginin nøytral eller svakt positiv for vekst og overlevelse av begge treslag. Det var best effekt av gjødsla der den ble kombinert med markberedning. Arginingjødsling har vist lovende resultater i svenske forsøk med furu, og startgjødsling bør testes ut på et bredere spekter av marktyper før endelig konklusjon trekkes.

Lønnsomhet og alder på skogen

For skogeierne er det mest interessant å gjødsle de arealene som gir best lønnsomhet av investeringen. Hensikten er å øke diametertilveksten på trær av god kvalitet, slik at verdien av bestandet øker. Man ønsker også både en volumtilvekst og en verditilvekst, det vil si at det økte volumet også gir en økt pris per kubikkmeter. Bestand som begynner å nærme seg hogstmodenhet kommer godt ut økonomisk, fordi det da er kort tid fra investeringen gjøres til man kan ta ut gevinsten. Hogstklasse IV er slik sett mest aktuelt å gjødsles.

I furuskog kan det også være aktuelt å gjødsle yngre hogstklasse V, dersom trærne kan komme opp i mer verdifulle sortimenter etter gjødsling. I granskog er dette mindre aktuelt da faren for råte og vindfall er større her, samtidig som prisspennet er mindre og det dermed ikke er like mye å hente av verdistigning. Det er viktig at skogen ikke avvirkes før gjødseffekten har gått ut, etter 8-10 år. Dersom gjødslingen utføres på rett måte viser beregninger gjerne en lønnsomhet av investeringen på 5-40 %, avhengig av effekt på produksjonen og bruk av tilskudd.

Gjødsling av yngre skog vil ofte gi god effekt på tilveksten, men fordi det er lengre tid fra investeringen foretas til inntekten foreligger, vil tiltaket ha dårligere lønnsomhet og dermed ikke prioriteres like høyt ut i fra et økonomisk synspunkt. Faren for avrenning og økt påvirkning av andre naturressurser øker også med total gjødslingsdose, slik at både den økonomiske og miljømessige risikoen kan være større ved intens gjødsling. Men dersom målet er å produsere mest mulig biomasse og forkorte omløpstiden, kan gjentatt gjødsling av ungskog være en vei å gå.

Oppsummert kan følgende punkter brukes til å velge bestand egnet for gjødsling på fastmark:

Vegetasjonstyper: bærlyng-, blåbær-, småbregne- og storbregnemark (jfr. Norsk PEFC Skogstandard), Middels til gode boniteter (ca. F/G 11 til 17), Podsolprofil, Minst 80 % av trærne er bartrær, Full tetthet, og sunne trær med god kvalitet (gjerne tynnet), Ingen avvirkning de neste 10 år

Litteratur

Ask mfl. 2021. Vurdering av tilskuddsordning for gjødsling av skog. Landbruksdirektoratet, Rapport 36. 77 s.

Hanssen mfl. 2023. Effekter av gjødsling med nitrogen og aske i et rikt granbestand på Østlandet. NIBIO Rapport 76.

Haugland mfl. 2014. Målrettet gjødsling av skog som klimatiltak. Egnede arealer og miljøkriterier. Miljødirektoratet, Rapport M174. 143 s.

Nilsen, P. 2001. Fertilization experiments on forest mineral soils: A review of the Norwegian results. Scandinavian Journal of Forest Research. 16: 541-554.

Skogkurs info 2016. Gjødsling i skog - et klimatiltak med 40 % tilskudd!

1. 3. 6. Hogstformer

Ved en hogst høster man tømmerets verdier, samtidig som man tilrettelegger for at det kommer opp ny fornyelse med nye trær på arealet. Det finnes flere ulike hogstmetoder. Etter hogst har en skogeier plikt til å forynge skogen.

Åpen og lukket hogst

Man skiller mellom åpne og lukkede hogster, avhengig av hvor mange trær som står igjen. Flatehogst og frøtrestillingshogst (< 16 trær/daa gjenstår) inngår i de åpne, mens skjermstilling (16-40 trær/daa gjenstår), gruppehogster (åpninger opp til ca. 2 dekar) og bledningshogst eller andre selektive hogster inngår i lukkede hogster. Fjellskoghogst kommer i en mellomstilling og kan minne om en kombinasjon av gruppe- og bledningshogst, men hogsttaket er høyere, ofte 50-80 % av volumet. Ut over de foryngelseshogstene som er nevnt her finnes det også andre metoder.

Siden foryngelseshogsten også skal tilrettelegge for den nye skogen, er det viktig å avgjøre på forhånd hvilken foryngelsesmetode og treslag som passer best på vedkommende areal. Er skogen alt hogd er avgjørelsen tatt, så her gjelder det å velge den metoden som fremmer formålet best.

Flatehogst

Flatehogst innebærer at alle trærne hogges på et areal som er større enn ca. 2 daa. Noen bruker høyere arealgrense (for eksempel 5 daa). Flatehogst har stor effekt både for flora og fauna, og for oppvekstforhold for ny foryngelse. Dette er den vanligste hogstformen ved sluttavvirkning i gran, og det er vanlig at arealet plantes til med 200-250 planter/daa etterpå avhengig av bonitet, driftsforhold og andre voksestedsfaktorer. Annen vegetasjon etablerer seg raskt på åpne flater (bjørk, smyle, annet gras) og er en sterk konkurrent til foryngelse med granplanter. Metoder for foryngelse er omtalt som eget tema.

Frøtrestillingshogst

Ved frøtrestillingshogst, som er vanligst ved sluttavvirkning i furu, setter man igjen opptil 15 frøtrær/daa som skal beså det nyhogde arealet med frø for å få opp ny foryngelse. Frøtrærne fjernes når den nye foryngelsen er blitt ca. 0,5 m høy og tilfredsstillende tett. Venter man lenger blir høyden til foryngelsen ujevn, og faren for skader under avvirkningen øker. Ut over besåningen vil de gjenstående frøtrærne også få en siste økt vekst og betydelig verdiøkning.

Frøtrærne må velges ut blant de med høy kvalitet for å få god kvalitet også på avkommet. De må også være stormsterke, siden de blir mye mer eksponert for vær og vind fordi de beskyttende nabotrærne er hogd i hovedhogsten. På vegetasjonstyper som er vanskelige å forynge kan en markberedning minske vegetasjonskonkurransen, blottlegge jorda og gjøre det mye lettere for frø å vokse opp til ny foryngelse. I høyreliggende strøk (f.eks. over 500 m o.h. på Østlandet) kan det være utfordringer med å bruke frøtrestillingshogst siden man her har sjeldnere frøår, men her vil en markberedning (særlig i forkant av et forventet frøår) øke tilslaget betydelig. Les mer om foryngelse og markberedning her.

Skjermstillingshogst

Skjermstillingshogst hører med til de lukkede hogstsistemene der hovedmengden trær sluttavvirkes, mens det står igjen 16-40 trær/daa som skal forynge bestandet naturlig. I tillegg skal skjermen produsere i foryngelsesfasen og verne småplantene mot sterkt varme, tørke, frost, konkurrerende vegetasjon og snøtrykk. Skjermtrærne velges ut blant store og stormsterke trær med dype kroner, samtidig som de skal ha gode genetiske egenskaper som kan gi godt frø. På grunn av kravet om stabile trær bør bestandet ha vært tynnet, og det er også vanlig å gjøre en forberedende hogst noen år før skjermen settes. Skjermtrærne tas ut når tilstrekkelig foryngelse er kommet opp i 0,3 – 1 meters høyde. Skjermen kan avvikles i flere trinn. Hvis formålet er å beholde et lukket skogbilde kan denne perioden dras ut i tid, og man kan vente til foryngelsen er høyere før de siste skjermtrærne avvikles.

Gruppehogst

Med gruppehogst forstår vi hogst av små grupper eller små flater, fra noen hundre kvadratmeter opp til ca. 2 daa. Hogsten kan også kalles småflatehogst. Formålet med gruppehogst er normalt at arealet skal forynges naturlig fra kanten av gjenstående skog, men det er også mulig å plante her.

Gruppehogsten betraktes som en lukket hogst siden marka får beskyttelse og delvis beskygning fra omkringstående trær. Størrelse, antall, plassering og gradvis utvidelse av gruppene må tilpasses hver enkelt lokalitet og kan variere mye.

Bledningshogst og andre selektive hogster

Selektive hogster kan defineres som «hogster basert på definerte kriterier for trevalg, som utvikler eller bevarer en sjiktet skogstruktur» (Lexerød og Eid 2005). Den vanligste formen er bledningshogst, som kan forstås som hogst av enkelttrær, i hovedsak blant store «utvokste» trær samt trær med feil og skader (Brunner mfl. 2023). Hogstmetoden innebærer en gradvis foryngelse av skogen. En går inn med jevne mellomrom (10 til 30 år) og tar ut enkelttrær eller små grupper av trær, slik at en skaper rom for nye trær til å utvikle seg. Tankegangen er at hogstmodne trær tas ut samtidig som et vekstkraftig restbestand står og produserer og også forynger skogen naturlig.

Produksjon og volumtilvekst ved flatehogst kontra bledning og selektiv hogst har vært debattert i mange år, både i Norge og i Europa. Flere undersøkelser er utført på dette området, men konklusjonene er ikke entydige. Det ble i en litteraturstudie fra 2015 (Dalsgaard mfl. 2015) konkludert med at det er forskningmessig belegg for at tilveksten over tid er noe lavere i skog som behandles med bledningshogst sammenliknet med flatehogst og planting. Men gjenstående volum etter hogsten betyr mye for produksjonen (Lundqvist 2017) og mye tyder på at tettheten i mange bledningsbestand generelt har vært holdt for lav til å opprettholde full produksjon (Moan 2021).

Dalsgaard mfl. (2015) konkluderte også med at en må påregne et vesentlig tilveksttap fram til fullført konvertering fra en ensaldret, ensjiktet skog til flersjiktet skog egnet for bledning. Studien påpeker imidlertid at det er mangelfull kunnskap om hvordan konvertering fra ensjiktet til flersjiktet skogstruktur påvirker produksjonen i bestanden.

Produksjonsutbytte ved avvirkning gir høy middeldiameter og en større andel store trær ved selektiv hogst (Andreassen 1994, Dale & Kjøstelsen 1994, Dale & Stamm 1994, Eid 1998). Videre vil det ved en selektiv hogst og delvis utglisning i gran normalt komme opp naturfonyngelse og man slipper dermed å plante (Valkonen mfl. 2011, Valkonen & Siiotonen 2016). En ulempe ved dette er imidlertid at man går glipp av den tilveksteffekten som bruk av foredlet plantemateriale gir.

Ved selektive hogster bevares vanligvis det meste av bestandsstrukturen og produksjonsapparatet, og på denne måten vil bestanden kontinuerlig kunne produsere biomasse. Selektiv hogst passer best på midlere boniteter (Andreassen 1994). Lexerød og Eid (2004) har undersøkt hvilke arealer som er best egnet for selektiv hogst i Norge, basert på Landskogtakseringens prøveflater.

Fjellskoghogst

Ved fjellskoghogst tar man ut det meste av kubikkmassen av store trær, samt trær som har betydelige feil i midlere og lavere dimensjonsklasser. Ofte tas det ut mellom 40 og 80 % av kubikkmassen, gran eller furu. Hogsten kan også minne om en lavskjerm, hvis de aller fleste store trær er hogd ut. Ofte står det ikke mer enn 3-6 m³/daa igjen av mindre og mellomstore trær etter hogsten. Noen setter igjen noen store, stormsterke trær. Foryngelsen overlates normalt til det naturlige (frø eller senkere). Hogges det ut enda mer, vil produksjonstapet bli stort inntil man har fått opp ny produksjonsskog. Siden oppkomst av ny foryngelse tar ekstra lang tid i fjellskogen (det kan være 10-30 år mellom gode frøår) er det viktig at all forhåndsgjenvekst spares. På vegetasjonstyper med vanskelige foryngelsesforhold (f.eks. blåbærmark) kan hogsttaket reduseres, og man kan også markberede. Pionerarter med ugras og urteoppslag kan skape vanskeligheter for ny foryngelse.

Nær tregrensen i fjellet er naturen sårbar og det er viktig å ikke å ta ut for mye, for at restbestanden skal gi ly og beskyttelse både for ny foryngelse og for andre arter som lever i fjellskogen. Tas det ut for mye, kan det kanskje ta 100 år eller enda lenger før ny skog med tilstrekkelig tetthet har greid å etablere seg. Fjellskog har også stor betydning for friluftsliv og rekreasjon. I Norsk PEFC Skogstandard (2016), står det omtalt at «i fjellskog skal det legges vekt på å fremme og opprettholde et gammelskogpreg. Ved hogst skal det derfor i størst mulig utstrekning brukes lukket hogstform (fjellskoghogst) i grandominert skog, og småflatehogst og mindre frørestillinger i furudominert skog.»

Litteratur

- Andreassen, K. 1994. Bledning og bledningsskog - en litteraturstudie. Aktuelt fra Skogforsk 2/94: 23 s.
Brunner, A., Hanssen, K.H. og Granhus, A. 2023. Selektive hogster - en kunnskapssammenstilling. MINA fagrapp 88. 53 s.

- Dalsgaard, L., Granhus, A., Søgaard, G., Andreassen, K., Børja, I., Clarke, N., Kjønaas, O.J. og Stokland, J. 2015. Karbondynamikk ved ulike hogstformer og avvirkningsstrategier. En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 04/15. 83 s.
- Lexerød, N. og Eid, T. 2004. Potensielt areal for selektive hogster i barskog - en kvantifisering basert på Landsskogtakseringens prøveflater. Rapport fra skogforskningen 7/04. 35 s.
- Lexerød, N. og Eid, T. 2005. Sammenligning av metoder for registrering av egnethet for selektive hogster ved praktisk skogbruksplanlegging. Rapport fra skogforskningen 5/05. 26 s.
- Lundqvist, L. 2017. Tamm Review: Selection system reduces long-term volume growth in Fennoscandic uneven-aged Norway spruce forests. Forest Ecology and Management 391: 362-375.
- Moan, M. Å. 2021. Effects of stand structure and stand density on volume growth and ingrowth in selectively cut stands in Norway. Masteroppgave, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU.
- Valkonen, S. og Siitonen, J. 2016. Tree regeneration in patch cutting in Norway spruce stands in northern Finland. Scandinavian Journal of Forest Research 31: 271-278.
- Valkonen, S., Koskinen, K., Makinen, J. og Vanha-Majamaa, I. 2011. Natural regeneration in patch clear-cutting in Picea abies stands in Southern Finland. Scandinavian Journal of Forest Research 26: 530-542.

1. 3. 7. Blandingsskog

Skjøtsel av blandingsskog er blitt viet nokså liten oppmerksomhet i Norge, på tross av at slik skog utgjør en ikke ubetydelig del av det produktive skogarealet. Hos oss er det først og fremst blandingsskog av gran og furu, og gran i blanding med bjørk, som har størst økonomisk interesse.

Skogproduksjon

Det finnes teorier og også studier fra ulike land som kan påvise en «blandingsskogeffekt»; økt produksjon i blandingsskog sammenliknet med rene bestand. Dette forklares ofte med at treslagene har ulike rotssystemer og kroneform/kronehøyde, og derfor utnytter ressursene bedre når de vokser sammen. Ifølge teorien vil en slik effekt for gran og furu være størst på middels god mark. For eksempel antydet en analyse fra Finland at blandingsbestand med gran og furu på middels bonitet kan oppnå noe høyere produksjon enn det treslagene kan oppnå hver for seg, men at det med tanke på størst mulig volumproduksjon kan være fordelaktig å redusere furuandelen noe i siste halvdel av omløpet gjennom tynninger. Men ikke alle studier klarer å påvise en slik blandingsskogeffekt.

Generelt kan vi si at i blandingsskog av gran og furu på midlere boniteter vil disse to treslagene ha en sammenlignbar høydeutvikling, og volumet vil være nokså likt mellom monokulturer og blandingsskog. På lavere boniteter vil furua ofte produsere best, mens på de rikeste jordtypene vil gran gi større produksjon.

En blandingsskog kan trenge god oppfølging gjennom ungskogpleie og tynning(er) for at ikke ett av treslagene skal få overtaket. Med slike tiltak kan en også variere treslagssammensetningen over et større areal, prioritere gran i forsenkninger og furu i de tørrere områdene.

Risiko

Faren for skader av ulikt slag kan reduseres ved å etablere barblandingsskog. Både eksperimenter og simuleringsstudier indikerer at å blande inn furu i neste generasjon av råteinfiserte granbestand kan redusere spredningen av råte.

Furu er mindre utsatt for stormskader enn gran, og tåler også tørke bedre. Økt innblanding av furu i granskog er et mulig tiltak for å redusere tørkeproblemer, dels ved å spre risiko i en tid med klimaendring, og dels for å øke andelen tørkesterte trær.

I noen områder har hardt beitetrykk de siste tiårene gjort det vanskelig å få opp furu i elgens vinterbeiteområder. Mange steder er elgbestanden nå redusert, slik at problemet er mindre. Samtidig

har hjortepopulasjonen økt over store deler av landet. Hjort kan beite bar av både gran og furu, og også gnage bark av grantrær. Kunnskap om beitetrykk i området som skal forynges er derfor viktig for valg av treslag.

Skogproduksjon

Produksjonen i gran/bjørk-blandinger kontra ren gran har i eksisterende studier fra Norge og andre deler av Norden vist noe varierende resultater, avhengig av skjøtsel og alder på bestandene, men tendensen er at innblanding av bjørk gir lavere volumproduksjon på sikt. Det er imidlertid få studier som har fulgt slike blandingsbestand over flere tiår.

Midt på 70-tallet etablerte skogforsker Peder Braathe en forsøksserie med blandingsbestand av gran og bjørk, med ulike blandingsforhold av de to treslagene. Formålet var å belyse utviklingen av lauvtrær og bartrær i blanding. Nye analyser av disse forsøkene, omrent 50 år etter etablering, har gitt en sjeldent mulighet til å følge bestandene over nesten et helt omløp.

Risiko

Når det gjelder faren for vind- og snøskader kan effektene av å blande inn lauvtrær i granskog være både positive og negative. Selv om bjørketrær uten blader i seg selv er sterke mot vind vinterstid enn gran, kan risikoen for vindskader på grantrærne øke. Dette skjer fordi lauvtrærne skjermer bartrærne mot vind på sommeren, slik at bartrærne ikke får et tydelig 'vind-signal' om å styrke seg. Når så vinteren og stormsesongen kommer og lauvtrærne mister bladene, står bartrærne mer uforberedt til å møte vindkraftene. Denne effekten kan være årsaken til at ulike studier gir motstridende resultater på dette området.

Derimot kan det være andre positive effekter med innblanding av bjørk knyttet til større robusthet mot insektangrep og sykdommer, for eksempel rotkjuke. En lavskjerm av bjørk kan også beskytte granforyngelsen mot frostskader på utsatte lokaliteter.

Gjennom å etablere mer blandingsskog unngår vi generelt å «legge alle eggene i en kurv», noe som er bra med tanke på risiko i en tid med store klimaendringer.

Effekter på biodiversitet og rekreasjon

En blandingsskog vil kunne tilby et bredere spekter av ulike habitater enn en skog med bare ett treslag, og derfor gi rom for større biodiversitet. Det gjelder særlig ved innblanding av bjørk i barskog. Det finnes riktignok barskogspesialister som ikke nødvendigvis vil nyte godt av en slik blanding, men for andre arter kan økt variasjon og endret jordkvalitet som følge av mer bjørk være bra. Også for furu og gran kan treslagsblanding ha en positiv effekt på diversiteten, selv om disse artene er nærmere hverandre i egenskaper.

En blandingsskog vil gi mer variasjon i farger og former, og oftest slippe mer lys ned på bakken enn en ren granskog. Derfor kommer blandingsskoger også ofte godt ut i undersøkelser om rekreasjonsverdien av ulike skogtyper.

1. 3. 8. Klimatilpasning

Endringene i klima har allerede, og vil fremover, endre vekst og dynamikk i norsk skog.

Klimaendringene kan ha både positive og negative effekter på skogens tilvekst og totalproduksjon. Ved å tilpasse skogbehandling kan vi minimere de negative effektene.

1. 3. 9. Klimatiltak i skogbruket

Skog i vekst tar opp CO₂ gjennom fotosyntesen. I dag har norsk skog et netto opptak som tilsvarer omrent halvparten av de menneskeskapte klimagassutslippene våre.

1. 3. 10. Utenlandske treslag

Litt under én prosent av det produktive skogarealet i Norge er dominert av utenlandske treslag. Opprinnelig var formålet med å plante utenlandske treslag i Norge å teste om - og hvor - disse kunne gi virke av god kvalitet og høy volumproduksjon, fortrinnsvis bedre enn norske treslag.

1. 4. Juletre

Dyrking av juletrær er en intensiv helårsproduksjon som har økt mye i omfang og profesjonalitet de siste par tiårene. NIBIO og forløper-instituttene har i denne perioden drevet forskning på mange av de utfordringene juletrenæringen har stått ovenfor.

Kunnskapsutvikling

Målet har hele tiden vært å bistå bransjen med kunnskap som gir økt effektivitet i produksjonen og bedre kvalitet og holdbarhet på juletrærne. Derfor samarbeider vi tett med dyrkernes medlemsorganisasjon Norsk Juletre (se lenke til venstre).

Prosjektutvikling sammen med juletredyrkernes veiledningstjeneste sikrer medvirkning i prosjektene og relevante problemstillinger.

NIBIOS forskning på juletreområdet holder et høyt nivå også i et internasjonalt perspektiv. Den internasjonale forskerorganisasjonen IUFRO har et eget nettverk hvor juletforskere og rådgivere møtes hvert annet år for å utveksle oppdatert kunnskap. Erfaringsutvekslingen gjennom forskerkollegaer i Europa og USA har bidratt til å løfte produksjonen i Norge.

Valg av treart

Tradisjonelt ble vanlig gran (*Picea abies*) og noe furu (*Pinus sylvestris*) valgt som juletre fra foryngelsesfelt i skogen.

Edelgran (*Abies*) har lenge vært dyrket i stor målestokk som juletre i Danmark, og også eksportert til Norge. Etter hvert som dyrkingen ble satt i system her i landet, ble det interessant å prøve ut nye arter. Arter fra slekten edelgran har nålefeste som gjør at nålene sitter lenger på kvisten enn på arter fra granslekta. Nordmannsedelgran (*A. nordmanniana*) og fjelledelgran (*A. lasiocarpa*) er i dag de to mest dyrkede juletre-artene i Norge, i tillegg dyrkes blant annet sibiredelgran (*A. sibirica*), fraseredelgran (*A. fraseri*) og koreaedelgran (*A. koreana*).

I granslekta er det også flere arter som dyrkes som juletre i tillegg vår vanlige gran, både serbergran (*Picea omorika*) og engelmannsgran (*P. engelmanni*), regnes å ha noe bedre nålefasthet enn vanlig gran, selv om holdbarheten ikke er like lang som edelgranene.

Også innen samme art varierer juletreets egenskaper etter hvor frøene er sanket. Det har vært testet mye ulikt frømateriale for å finne frem til hvilke trearter og frøkilder som egner seg for norske dyrkingsforhold.

I dag bygger Skogfrøverket videre på denne kunnskapen og har etablert egne felt for frøproduksjon av utvalgte frøkilder (lenke til Skogfrøverket under bildet til venstre).

Holdbarhet på juletre

Det er som nevnt en del variasjon mellom ulike arter på hvor mye juletrærne drysser. Heldigvis er det også en del forbrukeren selv kan gjøre for å bedre holdbarheten til trærne.

Transport: Det første som er lurt å huske på er transporten av juletreet fra innkjøpsstedet og hjem. Når treet er festet på taket av bilen blir det veldig eksponert for kulde og vind hvis det kjøres langt. Dekk derfor treet under transporten., Akklimatisering: Det neste som er lurt å huske på er akklimatisering. Hvis det er frost ute når juletreet skal tas inn, må det gravis tilvennes inneklimaet før det settes inn i stuetemperatur. En kald gang, bod, garasje eller kjeller kan være en bra mellomstasjon for å tine juletreet., Kutt stammen og fyll på med vann: Når treet skal settes inn, er det viktig å bruke en juletrefot der treet har tilgang på vann. Et ferskt snitt på stammen gjør at treet lettere kan ta opp vann. Skjær derfor av de nederste 2-3 cm av stammen. De første par dagene bruker treet mye vann så det er viktig å etterfylle, tilsvarende som en behandler snittblomster.

Plantehelse og juletre

Svært mange av de dyrkingstekniske tiltakene som gjennomføres i dag, er gode også når det gjelder å forebygge skadegjørere i juletrefelt. Dette er i tråd med prinsippene for integrert plantevern (IPV) og NIBIO har laget IPV veiledere også for juletre (se lenke til venstre).

Friske småplanter sikrer god etablering og man unngår å bringe inn nye skadegjørere. Drenering gir også bedre etablering, noe som gjør juletrærne mer konkurransesterke mot ugras og reduserer risikoen for angrep av jordboende skadegjørere som Phytophthora.

Vegetasjon rundt juletrefeltene kan ha viktig betydning som le, og være et reservoar for nyttedyr og pollinerende insekter, men man bør unngå bartrær som kantvegetasjon da de kan være vertplanter for både skadedyr og sjukdomsorganismer.

Ugras tett på juletrærne fører til sterk konkurranse om vann og næring og gir redusert tilvekst og kvalitet. Visse ugrasarter kan også gi økte problemer med sykdommer i trærne. Det er derfor av stor verdi for produsentene å holde ugraset nede gjennom hele produksjonstiden.

En rekke sjukdommer har blitt kartlagt gjennom prosjekter i NIBIO. Noen av disse er nye som skadegjørere i Norge. For å kunne forebygge sjukdommer er det viktig å kjenne tidlige symptomer og spredningsmønster. På samme måte har identifikasjon av skadedyr betydning for å kunne forebygge og sette inn tiltak ved behov.

For å hjelpe med identifikasjon av skader, har NIBIO laget boka "Skader i juletrefelt –biotiske og abiotiske årsaker" som selges av Skogkurs (se lenke til venstre).

1. 5. Skoghelse

Skoghelse er et viktig forskningsfelt som trolig vil bli enda viktigere i et endret klima. Skogens helse påvirkes av både biotiske faktorer (som sopp og insekter) og abiotiske faktorer (klima, jord- og næringsforhold). Skogskader kan få negative konsekvenser både for mennesker og miljøet. God skoghelse er en forutsetning for et bærekraftig skogbruk, gir økt karbonbinding som kan motvirke klimaendringer, og sikrer skogens rolle som leverandør av økosystemtjenester. Fortsatt gjenstår det mye arbeid for å forstå viktige vekselvirkninger mellom skadegjørere, klimaet og trærne.

1. 6. Bruk av tre

Tre er et fornybart og miljøvennlig materiale, og vi forsker på temaer knyttet til utnyttelse av skogsråstoff til bygningsmaterialer, bioenergi, bioraffinering og andre produkter.

1. 6. 1. Biobrensler fra skogen

Bioenergi grupperes ofte som fast eller flytende biobrensler. De viktigste faste biobrensler er fyringsved, flis og pellets.

Energivirke, flis , bark

Det er generelt et overskudd av massevirke, bark, flis og sagflis i Norge. Prisene på energivirke nærmer seg prisene på massevirke. Energivirke eksporteres som tømmer, flis og bark [7]. Det er mulig å øke bruken av energivirke i husholdninger og fjernvarmeanlegg i Norge.

Bioenergiprogrammet til Innovasjon Norges ble startet opp i 2003. Programmet støtter bønder og skogeiere til å investere i varmeanlegg og flisproduksjon. Det har ført til en økning i antall anlegg som bruker flis og selger varme [5]. ENOVA gir også økonomisk støtte til utbygging av brenselanlegg, energisentraler og større fjernvarmeanlegg. Noen av anleggene det gis støtte til bruker pellets, flis, bark og fyringsved som brensel. Fra 2020 ble det innført et forbud mot å varme opp boliger og gårdsbruk med olje/fossile energikilder.

Standard Norge har opprettet den norske komitéen SN/K 032 Bioenergi [6]. Komitéen følger standardiseringsarbeidet i ISO/TC 238 som arbeider med standarder for faste biobrensler. Det pågår også et arbeid med å fornye den Norske standarden for fyringsved.

Flytende biobrensel

Det er generelt et overskudd av massevirke, bark, flis og sagflis i Norge. Prisene på energivirke nærmer seg prisene på massevirke. Energivirke eksporteres som tømmer, flis og bark [7]. Det er mulig å øke bruken av energivirke i husholdninger og fjernvarmeanlegg i Norge.

Bioenergiprogrammet til Innovasjon Norges ble startet opp i 2003. Programmet støtter bønder og skogeiere til å investere i varmeanlegg og flisproduksjon. Det har ført til en økning i antall anlegg som bruker flis og selger varme [5]. ENOVA gir også økonomisk støtte til utbygging av brenselanlegg, energisentraler og større fjernvarmeanlegg. Noen av anleggene det gis støtte til bruker pellets, flis, bark og fyringsved som brensel. Fra 2020 ble det innført et forbud mot å varme opp boliger og gårdsbruk med olje/fossile energikilder.

Standard Norge har opprettet den norske komitéen SN/K 032 Bioenergi [6]. Komitéen følger standardiseringsarbeidet i ISO/TC 238 som arbeider med standarder for faste biobrensler. Det pågår også et arbeid med å fornye den Norske standarden for fyringsved.

Pellets

Det er generelt et overskudd av massevirke, bark, flis og sagflis i Norge. Prisene på energivirke nærmer seg prisene på massevirke. Energivirke eksporteres som tømmer, flis og bark [7]. Det er mulig å øke bruken av energivirke i husholdninger og fjernvarmeanlegg i Norge.

Bioenergiprogrammet til Innovasjon Norges ble startet opp i 2003. Programmet støtter bønder og skogeiere til å investere i varmeanlegg og flisproduksjon. Det har ført til en økning i antall anlegg som bruker flis og selger varme [5]. ENOVA gir også økonomisk støtte til utbygging av brenselanlegg, energisentraler og større fjernvarmeanlegg. Noen av anleggene det gis støtte til bruker pellets, flis, bark og fyringsved som brensel. Fra 2020 ble det innført et forbud mot å varme opp boliger og gårdsbruk med olje/fossile energikilder.

Standard Norge har opprettet den norske komitéen SN/K 032 Bioenergi [6]. Komitéen følger standardiseringsarbeidet i ISO/TC 238 som arbeider med standarder for faste biobrensler. Det pågår også et arbeid med å fornye den Norske standarden for fyringsved.

Utvikling og trender

Det er generelt et overskudd av massevirke, bark, flis og sagflis i Norge. Prisene på energivirke nærmer seg prisene på massevirke. Energivirke eksporteres som tømmer, flis og bark [7]. Det er mulig å øke bruken av energivirke i husholdninger og fjernvarmeanlegg i Norge.

Bioenergiprogrammet til Innovasjon Norges ble startet opp i 2003. Programmet støtter bønder og skogeiere til å investere i varmeanlegg og flisproduksjon. Det har ført til en økning i antall anlegg som bruker flis og selger varme [5]. ENOVA gir også økonomisk støtte til utbygging av brenselanlegg, energisentraler og større fjernvarmeanlegg. Noen av anleggene det gis støtte til bruker pellets, flis, bark og fyringsved som brensel. Fra 2020 ble det innført et forbud mot å varme opp boliger og gårdsbruk med olje/fossile energikilder.

Standard Norge har opprettet den norske komitéen SN/K 032 Bioenergi [6]. Komitéen følger standardiseringsarbeidet i ISO/TC 238 som arbeider med standarder for faste biobrensler. Det pågår også et arbeid med å fornye den Norske standarden for fyringsved.

Datakvalitet

I dag er biobrensler i liten grad skilt ut som egne energiprodukter i statistikken. Statistikk om bioenergi finner en blant annet i Energiregnskapet og Energibalansen til SSB [1, 2]. Det er behov for å forbedre både innsamling og presentasjon av bioenergistatistikk i Norge.

Kilder

- [1] SSB. Produksjon og forbruk av energi, energibalansen (2020). Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/energibalanse>
- [2] Produksjon og forbruk av energi, energiregnskap (2020). Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/energiregnskap>
- [3] SSB. Fjernvarme og fjernkjøling (2020). Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/fjernvarme/aar>
- [4] Landbruksdirektoratet (2020). Tilgjengelig fra: <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/statistikk/skogbruk/tommeravvirkning>
- [5] Standard Norge (2020). SN/K 032 Bioenergi. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/standardisering/komiteer/sn/snk-032/>
- [6] Statistisk sentralbyrå (2016). Tabell 08801: Utenrikshandel med varer, etter varenummer (HS) og land, 2020. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken>SelectVarVal/Define.asp?MainTable=UhArVareLand&KortNavnWeb:=muh&PLanguage:=0&checked:=true>

1. 6. 2. Biotransformering

Å realisere potensialet i bioøkonomien handler i stor grad om å maksimere produksjonen av biomasse, og optimering av biomassens anvendelse. Biomasse, samt sidestrommer og sekundærprodukter som i dag enten brennes eller sees på som avfall, kan i fremtiden foredles slik at de kan erstatte for eksempel petroleumsbaserte produkter. Den største utfordringen i dag er økonomisk lønnsomhet. Verdipyramiden i figuren indikerer hvordan biomassens økonomiske verdi bestemmes av bruksområdet.

Produkter og prosesser

Et bioraffineri er, ifølge IEA Bioenergy's definisjon, en produksjonsenhett for bærekraftig prosessering av biomasse til et spekter av salgbare biobaserte produkter og bioenergi. Rettet utvikling i bioraffineringsteknologi vil i fremtiden gi oss muligheten til å ta ut flere og mer høyverdige produkter fra biomasse. Det kan være mat, fôr, materialer, kjemikalier og drivstoff.

Produktspekteret fra biotransformering vil være avhengig av type råvare, kvalitet, volum og sesongvariasjoner. Utviklingen har to drivere:

1) fremvekst av ny teknologi og 2) markedsdrevet behov for substitusjon av fossilt karbon med fornybare råvarer. Samproduksjon av høyverdige produkter, biokjemikalier og biodrivstoff fra skogbasert råstoff inkluderer utvikling av nye teknologier for selektiv forbehandling og separasjon av biomassens polymerer, konvertering av hemicellulose til produkter (f.eks. bindemidler, oligosakkarker),

kjemikalier), konvertering av lignin til produkter (f.eks. aromater, bindemidler, karbonfiber), produksjon av løst sukker for videre konvertering til kjemikalier, treimpregnationsmidler (f.eks. treolje) og farmasøytske produkter (f.eks. proteiner, antioksidanter).

Den største utfordringen er å bryte ned celleveggen. Forbehandlingsprosesser kan deles i fire hovedgrupper: termokjemiske, biokjemiske, mekaniske / fysiske og kjemiske prosesser.

Produksjon av proteinrike førråvarer fra lignocellulose i biomasse fra skog ved hjelp av mikroorganismer (gjær, bakterier) og utvikling av makroalgeprodukter med høy næringsverdi, er interessante muligheter, spesielt med tanke på forventet økende knapphet på høyverdige proteiner til bruk i fôr til fisk og husdyr. Dette kan bidra til bedre utnyttelse av norsk biomasse og kompetanse, og samtidig bidra til videreutvikling av norske industrimiljø og en mer robust matproduksjon og beredskap. Den største utfordringen for utnyttelse av lignocellulose som råmateriale for biotransformering er at lignin er en eksistensiell strukturell komponent i celleveggen til trær, men samtidig også representerer en barriere for nedbrytning. Eksempler på prosjekter innen dette området er: BioGreen, BioLiGass, BioMim, strategisk satsing Biotransformering.

Marked

De norske skogressursene representerer et stort potensial for en sirkulær bioøkonomi. Dette potensialet er viktig å utnytte siden den raske nedgangen i det tradisjonelle papirmasse- og tømmermarkedet krever en strukturendring av den tradisjonelt sterke norske treindustrien. Marked for bio-deriverte produkter og kjemikalier gir store muligheter for å skape verdi innen skobransjen.

Nasjonal strategi for skog – og trenæringen (SKOG 22) skal bidra til å realisere verdiskapingspotensialet i skogsektoren, og bidra til utvikling av en mer bærekraftig økonomi og kommer med viktige innspill for framtidige satsinger, blant annet:

- Diversifisering av produksjon for å øke robustheten i et marked i konstant endring.
- Norske produsenter må fokusere på spesialisering og kontinuerlig effektivisering samt å utnytte mulighetene fra sidestrømmer til å produsere høyverdige produkter som kan øke inntjeningen.
- FoU på ulike nivåer av konverteringsteknologier fra skogråstoff.
- Det er avgjørende at man sikrer produktutvikling i industri som forbruker massevirke og biprodukter fra treindustrien.

1. 6. 3. Beskyttelse av tre utvendig

Impregnationsmidler beskytter treet mot sopp- og insektangrep og øker dets levetid. Type impregnationsmiddel og sammensetningen påvirker egenskapene til de ulike treproduktene.

1. 6. 3. 1. Brannbeskyttelse

Det er en økende interesse for tre og tre-baserte produkter i boliger og offentlige bygg. De fleste nye offentlige bygg i tre er konstruert i massivtre og har god motstand mot brann. Bygninger med trekledning er imidlertid mer utsatt for brann enn bygninger med stål og betong i fasaden. Dette skyldes at trefasaden er utsatt for vær og vind, noe som kan vaske ut eventuelle brannbeskyttelsesmidler. Dagens trend med stadig flere høye trehus krever mer forskning for utvikling av vedlikeholdsfree og brannsikre trefasader.

Hvordan fungerer brannbeskyttelse?

Ulike treslag har ulik motstandsdyktighet mot brann. Treslag med lav motstandsdyktighet krever brannbeskyttende tiltak i form av overflatebehandling eller impregnering. Impregneringen utføres enten med tilsetningsstoffer i impregneringsvæsken eller med stoffer som reagerer med seg selv eller med trevirket.

Brannbeskyttelsesmidler som brukes til utendørs treprodukter er ofte saltbaserte, og krever overflatebehandling for å hindre utelekking av salter. Det finnes også rene overflatebehandlinger som beskytter mot brann ved at de danner et beskyttende skumlag når de kommer i kontakt med brann. Begge behandlingene krever jevnlig vedlikehold for å opprettholde brannbeskyttelsen. Det jobbes nå med en standard for å garantere brannbeskyttelsen over tid.

Tre brenner når temperaturen kommer over 200 °C. Gasser frigjøres og antennes når det er en flamme til stede. Pyrolyse er forbrenning av tre uten oksygen til stede. En vanlig brann er ofte en blanding av en pyrolyse og vanlig forbrenning. Brann forkuller overflaten og isolerer dermed trematerialet. Dette bremser pyrolysen i de underliggende lag. Hastighet som forbrenningen forplanter seg med innover i dybden av tremateriale, såkalte innbrenningshastighet, er konstant og avhenger av trevirkets densitet.

Hvilke treslag kan impregneres med brannbeskyttende midler?

Trevirkets tetthet, fuktighet og kjemiske sammensetning påvirker brannbeskyttelsen. Trevirke med høyere tetthet og fuktighetsinnhold har generelt bedre brannmotstand. Bartrær, f. eks. gran og furu, har høyere lignininnhold enn løvtrær og dermed høyere andel restkull, noe som gir bedre brannbeskyttelse. Ekstraktivstoffer, som det er mer av i bartrær enn i løvtrær, vil imidlertid kunne redusere brannmotstanden. Det lave innholdet av ekstraktivstoffer i løvtrær reduserer flammespredningen og varmeavgivelsen.

Brannimpregnering er avhengig av at trevirket lar seg impregnere. Gran, i motsetning til furu, er vanskelig å impregnere, og blir dermed ofte overflatebehandlet med f. eks. brannbeskyttende maling.

1. 6. 3. 2. Råtebeskyttelse av tre

Utendørs trekonstruksjoner må beskyttes mot vær og vind. Hovedutfordringen er at de fleste norske treslag er svært lite motstandsdyktige mot nedbrytning. Det finnes i hovedsak fem prinsipper for trebeskyttelse: utnyttelse av trevirkets naturlige holdbarhet, konstruktiv trebeskyttelse, bruk av impregnerte trematerialer, bruk av modifiserte trematerialer og overflatebehandling.

Holdbarhet og bruk av tre

Utendørs testing av tre i Norge er tidkrevende på grunn av klimaet. NIBIO har mange utendørs feltforsøk, som bidrar til økt kunnskap om holdbarhet til tre, og feltene evalueres 1-2 ganger pr år. Felttestene gir resultater som er grunnlaget for holdbarhetsklassifisering av norske treslag benyttet i

applikasjoner slik som ytterkledning, terrassedekker og i jordkontakt. Testing viser så langt at den naturlige holdbarheten er lav for eksempelvis lønn, lind, osp, bjørk, or, rogn og selje. Den arten som har vist størst motstand mot råte i felttestene er einer.

I laboratoriene ved NIBIO utføres det en rekke standardiserte og modifiserte tester med hensyn til holdbarhet av tre. Laboratorietesting går raskere enn felttesting, men kan aldri erstatte en reell brukssituasjon. Imidlertid er testing i laboratoriet et viktig supplement som kan gi raske og gode svar på detaljerte problemstillinger. Impregneringssmidler forbedrer den naturlige holdbarheten til tre ved å hindre at treet angripes av sopp og insekter, og dermed får trevirket lengre levetid. De ulike impregneringssmidlene påvirker selve produktekspansjonen til treproduktene.

1. 6. 3. 3. Tre i marint miljø

Levetiden til tre i sjøvann er ikke lett å forutsi, siden den er avhengig av tilstedeværelsen av skadegjørere som pælemark og pælelus. De nevnte organismer til stede, er levetiden til de fleste ubehandlete europeiske treslag kort. Per i dag er det kun kreosot som er godkjent i klasse M for å beskytte mot marine skadegjørere.

Holdbarhet i sjøvannskontakt

De fleste ubehandlete europeiske treslag har kort holdbarhet i sjøvann, før de blir ødelagt av marine skadegjørere. Noen tropiske treslag, som for eksempel Azobé, klarer seg imidlertid i sjøvannskontakt i mange år.

Disse marine skadegjørerne forårsaker store skader i båter, broer og marin infrastruktur.

Trebehandlinger som beskytter i sjøvannskontakt

Tradisjonelt har trebåter blitt behandlet med seltjære, hvalolje eller tretjære, men også kobber-plater ble brukt på store skip. Etter hvert har utviklingen av bunnstoff til båter blitt en viktig industri.

Fra rundt år 1900 og hundre år fremover ble det brukt mye kvikksølv- og arsenholdig bunnstoff. Dagens bunnstoff til båter inneholder gjerne kobberoksider og andre kjemikalier, som er svært giftige for marine organismer. Tributyltinn (TBT), for eksempel, er et effektivt bunnstoff som ble mye brukt. Stoffet er imidlertid svært skadelig, også for mennesker, og ble derfor forbudt i 2008.

Trematerialene til kaianlegg har blitt impregnert med kreosot siden slutten av 1800-tallet. Kreosot er svært effektivt mot pælemark, men siden det er kreftfremkallende har kreosotimpregnerte trematerialer blitt forbudt å bruke for privatpersoner. CCA (kobber-krom-arsen) har også blitt svært mye brukt til impregnering av trevirke, og fungerte bra også mot pælemark og pælelus.

Mangel på alternative trebehandlinger vil føre til at trematerialene må byttes oftere. Det forskes derfor i dag intenst på å finne nye, innovative trebehandlinger som kan hindre angrep og begroing på båter og kaianlegg.

1. 6. 4. Bruk av trematerialer i bygg

I Norge har vi lange tradisjoner for å bygge i tre. Fra vikingskip og stavkirker i gammel tid til høyhus i massivtre i dag.

Tre er et klimasmart byggmateriale

I Norge har vi en lang tradisjon for å bygge i tre. Fra vikingskip og stavkirker til moderne høyhus i massivtre: Treteknologisk kunnskap danner grunnlaget for estetisk og funksjonell bruk av tre som

byggemateriale.

Riktig bruk av trematerialer og treprodukter, fra et bærekraftig norsk skogbruk, er en forutsetning for lang levetid. Treprodukter med lang levetid er både klimavennlig og smart ressursbruk, det gir lengre karbonbinding, og kan erstatte andre materialer med negativ miljø- og klimaeffekt.

Økt levetid på treprodukter får vi ved å utnytte den naturlige holdbarheten til utvalgte treslag, ved å unngå konstruksjonsmessige feil, og/eller ved å behandle trevirket med en form for trebeskyttelse.

1. 6. 5. Treveileder - Tre i trygge rammer

Det har de siste årene vært en økning i offentlig bygg med fokus på bruk av tre som klimatiltak. I den forbindelse har NIBIO, Sweco og NORsus blitt engasjert av Viken Fylkeskommune i oppdraget angående «Rådgivning for økt bruk av tre».

1. 6. 5. 1. Treveileder - Klimamål

Klimamål kan settes på mange ulike nivå, fra Parisavtalens mål om å redusere klimaendringer til en bedrift sitt mål om å redusere et produkt sitt klimagassutslipp ved å redusere energiforbruk i produksjonen.

Klimamål - ambisjoner for bruk av tre

Alle bidrag er viktige for at Norge skal oppfylle sine forpliktelser, og miljømål 5.2 for Norge er: Norge har under Parisavtalen tatt på seg en forpliktelse til å redusere utslippene av klimagasser med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent i 2030 sammenliknet med nivået i 1990

For å nå det totale klimamålet på nasjonalt og internasjonalt nivå, er det avgjørende at alle aktører bidrar ut fra de muligheter og forutsetninger som foreligger. For kommunene ligger mulighetsrommet mye i arealplanlegging og egne investeringer i bygg og anlegg. Byggsektoren, inkludert produksjon av materialer, transport, byggefaser og driftsfasen, står for en betydelig andel av energiforbruket i Norge, men har ikke så sore direkte klimagassutslipp siden det i stor grad brukes elektrisitet og annen fornybar energi. Byggsektoren har dog store muligheter til å redusere klimagassutslipp gjennom indirekte utslipp, og at energieffektivisering frigjør elektrisitet til utslippsreduksjon i transport- og industrisektoren (Se lenke i venstre kolonne for definisjon direkte og indirekte utslipp).

Andelen klimagassutslipp fra bygg- og anleggsektoren er kun rundt 1 % av Norges årlige klimagassutslipp når man vurderer de direkte utslippene, mens når man også tar hensyn til indirekte utslipp fra andre sektorer og land, så utgjør det totalt cirka 15 % av Norges klimagassutslipp, og en betydelig andel av disse er knyttet til produksjon av byggevarer (se lenke "1. Asplan Viak..."). Når det gjelder bruk av tre som materiale, har det betydning både med hensyn til klimagassutslipp og gjennom karbonlagring. Norge må rapportere langsiktige planer til EU og fremskrivningene viser en betydelig karbonlagring i norske skoger de neste 100 årene (se lenke 2. KLD 2019...") .

Det er lovfestede planer om å redusere klimagassutslipp fra ikke-kvotepliktig sektor i Norge frem mot 2030 og 2050, men utfra betydningen skogen har vil det også være viktig med enda lengre perspektiv. Norsk skog har et årlig netto opptak av CO₂ tilsvarende over halvparten av de nasjonale menneskeskapte utslippene (se rapport nederst på siden). Selv om skogen vil ta opp mindre over tid, så vil også Norges klimagassutslipp reduseres betydelig og skogen vil derfor få en enda viktigere rolle fremover.

For at kommuner skal lykkes i at deres klimamål bidrar til helhetlige utslippsreduksjoner fra byggsektoren, må det tas hensyn til både direkte og indirekte utslippsreduksjoner samt inkludere betydningen av skog og karbonlagring. Det har blitt utviklet regneverktøy for å beregne karbonlagring i bygninger på kommunalt nivå og dette er tilgjengelig fra Miljødirektoratet (se lenke i venstre kolonne og rapport nederst på siden).

For enkeltkommuner finnes det mange eksempel på mål og strategier for å redusere de direkte klimagassutslippene, mens indirekte utslipp er i mindre grad implementerte. Trondheim kommune har med god hjelp av forskningsmiljøer vært tidlig ute med å gjøre estimerater og vist at de indirekte utslippene er betydelig større enn direkte for kommunens virksomhet for 2005 (les mer om dette her: Larsen, H. N. & Hertwich, E. (2007). ENERGIBRUK OG KLIMAGASSUTSLIPP I TRONDHEIM. En kartlegging av energibruk og klimagassutslipp i Trondheim, med fokus på kommunens egen aktivitet gjennom direkte og indirekte klimagassutslipp. Rapport nr: 2/2007 fra Program for industriell økologi, NTNU, Trondheim). I de indirekte beregningene er det dog forbundet med en del usikkerhet. Det er i klimaplanen for Trondheim for 2020-2030 ikke direkte mål knyttet til utslippsreduksjoner, men mål om å satse på:

Lokal fornybar energiproduksjon og energieffektivisering, Klimavennlige bygg og områder,

Forbruk

Viktige barrierer for bruk av lavutslippsmaterialer i bygg, samt mulige tiltak og/eller virkemidler for økt bruk av lavutslippsmaterialer i offentlige og private byggeprosjekter er beskrevet i rapport utarbeidet på oppdrag for Klima- og miljødepartementet (Se rapport nederst på siden). Et av avsnittene omhandlet

strategier i offentlig og privat sektor. Rapporten har en oppsummering av foreslalte tiltak fra Stortingsmeldinger, strategier og rapporter relatert til å kutte i norske utslipp knyttet til materialbruk i byggsektoren (se lenke til venstre). Disse utredningene med anbefalinger om tiltak og virkemidler utgjør en viktig del av grunnlaget for videre arbeid med å redusere barrierene og øke bruken av løsninger og materialer som gir lave klimagassutslipp og lave miljøbelastninger generelt. Her er det gitt et utdrag fra det som er beskrevet i den nevnte rapporten som utarbeidet på oppdrag for Klima- og miljødepartementet.

Verdikjedesamarbeid 2016 (se lenke til venstre) har foreslått følgende tiltak som er relevante for alle typer lavutslippsmateriale:

Offentlige innkjøpere må stille krav til fornybare løsninger ved alle relevante prosjekter, både nye og renoveringsprosjekter., Byggeregelverket må være konkret og tydelig på prinsippene i sirkulær økonomi., Lavutslippløsninger skal prioriteres gjennom hele virkemiddelapparatet., Virkemiddelaktørene må samarbeide bedre og strekke seg langt for å støtte opp under felles mål., Ved offentlige innkjøp skal levetid og resirkulerbarhet vektlegges.

Rapporten Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom 2016 (se lenke til venstre) er ment som en anbefaling til eiere og forvaltere av yrkesbygg i Norge om hvilke valg de bør gjøre på kort og lang sikt. Målet er at eiendomssektoren skal bidra til et bærekraftig samfunn i 2050. Rapporten fungerer også som et innspill til Regjeringens utvalg for Grønn Konkurransekraft. Følgende anbefalinger gis i rapporten:

Ti anbefalte strakstiltak for små og store byggeiere:

Miljøfyrtnsertifiserte organisasjonen (ISO 14001 eller miljøfyrtn for mindre bedrifter),, Fjerne fossil oppvarming (olje og gass), også til plast., Kun kjøpe bygningsprodukter uten innhold av helse- og miljøfarlige stoffer., Innføre miljøledelsessystem, for eksempel en BREEM-In-Use gjennomgang, på hele porteføljen og sette opp plan for kontinuerlig forbedring av byggene., Gjennomføre en utredning om hva takflatene kan og bør brukes til, som for eksempel overvannshåndtering, energiproduksjon, rekreasjonsareal eller børøkt.

Spesifikt for nybygg og rehabiliteringer:

Premiere innovative løsninger og diskutere risikohåndtering, for eksempel gjennom å sette av en egen post i budsjettet for risiko ved utprøving av nye løsninger., Kreve at arkitekten utarbeider plan for hvordan materialene kan demonteres og gjenbrukes ved ombygging eller riving og tilstrebe å finne løsninger og materialer som gir minst mulig avfall., Bestille energibudsjett for beregnet reelt energibruk (i tillegg til beregningskrav i TEK) og dokumentasjon av hvilke tiltak som er gjort for å få ned forventet reelt energiforbruk i drift av bygget., Etterspørre og prioritere bygningsprodukter som har lave klimagassutslipp (dokumentert gjennom EPD (Environmental Product Declaration)),, Etterspørre fossilfri byggeplass.

Ti anbefalte strakstiltak til myndighetene:

Incentiver. Grønne bygg, det vil si bygg som tilfredsstiller gitte miljøkrav, bør premieres gjennom incentivordninger som:

Egen bygesaksbehandler som bidrar til prioritert og løsningsorientert saksbehandling., Reduserte bygesaksgebyrer., Handlefrihet til økt utnyttelsesgrad i reguleringsplaner., Lavere eiendomsskatt.

Økonomiske støtteordninger

Videreutvikle Enova-støtte til ambisiøse forbildeprosjekter og eksisterende bygningsmasse, med krav om måloppnåelse i reell drift., Innføre ENOVA-støtte til energiledelse i bygg.

Reguleringer

Etablere en rehab-TEK med funksjonskrav tilpasset eksisterende bygg., Etablere dokumentasjonskrav til eksisterende miljøkrav til materialer i TEK., Innføre komponentkrav i tråd med Klimaforliket., Innføre krav om å dokumentere klimagassutslipp fra bygg i TEK, inklusive utslipp fra energibruk og materialer.

Planverk i kommuner

I plan- og bygningslovens § 1-1 Lovens formål heter det at «Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner».

Kommunene har et handlingsrom når det gjelder å sette krav til miljø- og klimatiltak, blant annet gjennom planlegging etter plan- og bygningsloven – areal- og samfunnsdel og delplaner. Reguleringsplan kan utarbeides som områderegulering eller detaljregulering, eller den kan utarbeides i sammenheng med kommuneplanens arealdel eller som egen planprosess. Reguleringsplanen skal følge opp føringer lagt i kommuneplanen. Det er krav om reguleringsplan direkte i loven for store tiltak. I tillegg kan det fastsettes krav om reguleringsplan i kommuneplanens arealdel. Det lovbestemte kravet om reguleringsplan gjelder for gjennomføring av større bygge- og anleggstiltak og andre tiltak som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, jf. plan- og bygningsloven.

Det er oppsummert følgende i rapport utarbeidet i oppdrag for Klima- og miljødepartementet (se rapport nederst på siden) når det gjelder bestemmelsene i plan- og bygningsloven med hensyn til materialvalg: Plan og bygningsloven kan anvendes til å stille krav til klimagassvurderinger, beregninger samlet for en bygning, men også for materialbruk spesielt. Det er få erfaringer om hvordan dette fungere. Bergen kommune er en av de første som anvender loven på denne måten (Bergen kommune, 2018 og 2019). Kommunen vedtok i 2018 ny kommuneplan og har i bestemmelsenes § 18 Energi og Klima (pbl § 11-9 nr 3 og 6) gitt følgende krav:

18.1 Innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme skal nye bygg og hovedombygging større enn 500 m² BRA tilknyttes fjernvarmeanlegget. For fritak: se § 34.1

18.2 Nullutslippsløsninger skal vurderes utenfor konsesjonsområde for fjernvarme, og i prosjekter som fritas for tilknytningsplikt.

18.3 *I reguleringsplaner for bebyggelse skal det, tilpasset tiltakets omfang, redegjøres for:* tiltak for å minimere energibruk, tiltak for å minimere klimagassutslipp, valg av energiløsninger og byggematerialer

18.4 *Klimagassregnskap kreves ved:*

vesentlige naturinngrep, nybygg større enn 1000 m² BRA, valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg

Det er gitt følgende retningslinjer til denne bestemmelsen:

Bergen kommune skal utvikles som et klimasmart og klimanøytralt samfunn. Utslippsreduksjoner skal tilstrebdes innenfor alle sektorer., Nye tiltak skal ha lavt energibehov., Det bør brukes energikilder som gir lavest mulig utsipp, og på lengre sikt utfasing av utsipp fra fossile kilder., Byggematerialer bør være fornybare og ha lavest mulig CO₂-fotavtrykk., Det bør tilrettelegges for bruk av tre.

På forespørrelse fra Kristiansand kommune om det er anledning til å gi reguleringsbestemmelser om bruk av tre i bygningskonstruksjoner, svarer Kommunal- og moderniseringsdepartementet at det PBLs §12-7 nr. 1, 2 og 4 gir hjemmel til å gi reguleringsbestemmelser som stiller krav om materialbruk (KMD, 2019 - Departementet besvarer spørsmål om pbl. § 12-7 gir hjemmel til å gi reguleringsbestemmelse om bruk av tre i bygningskonstruksjon. Brev av 31.mai 2019. Ref. 18/5168-2.). Etter departementets mening er hjemmelen til å gi reguleringsbestemmelser ikke begrenset til å kun å gjelde utforming som knyttes til estetikk og byggverkets ytre. Etter departementets oppfatning kan reguleringsbestemmelser om krav til kvalitet og utforming etter § 12-7 nr. 4 blant annet gjelde bruk av tre for å sikre hensyn som miljø, helhetlig materialbruk og helhetlig utforming. Departementet kan ikke se at loven ute lukker at slike bestemmelser også gjelder bruk av tre i bygningskonstruksjonen. Det må foretas en konkret vurdering i den enkelte reguleringsplan av behov for å gi slike bestemmelser.

Krav kan stilles til direkte mål for klimagassreduksjoner, men dette kan være mer komplisert å måle og følge opp, så derfor stilles gjerne mål til løsninger, for eksempel materialgjenvinning av avfall, elektriske kjøretøy og bygging med et bestemt materiale. Nedenfor er det vist et eksempel for Ydalir i Elverum.

Eksempel krav til trematerialer og klimagassreduksjoner i reguleringsplan - Reguleringsforhold Ydalir Muspelheim B7

«Boliger i Ydalir skal bygges slik at det oppnås en reduksjon av klimagassutslipp på 50% sammenlignet med referanseprosjekter. Dette oppnås ved å følge de overordnede kravene:

boligen skal ha passivhusstandard (iht. NS 3700) eller bedre, miljøvennlig materialer skal prioriteres ved innkjøp. Bygget skal ha et bæresystem i tre, og utstrakt bruk av tre i fasader. Lavkarbonbetong kreves for fundamenter og vegg under terreng.

Dette punktet dokumenteres med EPD`er.

bygget skal tilkobles fjernvarme og bruke dette til oppvarming, varmt tappevann og til oppvaskmaskin/vaskemaskin., boligen skal ha solceller (min. 10-15 kwh/år/ m² BRA i gjennomsnitt pr. delområde)

Under prosjektering og innkjøp: det skal anvendes materialer med gode miljøegenskaper og lavt klimagassutslipp. EPD-dokumentasjon skal ligge til grunn for vurderingene. Fasader og bærende konstruksjoner skal som hovedregel baseres på bruk av tre. Avvik fra hovedregelen må begrunnes til Elverum Tomteselskap. Arealeffektivitet skal vektlegges med gode planløsninger og lav brutto/nettofaktor.

Ved ferdigattest skal det til selger leveres inn klimaregnskap ith. NS 3720 hvor følgende moduler skal beregnes:

Produktstadiet: A1 råvarer, A2 transport og A3 produksjon, Gjennomføringsstadiet (valgfritt): A4 transport, Bruksstadiet: B4 (uten transport) B6 energiforbruk i drift.

All bebyggelse skal planlegges som miljøvennlige bygg enten som Passivhusstandard, med Energimerke grønn A, eller med reduksjon i klimagassutslipp på min. 50% i forhold til referansebygg (jf. gjeldende byggteknisk forskrift). Ved å oppfylle Masterplan del 2s krav - tilknytning til fjernvarme, etablering av solceller og bruk av materialer med gode miljøprestasjoner (EPD), vil denne reduksjonen oppnås.»

Sitat fra finn-annonse

1. 6. 5. 2. Treveileder - Eier

For en eier av bygg er det viktig med fokus på totaløkonomi, hvor både byggekostnader og alle omkostninger for drift av bygget kommer inn i bildet.

Planlegging - bygge med tre

SWECO

For å få mest mulig totaløkonomi i byggeprosjekter er det viktig å ha fokus på å velge kostnadseffektive løsninger, dvs. løsninger som ivaretar krav og funksjon til bygget på en mest mulig optimal måte. For bygg som vurderes med bærende trekonstruksjoner er det viktig at dette legges til grunn og vurderes i så tidlig fase som mulig.

Med erfaring fra tradisjonelle bygg med bærende konstruksjon av betong/stål er det fort gjort å tenke et tradisjonelt bygg i første runde, for så å prøve å endre dette til et bygg med bærekonstruksjon i tre. Det er en del forutsetningen og forskjeller mellom bærekonstruksjoner i betong/stål og tre som medfører at om tre skal vurderes som bærende hovedbæresystem for bygg, bør dette gjøres i så tidlig fase av prosjektet som mulig.

Planløsninger, spennvidder må tilpasses bærende trekonstruksjoner for de aktuelle belastningene og lastene som bygget utsettes for. Det er mange ulike treprodukter og løsninger som kan benyttes i trebygg og det er lurt å se på hvilke treprodukter og løsninger som egner seg best for det aktuelle bygget ut ifra type bygg, størrelse på bygg, etasjehøyder, form, planløsninger m.m.

Det er også viktig med god tverrfaglighet i tidlig fase for å bli enig om prinsippløsninger for: global avstivning av bygget, brannteknisk konsept som synligjør mulighetsrom for bruk av tre og synlig trevirke, Akustikk og lydisolasjon (oppbygging av vegg, dekker og sammenkobling mht. Avstivende skiver i bygget), Føringsveier og hvordan disse tilpasses de bærende trekonstruksjoner

Det er mange fordeler med å bygge med i tre sammenlignet med tradisjonelle materialer som betong og stål som blant annet:

Tørt byggeri med materialer som er nedtørket og tilpasset bruken, Raskere byggetid, Behov for mindre kraner og løfteutstyr på byggeplass, Kan redusere behov for fundamentering (spesielt ved dårlig grunnforhold), Mindre støy på byggeplass under montering (stor grad av prefabrikering og bruk av lett monteringsutstyr for sammenkobling av tredelene)

For å oppnå best mulig fremdrift og rask byggetid er det viktig å velge løsninger og oppbygninger som ikke resulterer i fukteller som kan forsinke fremdriften. Det er viktig å ha gode rutiner for logistikk, lagring, mellomlagring og midlertidig fuktsikring og fuktkontroll av utsatte områder av bygget under oppføring for å opprettholde fremdriften.

I forhold utfordringer og kostnader for bygg i tre er dette avhengig av type bygg og bruk. For bærende trekonstruksjoner som er synlige er det normalt sett ikke behov for vedlikehold. Trevirke vil naturlig innstille seg på likevektsfuktigheten inne i bygget og det vil variere over en årssyklus. Dett vil medføre at trevirke i noen perioder vil tørke ned og i andre perioder utvide seg. Dette vil kunne resultere i naturlig tørkesprekker som kun er av estetisk art.

For trevirke inne i klimavegg vil det normalt sett være veldig små endringer i likevektsfuktighet over tid og det vil normalt sett ikke påvirke trevirket.

Trevirke brukt utendørs vil normalt sett ha større fukt- og værpåkjenning og materialer og behandling må velges ut ifra hva som er mest hensiktsmessig. Dette gjelder ofte i hovedsak ikke bærende konstruksjoner som kledning i fasade.

Påbygg på eksisterende bygg

SWECO

Påbygg på eksisterende bygg kan være en mulighet for å øke verdien på eksisterende bygg gjennom å tilføre ekstra utnyttbare kvadratmeter.

Med tanke på urbanisering og mange som ønsker å flytte til tettbygde strøk blir dette mer og mer aktualisert. Å bygge på eksisterende bygg kan være samfunnsøkonomisk fordelaktig og samtidig bidra til bærekraftig forvaltning av eksisterende bygg.

Bærende konstruksjoner i tre vil på grunn av relativ lav egenvekt være godt egnet som bæresystem for påbygg på eksisterende bygg. For eksisterende bygg er det for de fleste bygg i liten grad tatt hensyn til fremtidige endringer i form av påbygg. De bygg hvor dette er hensyntatt, har i stor grad ivaretatt denne bruksendringen og det vil være enklere å gjennomføre påbygget. Men for de fleste bygg er dette ikke noe som er hensyntatt i forhold til fremtidige endringer eller oppsjoner.

I mange eksisterende bygg av tyngre materialer som betong, mur og stål kan det være reservekapasitet i forhold til et påbygg. Men det er en fordel at påbygget og bæresystem ikke påfører eksisterende bygg for store belastninger. Tyngre byggesystem på påbygg vil kunne sette en begrensning for hvor mange ekstra etasjer som kan bygges på. Ved å velge et «lett» påbygg og lettere bærende konstruksjoner er det større muligheter for å få flere etasjer og økt utnyttbare kvadratmeter for påbygget.

Det er mange aktører som har sett på ulike muligheter for å bruke trekonstruksjoner for påbygg.

Påbygg med bærende trekonstruksjonen vil sammenlignet ned andre bæresystem i tyngre materialer som betong og/eller stål gi reduserte belastninger ned mot eksisterende bygg. I mange tilfeller kan eksisterende og tyngre konstruksjoner i betong/mur håndtere de ekstra lastene som påbygg med bærende konstruksjoner i tre påfører bygget.

Med påbygg kan det være ulike forutsetninger for hvordan dette er tenkt. Et alternativ kan være at eksisterende bygg skal benyttes som «fundament» for påbygget og den nye konstruksjonen tilpasses eksisterende bæresystem. En slik løsning forutsetter at eksisterende bygg kan håndtere den ekstra belastning fra påbygget.

I andre tilfeller må enten eksisterende bygg forsterkes med tanke på påbygget, eller at det etableres et eget bæresystem for påbygget. I praksis blir dette et bygg som bygges som et frittstående bygg over eksisterende bygg.

Det er mange måter å tenke påbygg på eksisterende bygg på. En måte er å følge planløsning og geometri til det eksisterende bygget og dermed «kopiere» etasjene under med noen flere etasjer. I andre tilfeller kan det være ønskelig å endre planløsning, funksjon og geometri til påbygget ved at det både tilfører ekstra etasjer, med en geometri som ikke samsvarer med eksisterende bygningskropp. I slike tilfeller må det vurderes om det må etableres et eget bæresystem for påbygget eller om det eventuelt er mulig å forsterke eksisterende bæresystem for å tilpasse geometri og bæresystem for påbygget.

Det bør i innledende fase for påbygg av eksisterende bygg vurderes hvilke løsninger som er mulige og rasjonelle innenfor de rammene som ligger for påbygget.

Det kan være økonomisk bærekraftig å bygge på eksisterende bygg. Reguleringer kan tillate større volum på eksisterende bygg, enten i form av større fotavtrykk eller ved at eksisterende bygg bygges på i høyden.

For eksisterende bygg er det for de fleste bygg i liten grad tatt hensyn til fremtidige endringer i form av påbygg. De bygg hvor dette er hensyntatt har i stor grad ivaretatt denne bruksendringen og det vil være enklere å gjennomføre påbygget. Men for de fleste bygg er dette ikke noe som er hensyntatt i forhold til fremtidige endringer eller oppsjoner.

Utfording for eksisterende bygg vil være økte laster og forutsetninger som vil oppstå, spesielt ved påbygg på eksisterende bygningsmasse. Det vil normalt sett være en fordel å bygge med lette konstruksjoner på eksisterende bygg for å unngå for store økte laster på eksisterende bygningsmasse. Trekonstruksjoner vil dermed kunne være en god løsning for å bygge på eksisterende bygg i høyden. Påbygg i lette konstruksjoner (=trekonstruksjoner) på eksisterende tunge bygg (i betong/stål) vil normalt sett ha gode forhold for å ivareta avstiving og de økte lastene fra de lette trekonstruksjonene. Med tunge konstruksjoner i eksisterende bygg er det normalt enklere forutsetningen for global avstivning av bygget med hensyn til økte horisontale laster for bygget.

Det er flere muligheter med hensyn til å bygge lette trekonstruksjoner på eksisterende bygg, både tradisjonelt bindingsverkskonstruksjoner, søyle- og bjelkesystem i limtre eller massivtreelementer kan være mulige løsninger. Når det gjelder etasjeskillere med tilpasset spennvidde på eksisterende bæresystem, kan det for spennvidder under 5,0 meter benyttes tradisjonelt bjelkelag, mens for større spennvidder vil bjelkelag basert på limtrebjelker, LVL bjelker, gitterbjelker eller massivtreelementer være mulige løsninger. For lange spennvidder må det vurderes utveksling med f.eks. stålbjelker eller lignende.

Ved påbygg er det en del endrede forutsetninger som også må vurderes med hensyn til løsninger som blant annet:

Tilstandsanalyse på eksisterende bygg og bæresystem, Laster og lastforutsetninger for eksisterende bygg samt tillegg fra påbygg, Gamle og nye lastforutsetninger (gamle standarder og dagens standarder), Brannkonsept for endringer med hensyn til risikoklasse, antall etasjer og brannklasse med de ytelsjer som vil stilles til det endrende bygget, Føringsveier for vann/avløp, ventilasjon og elektrisk må planlegges i forhold til påbygg, Heis/trappesjakt må forlenges og integreres i påbygg

Et påbygg med lette bærende konstruksjoner vil også gjøre det lettere med håndtering og løfting på byggeplass og normalt sett kreve mindre kraner på byggeplass for å løfte dette opp i høyden enn for tunge konstruksjoner. Tilgang og tilkomst på eksisterende bygg vil i stor grad være med på å synligjøre hvilke alternative løsninger for påbygget som er mest rasjonelt å bruke. For påbygg i tettbebygde strøk med dårlig tilkomst må det vurderes hva som er mest hensiktsmessig for et påbygg. Det er viktig å ta med entreprenør i tidlig fase av et slikt tiltak for å finne de mest optimale løsningene for det aktuelle bygget.

Bygge nytt eller rehabilitering

SWECO

Det er mange faktorer som spiller inn når det skal vurderes om et eksisterende bygg skal rehabiliteres eller om det skal rives og bygges nytt. Det kan være mer eller mindre krav om hva som det er tillatt å gjøre med eksisterende bygg. Bygget kan være av verneverdig interesse, noe som setter begrensninger for hva som kan gjøres.

Om vi tar utgangspunkt i at det aktuelle bygget ikke har begrensninger i forhold til verneverdighet, så vil det være andre aspekter som avgjør om det vil være mest hensiktsmessig å rehabiliterer bygget eller om det bør rives og erstattes av et helt nytt bygg.

Det er viktig å kartlegge tilstanden på eksisterende bygg inkl. fundament og evt. setninger/skjevestillinger av bygget. Det er noen spørsmål som det kan være utfordrende å finne gode svar på uten å gjennomføre en god kartlegging/»screening» av eksisterende bygg.

Har vi god oversikt over lasthistorikken til bygget og klimamessige påkjenninger på eksisterende bygg? Hvordan er robustheten i eksisterende konstruksjoner?

Eldre og eksisterende trekonstruksjoner må kartlegges i forhold til lastbærende kapasitet. Omfang av fuktpåkjenninger og tilstand må vurderes i forhold til hva som kan gjenbrukes og hva som bør eller må skiftes ut. Typisk vil dette gjelde fuktskader, oppsprekking av tverrsnitt, insektskader m.m. Ved oppgradering av bygget er det ofte ønske om å endre rom/planløsning som en del av rehabilitering av bygget. Dette vil endre lastforutsetningene for eksisterende bygg, noe som må hensyntas med rehabilitering. Eldre bygg i trekonstruksjoner har ofte mange innvendige bærevegger og korte spennvidder. Ved endring av rom-/planløsning må dette vurderes i forhold til forsterkning av eksisterende bæresystem. De endrende funksjoner som skal legges til grunn for rehabilitering og hvilke konsekvenser dette vil ha for eksisterende konstruksjoner, vil gi en god oversikt over hvilke endringer og tiltak som må legges til grunn for prosjekteringen.

Store endringer vil kunne gjøre det vanskelig å gjenbruke eksisterende konstruksjon på en god og rasjonell måte, mens mindre endringer kan være lettere å tilpasse innenfor eksisterende konstruksjon. Større endringer av rom- og planløsninger hvor bygget åpnes mer innvendig vil kunne gi noen ekstra utfordringer mht. global stabilitet for bygget. Det kan være behov for ekstra tiltak i forbindelse med avstivning av bygget, noe som medfører behov for ekstra innebygd stabilitet i bygget.

Eldre trekonstruksjoner er normalt sett ikke dimensjonert for de strenge krav som stilles til dagens bygg mht. stivhet/vibrasjonsegenskaper («komfortegenskaper»), noe som medfører at høyden på etasjeskillere økes ved rehabilitering både mht. «komfortegenskaper» og evt. på grunn av endring av plan- og romløsninger.

Utover de rent tekniske/faglige vurderinger som legges til grunn for rehabiliteringen, så kan det være andre og overordnede krav som har stor betydning for om bygget skal rehabiliteres eller rives og bygge nytt. Klimakrav eller klimaambisjoner i prosjektet vil kunne være en sterk pådriver for at løsninger som baserer seg på rehabilitering er å foretrekke. Det er større nasjonale FoU-prosjekter under arbeid som blant annet ser på de klimamessige påvirkninger som kan legges til grunn for valg av rehabilitering vs. riving og bygge nytt.

Sett i forhold til klimamål (nasjonale klimamål) hevder FME ZEN (som SINTEF er en del av) at det lønner seg å rehabiliter fremfor å bygge nytt. Livsløpsanalyse av 120 prosjekter viser at klimamessig gir det mest gevinst, se link nedenfor om prosjektet.

Noen vurderinger mht. om det skal rehabiliteres eller bygges nytt:

Kost-/nyttevurdering, En del viktige momenter som påvirker omfang av rehab.:

Hvor gammelt er bygget og byggemetode

Skader, skjevheter til eksisterende konstruksjoner og omfang av dette

Skader og omfang når bygget kles av (f.eks. tidligere brannskader)

Lasthistorikk

Fukthistorikk

Robusthet i eksisterende konstruksjon

, Hvor gammelt er bygget og byggemetode, Skader, skjevheter til eksisterende konstruksjoner og omfang av dette, Skader og omfang når bygget kles av (f.eks. tidligere brannskader), Lasthistorikk, Fukthistorikk, Robusthet i eksisterende konstruksjon

Hvilke endringer som gjennomføres og hvilke konsekvenser de har for eksisterende bærekonstruksjon

Innledende fase – mulighetsstudie for bruk av tre

SWECO

I tidlig fase av et byggeprosjekt vil det være fornuftig å utføre et mulighetsstudie for bruk av trekonstruksjoner. Om det er ønsker om å bruke trekonstruksjoner (fra eier) eller om det skal konkurrere på like vilkår med andre bærekonstruksjoner, så er det viktig å kunne få frem hvilke løsninger som det vil være fornuftig å legge til grunn for å løse bygget med bruk av trekonstruksjoner. I prosjektet kan det være miljøambisjoner som ligger til grunn for bygget og som kan spille en viktig rolle for å vurdere trekonstruksjoner.

Erfaringer og løsninger fra tilsvarende byggeprosjekter kan være gode referanser å legge til grunn for å optimalisere et bygg med trekonstruksjoner. Det begynner etter hvert å bli mange ulike bygg som er bygd med trekonstruksjoner, som for eksempel:

Undervisningsbygg/skoler, Studentboliger, Helse- og omsorgsbygg, Boligblokker i tre, Kombinerte bygg (med boliger og næring og/eller hotell)

Det er viktig på et tidlig stadium å ha en funksjonsbeskrivelse og planer/forslag til planløsninger fra arkitekt som underlag for å vurdere trekonstruksjoner. Det vil være noen andre begrensninger for trekonstruksjoner enn for stål-/betongbygg.

Viktige momenter å vurdere:

Hvilke krav eller ønsker er det fra offentlige i forhold og ønsker/kriterier fra eier som skal ivaretas for bygget?, Grunnforhold, Geometri, innhold og funksjon til bygget, Skisse av prosjektet som grunnlag for prinsipp for bæresystem, Ønske om synlig/ikke synlig tre (gjelder både for bærekonstruksjon og overflater), Spennvidde og inndeling av bygg i samråd med eier/arkitekt for å optimalisere for bruk av bærende konstruksjoner i tre, Etasjehøyde og maksimal høyde for bygget, Global stabilitet for bygget og forutsetninger for dette (vind eller seismikk) (er bygget fornuftig inndelt mht. avstivende deler, f.eks. åpninger og vinduer i fasade – innvendig eller utvendig avstivning og hva med trappesjakter?).

Skisseprosjekt/forprosjekt

SWECO

Ved ønske om å bygge bygg med bærende trekonstruksjoner vil det være fornuftig å sette av noe ekstra ressurser til å gjennomføre et skisseprosjekt/forprosjekt.

Skisseprosjekt/forprosjekt vil avdekke hvilke muligheter som ligger til grunn på bakgrunn av reguleringsplaner. Det er etter hvert bygd en god del bygg med bærende trekonstruksjoner og de som allerede er bygd kan være en god kilde for inspirasjon for nye bygg. Det vil være en del avhengigheter som det er viktig å få lagt til grunn i denne fasen, som blant annet:

Avtivende system for bærekonstruksjon, Et rasjonelt og fornuftig bæresystem som er tilpasset trekonstruksjoner med hensyn til type trekonstruksjon, planløsninger/inndeling av bygget, laster og spennvidder, Muligheter for å eksponere tre som overflater på bakgrunn av brannteknisk underlag, Beregne kostander og innhente priser for aktuell løsning

Det er etter hvert gjennomført en rekke bygg med bærende trekonstruksjoner, og det finnes mange muligheter og inspirasjoner innenfor:

Skoler, Barnehager, Boligbygg, Kombinerte bolig og næringsbygg, Helse og omsorgsbygg

Behov for tverrfaglighet

SWECO

Avhengig av størrelsen og kompleksiteten for et bygg, vil det være ulike behov fra prosjekt til prosjekt. For større bygg i tre vil den tverrfaglige avhengigheten ha stor betydning for et rasjonelt, effektivt og mest mulig økonomisk bærekraftig bygg i tre.

For trebygg er det viktig å ha en tidlig og god dialog mellom de ulike rådgiverne som skal prosjektere de bærende konstruksjonene og de som skal legge premissene for brannkonsept og lydkonsept.

Generelt vil brannkonsept ha stor betydning for hvilke muligheter som kan legges til grunn for de bærende konstruksjonene og i hvilken grad trekonstruksjonene kan være synlig og eksponerte overflate i

bygge av tre. Dette blir av større betydning desto større og mer komplekst bygget er.

Bestillerkompetanse

NIBIO

I Forskriften om offentlig anskaffelser (anskaffelsesforskriften) inngår det krav om at klimavennlige løsninger skal velges, og i forskriftens §7.9 «Minimering av miljøbelastning» heter det at: «Oppdragsgiveren skal legge vekt på å minimere miljøbelastningen og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser og kan stille miljøkrav og kriterier i alle trinn av anskaffelsesprosessen der det er relevant og knyttet til leveransen. Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vektes minimum 30 prosent.»

Det kreves imidlertid at bestillerne har kompetanse på hva som fremmer klimavennlige løsninger, basert på fakta, samt hva som er mulig å sette som krav i et innkjøp – både på bakgrunn av lover/forskrifter og hva som finnes av dokumentasjonsunderlag for ulike løsninger. Å låse seg til en bestemt løsning kan også være uheldig fordi det kan hemme innovasjon hos leverandørene til å utvikle optimale klimamessige løsninger som en kanskje ikke hadde tenkt på i kravspesifikasjonen. Lillestrøm kommune har arbeidet aktivt med denne typen tilnærming i sin anskaffelsesstrategi.

I intervjuundersøkelsen som er behandlet i rapporten "Lavutslippsmaterialer i bygg. Barrierer og muligheter" (se rapporten nederst på siden), ble det av flere pekt på at anskaffelser i større grad burde benyttes som et instrument for å oppfylle de politiske målsetningene som er satt for klimagassreduksjoner. Flere understreket at det kreves kunnskap hos de som bestiller («bestillerkompetanse klimagasser»). Man må bli tryggere på anskaffelsesregelverket – hva og hvordan skal man stille krav i en anskaffelse for å faktisk å oppnå lavest mulig klimagassutslipp fra materialbruk? Det ble også pekt på at det kan settes krav i offentlige anskaffelser i dag, blant annet ved å si at det skal utføres en utredningsfase der klimagassberegninger skal utføres.

Vedlikeholdsbehov

NIBIO

Forutsigbarhet når det gjelder vedlikeholdsbehov og levetid for et materiale er viktig. For trelvirke brukt utendørs er det utført en rekke undersøkelser når det gjelder holdbarhet, behandling og vedlikehold, og her er det gitt en oversikt over de viktigste forholdene. Dette er basert på Gobakken et al. (2014 - se rapport nederst på siden) som skrev rapporten «Levetid for tre i utendørs konstruksjoner i Norge. Målet med rapporten var todelt:

sammenstille publisert kunnskap om levetid og holdbarhet til trematerialer benyttet utendørs, og, presentere en liste med predikert levetid for ulike treslag og materialkvaliteter for ulike bruksområder utendørs i Norge. Under oppsummeres noen hovedpunkter fra rapporten.

I Europa er det definert fem bruksklasser for tre:

Bruksklasse 1 og 2:

I bruksklasse 1 (typisk innendørs) og 2 (typisk baderom eller tildekketutendørs) er det liten fare for råteangrep ved bruk av våre nordiske treslag, men i risikoklasse 2 kan overflaten bli angrepet av svertesopp.

Bruksklasse 3

Det har vært utført få forsøk på å bestemme holdbarheten til forskjellige treslag utendørs over mark. Dette skyldes at holdbarhet tradisjonelt har vært bestemt i jordkontakt (EN 350-1 1994, EN 350-2 1994) hvor råteangrep skjer mye raskere. Holdbarhet graderes for kjerneved, fordi yteveden i de fleste treslag anses som 'ikke holdbar'. Man regner med at holdbarheten over mark generelt følger samme gradering som i jordkontakt, bare mye langsommere. Utfordringen med å gjøre akselererte tester over mark er at om man innfører for drastiske påkjenninger vil resultatene bli urealistiske sammenlignet med vanlig bruk. Bruker man for milde testbetingelser vil det ta altfor lang tid før man får resultater.

Bruksklasse 4

Nordiske treslag, med unntak av eik kjerneved, har alle dårlig holdbarhet og levetid i jordkontakt. Det er fortrinnsvis importerte lauvtreslag som kan gi en holdbarhet tilsvarende 'meget holdbar' eller 'holdbar'.

Kjerneved av furu eller lerk vil kunne ha en levetid på 5-7 år i jordkontakt avhengig av jordsmonnet. Normalt testes holdbarhet til trematerialer i jordkontakt etter standarden EN 252 (1989).

Bruksklasse 5

I sjøvann har man i tillegg til råtesopprisiko også stor sannsynlighet for angrep av marine borere – spesielt pælemark (Teredo-arter) eller pælelus (Limnoria-arter). Ingen norske treslag og få utenlandske er motstandsdyktige mot marine borere. For å beskytte seg mot disse skadegjørerne, må man bruke behandlet rundvirke. Den impregnerte yteveden vil da beskytte kjerneveden som ikke er holdbar mot marine borere.

I Norden har det i lang tid vært vanlig å produsere impregnert trevirke ut fra hvilke bruksmiljø det impregnerte virket skal anvendes i. Allerede i 1976 etablerte Nordisk Trebeskyttelsesråd (Nordiska Träskyddsrådet - NTR) 4 impregnéringsklasser for impregnert trevirke. Impregnéringsklassene for furu og andre lett impregnerbare bartreslag er beskrevet i NTR Dokument nr 1:2013 (NTR 2013. Wood preservatives approved by the Nordic Wood Preservation Council. List no 89. Nordic Wood Preservation Council):

Klasse NTR M - for marint bruk, Klasse NTR A - for jordkontakt, Klasse NTR AB - for bruk over mark; kledning, terrasse mv., Klasse NTR B - for bruk over mark; vinduer, utvendige dører mv.

Impregnéringsmidlene må være godkjent av NTR etter gjeldende krav i NTR-dokument nr. 2. I Norge må produsenten være tilsluttet Norsk Impregnéringskontroll for å kunne produsere i henhold til de nordiske impregnéringsklassene.

Bruksklassene 2-5 er basert på Evans FG, Flæte PO (2009). Treslag og holdbarhet. Fokus på tre nr. 2.

Ombruk og gjenbruk av tre

NIBIO

Det er et klart mål, både nasjonalt og internasjonalt, at mengden avfall skal reduseres, og at avfallet som genereres enten skal materialgjenvinnes eller ombrukes. Avfallshierarkiet, ett viktig prinsipp i norsk avfallspolitikk, det vil si i fallende prioritert forebygging og avfallsminimering før ombruk, materialgjenvinning, forbrenning med og uten energiutnyttelse og deponering. EUs avfallsdirektiv (EU 2008 - EU 2008. EU Waste Framework Directive 2008. Directive 2008/98/EC 2008 on waste and repealing certain Directives) har en målsetting om at 70 prosent (i vekt) av avfallet fra bygge- og anleggsvirksomhet skal materialgjenvinnes innen 2020. Denne målsettingen omfatter ikke materialgjenvinning av farlig avfall, eller forbrenning med energiutnyttelse.

Miljøverndepartementet lanserte en ny nasjonal avfallsstrategi i 2013 som blant annet pekte ut bygg- og anleggsavfall og de utfordringene som er knyttet til målsetningene i EUs avfallsdirektiv som et prioritert område (MD 2013 - MD 2013. Miljøverndepartementet 2013. Fra avfall til ressurs – Avfallsstrategi.). Stortingsmeldingen 'Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi' (KMD 2017 - Det Kongelige klima- og miljødepartement 2017. Meld.St.45. Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi.) presenterer avfallspolitikkens rolle i en sirkulær økonomi, og vektlegger enda sterkere avfallsforebygging, økt ombruk og materialgjenvinning. Igjen ble det påpekt behovet for utvikling med hensyn på bygg- og anleggsavfall.

Total avfallsmengde i Norge i 2017 var på 11,7 millioner tonn, og 25 prosent av totalen ble generert ved bygge- og anleggsvirksomhet. Mengde avfall fra nybygging, rehabilitering og rivning har økt de siste årene - fra 1,8 millioner tonn i 2013 til 1,9 millioner tonn i 2017 (SSB 2019 - Se lenke i venstre kolonne). Samtidig har materialgjenvinningen sunket fra 1 million tonn til 0,6 millioner tonn (SSB 2019). Det betyr at utviklingen for avfall fra bygge- og anleggssektoren (BA-sektoren) de siste årene har gått i motsatt retning av nasjonale og Europeiske materialgjenvinningsmål.

I 2017 sto riveaktivitet for 40 prosent av de totale avfallsmengdene fra BA-sektoren, og andelen har økt gradvis de siste årene. Tyngre fraksjoner (tegl, betong og metaller) utgjorde 50 prosent av den totale mengden, blandet avfall sto for 15 prosent og asfalt og tre utgjorde henholdsvis 10 og 13 prosent. Av total avfallsmengde fra BA-sektoren, ble 34 prosent levert til ombruk/materialgjenvinning i 2017 (SSB 2019).

Avfallsminimering

I avfallshierarkiet har forebygging og avfallsminimering høyeste prioritet (MD 2013

- Miljøverndepartementet 2013. Fra avfall til ressurs – Avfallsstrategi). Forebygging og avfallsminimering innebærer at man allerede i planleggingsprosessen av et nybygg eller en rehabilitering optimaliserer riktig mengde materialer (ikke for mye og ikke for lite), vurderer prefabrikkerte løsninger og setter i system et eventuelt salg av overskuddsmateriell som har dokumenterte egenskaper.

Prefabrikkerte løsninger er blant annet prekutt av materialer til riktig lengde/bredde for direkte innmontering, større eller mindre elementer gjerne sammensatt av ulike materialer og større moduler slik som ferdigstilte baderomskabiner. Ved å velge prefabrikkerte løsninger, vil avfallsgenereringen flyttes fra byggeplass til produksjonsbedrifter av løsningene. På produksjonsbedriftene antar man at mengden generert avfall vil være lavere enn på byggeplassen når tilsvarende applikasjon/konstruksjon monteres.

Emballering av leverte materialer, produkter og moduler på byggeplassen utgjør også en stor del av avfallet fra byggenæringen. Et utviklet samarbeid mellom entreprenør og materialleverandører om ulike logistikk- og lagringsløsninger om minimering av emballering og/eller endring i emballeringspraksis bør ha en god effekt.

Ombruk og materialgjenvinning – utfordringer og muligheter

De samme kvalitets- og byggetekniske krav utløses ved ombruk av byggevarer i bygg som ved bruk av nye materialer i nybygg. Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK 2016 - se lenke i venstre kolonne) setter krav til dokumentasjon og omsetning av alle produkter til bygg. Byggevareforordningen er en del av denne forskriften som regulerer CE-merking av byggevarer etter en harmonisert standard eller en europeisk teknisk bedømmelse av varen. Dokumentasjonskravet i DOK gjelder for brukte byggevarer som omsettes. Om man ombruker byggematerialer på stedet ved rehabilitering, utløses ikke kravet siden materialet ombrukes direkte av samme eier. Miljøprestasjonen til bygg i Teknisk forskrift (TEK 2017) regulerer bestemmelser som blant annet har betydning for ressursbruk og avfallsbehandling. Effektiv og tilrettelagt ombruk av byggevarer er utfordrende under dagens regelverk, og en tilpasning av regelverket slik at det harmoniserer mer med en sirkulær kvalitetsforståelse og ønsket fremtidig praksis er under vurdering av myndighetene. En rekke regulatoriske systemer og standarder er knyttet til avfall som går videre til energi- og materialgjenvinning. Disse regulerer gjerne kvalitet og innhold (f.eks. grenseverdier for kjemiske komponenter og ulike fraksjoner av farlig avfall) i avfallet som går videre inn i nye omdannede produkter eller som energi.

Byggenæringens Landsforening og NHP-nettverket (Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall) engasjerte Asplan Viak i 2018 til å utrede tekniske, juridiske, miljømessige og markedsmessige barrierer og muligheter for ombruk av byggevarer og tekniske installasjoner (Asplan Viak 2018 - Utredning av barrierer og muligheter for ombruk av byggematerialer og tekniske installasjoner i bygg. NHP-nettverket). I tillegg til de rent regulatoriske og juridiske forholdene, slik som beskrevet over, peker rapporten på barrierer som inkluderer et ikke-utviklet marked for profesjonelle aktører og manglende informasjon og kvalitetssikring av brukte byggevarer. Nasjonale mål om reduksjon av klimagassutslipp fra bygg er en av de viktigste drivkraftene til ombruk. For enkelte prosjekter vil ombruk ha potensialet til å bidra vesentlig i klimaregnskapet dersom det benyttes i stort omfang. Endring av regulatorisk/juridiske rammeverk, bruk av økonomiske incentiver, kompetansebygging, etablering av markedslass, kontrollordninger og risikohåndtering er foreslått som tiltak for å fremme ombruk.

Asfalt, metaller og papp/papir er fraksjonene som har høyest grad av materialgjenvinning. I totalvekt levert til materialgjenvinning, bidrar fraksjonene asfalt og tegl/betong/tynge bygningsmaterialer mest. Trevirke utgjør 14 prosent av BA-avfallet, hvorav 99 prosent av dette energiutnyttes og kun én prosent materialgjenvinnes.

Det er en utfordring å øke ombruket og materialgjenvinningsgraden for trevirke, og på kort sikt kan man ikke forvente like høy materialgjenvinningsgrad for tre som for annet bygg- og anleggsavfall. En av årsakene er at forbrenning av treavfall gir energi som kan erstatte fossile energikilder. Videre har det hittil vært vanskelig å oppnå økonomi ved materialgjenvinning av treavfall siden Norge har mye jomfruelig tremateriale. Imidlertid er det et tydelig push fra myndigheter, interkommunale og kommersielle avfallsaktører, treindustri og byggebransje om å utløse innovasjoner med hensyn til

minimering av avfall (kundetilpassede lengder på sagkvaliteter, elementer i krysslimt tre, byggesett m.fl.), ombruk (laftetømmer, krysslimt tre, design for demontering, ombrukskledning m.fl.) og materialgjenvinning (trebaserte plater, biokull og biokarbon, kompositmaterialer m.fl.) av tre og trebaserte materialer. I 2018 startet Arbor prøveproduksjon av trebaserte plater med innskudd av treavfall som råvare fra (Avfall Norge 2018 -Materialgjenvinning av returtrevirke. Rapport nr. 06/2018. Avfall Norge. ISBN 82-8035-041-1.), og man forventer at andre produsenter også vil teste ut lignende strategi. Videre er det flere utviklingsprosjekter der treavfall inngår som råstoff i nye produkter bl.a. i produksjon av biokarbon for smelteverksindustrien (NIBIO 2018 - se "Nyhet" nederst på siden) og kjernelag i krysslimt tre.

Demontering, håndtering, lagring og bearbeiding

I teorien kan man tenke seg at det er mulig å ombruke og materialgjenvinne tilnærmet alle komponenter i et bygg, men innsatsen, både miljø- og energimessig og økonomisk, vil være svært høy. Prosessen med å ta ett materiale fra et rinvingsbygg frem til det er montert i et nytt bygg eller omdannet til et nytt produkt kan være lang og inneholde mange elementer, slik som: planlegging for demontering, demontering, sortering, mellomlagring, transport, ny mellomlagring, ny sortering, kvalitetskontroll, oppredning, produksjon, ny kvalitetssikring, transport, lagring, montering. I tillegg kommer ulike utfordringer i de ulike trinnene som for eksempel at påstøp gjør det komplisert å ombruke hulldekkeelementer, samt hvor demonterbare koblinger mellom ulike bygningsdeler er. Hver og en av aktivitetene vil ha et tilhørende klimaavtrykk og kostnad som vil bli tillagt materialet i en livsløpssyklus. Derfor er det avgjørende å følge strategien om ombruk og gjenvinning av de materialer som krever lavest innsatsfaktorer med hensyn på energibruk, miljø, klima og økonomi.

1. 6. 5. 3. Treveileder - Rådgiver

Bruk av bærende trekonstruksjoner for større og høyere bygg er forholdsvis nytt i Norge. Ved bygging av større og høyere trehus er det behov for å vurdere andre treprodukter og løsninger enn det som har vært vanlig for mindre bygg i tre som er basert på lette trekonstruksjoner (bindingsverk).

Trekonstruksjoner – muligheter og løsninger

SWECO

Bruk av bærende trekonstruksjoner for større og høyere bygg er forholdsvis nytt i Norge. Ved bygging av større og høyere trehus er det behov for å vurdere andre treprodukter og løsninger enn det som har vært vanlig for mindre bygg i tre som er basert på lette trekonstruksjoner (bindingsverk). Det er etterhvert kommet mange treprodukter, konsepter og løsninger som er tilpasset for bruk i større bygg og konstruksjoner. I Norge har vi lange tradisjoner for bruk av limtre i større konstruksjoner, blant annet fra idrettshall og brokonstruksjoner. Verdens høyeste trebygg, Mjøstårnet i Brumunddal er basert på hovedbærende konstruksjon i limtrefagverk. I Norge er standard limtreklasse GL30c. Limtre kan produseres i mange ulike dimensjoner og lengder. Limtre kan også erstatte heltrekonstruksjoner i bindingsverksvegger, bjelkelag og som sperrer i tak. Det er da ofte ikke nødvendig med full bredde på limtre og det kan benyttes såkalt splittet limtre som har mindre bredde. Splittet limtre er normalt i fasthetsklasse GL28c.

Heltrekonstruksjoner i form av sammensatte konstruksjoner som f.eks. takstoler og gitterbjelker kan også benyttes i større bygg. Disse er satt sammen med spikerplater som vil ha begrenset brannmotstand. Det finnes løsninger med «bunta takstoler», dvs. med flere takstoler satt sammen til en bunt som kan ivareta brannmotstand R60.

Massivtreelementer med sin opprinnelse fra brodekkekonsruksjoner (tverrspente brodekker) har de siste årene fått mye oppmerksomhet og blitt brukt i mange av de større treprosjektene rundt om i verden. Massivtreelementer kan benyttes til mange konstruktive formål og kan samtidig utgjøre synlig

overflate i bygg. Massivtreelementer er en samlebetegnelse for elementer som settes sammen med kryssende sjikt. Sammenføyningen mellom sjiktene kan være med lim, dybler, spiker, skruer. Normalt sett er det massivtreelementer hvor sjiktene limes sammen som benyttes i de fleste byggeprosjekter med tre. Egenskapene til massivtreelementer varierer avhengig av oppbygging og limtype og det er derfor viktig å sjekke produsentenes tekniske dokumentasjon i form av ETA (Europisk Teknisk Godkjenning) eller nasjonale godkjenninger (SINTEF Byggforsk).

Som et alternativ til bjelker/søyler i limtre og massivtreelementer finnes det finerbjelker/søyler og finerplater som kalles LVL. Disse har i praksis de samme bruksområder som limtre og massivtreelementer. Men LVL plater leveres ikke i like tykke tykkelser som massivtreelementer. I bjelkelag eller tak kan det benyttes ribbedekker eller kassetter bestående av finerbjelker i statisk samvirke med plater på en eller begge sider.

Ved utviklingen av nye treprodukter og løsninger er det mye behov for rasjonelle sammenføyninger i knutepunkter mellom de ulike tredelene i et trebygg. Det er etter hvert kommet mange nye løsninger på markedet for sammenføyninger av tre. I finne gode og optimale løsninger for sammenføyninger i trebygg er en utfordring som det er viktig å tenke på i tidlig fase. Om knutepunktet er eksponert for brann eller ikke påvirker valg av løsning. I tillegg er det viktig å vurdere dimensjoner på de bærende tredelene i sammenheng med knutepunkter slik at det er sikret tilstrekkelig tretverrsnitt for å få plass til forbindelsesmidlene som skal benyttes i knutepunkter.

Det er ofte lurt å se litt på hva som er gjort tidligere, både av konsepter og prinsipper for bærende trekonstruksjoner i Norge og utlandet for å se litt på hvilke erfaringer og løsninger som legges til grunn. Men det er viktig å være klar over at det kan være ulike tradisjoner, erfaringer sammen med nasjonale regler og krav som påvirker valg av system og løsninger. I tillegg vil klimamessige forhold og variasjoner mellom ulike land medføre at en løsning som fungerer i et land ikke nødvendigvis er direkte overførbar til et annet land.

I Norge er det også store klimavariasjoner mellom ulike deler av landet, noe som medfører at ikke alle løsninger vil fungere like godt overalt i Norge.

Kompetanse og fagmiljø

SWECO

Tradisjonelt har det både i utdanningen og i rådgiverbransjen ikke vært stort fokus på store bærende konstruksjoner i tre for større bygg. Produsentene av tre og trekonstruksjoner i Norge har mye erfaring og kunnskap i bruk av tre, også for større konstruksjoner. Spesielt innenfor limtreprodusentene er det lang og stor erfaring rundt bruken av limtre i større konstruksjoner med bakgrunn i idrettshall og brokonstruksjoner. Denne kompetansen er det viktig å dra meg seg inn i treprosjekter ved å ha en dialog i tidlig fase med leverandørene både i forhold til muligheter og begrensninger, dimensjoner, lengder og prinsipper for sammenføyning i knutepunkter.

Ved bruk av andre produkter som takstoler, gitterbjelker, massivtreelementer og LVL er det også lurt å involvere leverandørene av disse produktene, da disse sitter på mye kunnskap og kompetanse som det er lurt å ta med i videre i prosessen rundt bruken av disse produktene/løsningene.

Kompetansen for bruk av bærende trekonstruksjoner i større bygg i tre har tidligere ikke vært et satsingsområde i de rådgivende miljøene. Men med økende fokus på bærekraft og nye muligheter med høye trebygg har de fleste rådgivende miljøer utviklet denne kompetansen i større grad enn tidligere. Men med økende fokus på bærekraft og nye muligheter med høye trebygg har de fleste rådgivende miljøer utviklet denne kompetansen i større grad enn tidligere. Det er etterhvert mange rådgivere som har veldig god kompetanse og erfaring på trekonstruksjoner og prosjektering.

For at trebygg skal bli mest mulig rasjonelle og kostnadseffektive er det viktig å få inn trekompetansen i tidlig fase. Ulike type bærende trekonstruksjoner har ulike egenskaper og muligheter og det er viktig å få på plass et rasjonelt bærende byggesystem i tre i tidlig fase for å oppnå de ønskede målsettinger i prosjektet.

For trebygg er det viktig å ha god tverrfaglig forståelse for de andre fag som skal inn i bygget. Dette gjelder spesielt med hensyn til fagområdene byggeteknikk, brann og lyd som henger veldig sammen i treprosjekter.

Klimamål i prosjektet

NORSUS

I byggeprosjekter kan det stilles ulike krav til produktdokumentasjon, beregninger og klassifiseringer av bygg. Det varierer med ulike aktører om hvilke krav som stilles, men det kan også varier fra prosjekt til prosjekt hvilket ambisjonsnivå som det er på miljøprestasjon. Det er utviklet flere varianter av miljøkrav til byggeprosjekter fra for eksempel BREEAM-NOR, Futurebuilt, Statsbygg, offentlige anskaffelser (DIFI-kriterier) og Svanemerke. Under finnes en kort forklaring for noen av de aktuelle miljø- og klimakravene som kan være relevant for byggeprosjekter.

Miljødeklarasjoner (EPD)

Miljødeklarasjoner (EPD) kvantifiserer miljøpåvirkning til et produkt over livsløpet. Det er utviklet en rekke standarder og retningslinjer som skal sikre sammenlignbarhet, samt verifiserings skal sørge for at disse kravene følges. I Norge publiseres EPD av EPD-Norge, men standardiseringen sørger for at også EPD fra andre land kan brukes. Blant miljøpåvirkning er det særlig klimagassutslipp som brukes videre til å vurdere byggematerialer.

www.epd-norge.no

, Miljødeklarasjoner (EPD) kvantifiserer miljøpåvirkning til et produkt over livsløpet. Det er utviklet en rekke standarder og retningslinjer som skal sikre sammenlignbarhet, samt verifiserings skal sørge for at disse kravene følges. I Norge publiseres EPD av EPD-Norge, men standardiseringen sørger for at også EPD fra andre land kan brukes. Blant miljøpåvirkning er det særlig klimagassutslipp som brukes videre til å vurdere byggematerialer., www.epd-norge.no, ECOproduct

ECOproduct er en forenklet metode for å vurdere miljøpresentasjonen til et byggemateriale basert på en EPD.

<https://byggtjeneste.no/ecoproduct/>

, ECOproduct er en forenklet metode for å vurdere miljøpresentasjonen til et byggemateriale basert på en EPD., <https://byggtjeneste.no/ecoproduct/>, Klimagassberegninger av bygg

For å vurdere klimapåvirkning av hele bygg, så kan det gjennomføres beregninger etter ulike standarder. Det finnes en norsk standard NS 3720, men også flere tilpassede krav i BREEAM-NOR, FutureBuilt og kriterier for offentlige anskaffelser.

, For å vurdere klimapåvirkning av hele bygg, så kan det gjennomføres beregninger etter ulike standarder. Det finnes en norsk standard NS 3720, men også flere tilpassede krav i BREEAM-NOR, FutureBuilt og kriterier for offentlige anskaffelser., BREEAM

BREEAM er et miljøklassifiseringssystem for bygg og i Norge tilpasset til norske forhold som BREEAM-NOR. BREEAM-NOR har ulike nivåer for hvor bærekraftig et bygg er vurdert og det er krevende å nå de høyeste nivåene.

, BREEAM er et miljøklassifiseringssystem for bygg og i Norge tilpasset til norske forhold som BREEAM-NOR. BREEAM-NOR har ulike nivåer for hvor bærekraftig et bygg er vurdert og det er krevende å nå de høyeste nivåene., FutureBuilt

FutureBuilt er et forbildeprogram for bygg og områder med særlig fokus på bærekraft. Det stilles krav til utarbeidelse av klimagassberegninger tilpasset FutureBuilt sine mål.

www.futurebuilt.no

, FutureBuilt er et forbildeprogram for bygg og områder med særlig fokus på bærekraft. Det stilles krav til utarbeidelse av klimagassberegninger tilpasset FutureBuilt sine mål., www.futurebuilt.no, Svanemerke

Svanemerke har både merkeordning for enkeltmaterialer og for enkelte typer bygg. Merket er basert på en rekke krav som skal følges, men gir ingen rangering utover

, Svanemerke har både merkeordning for enkeltmaterialer og for enkelte typer bygg. Merket er basert på en rekke krav som skal følges, men gir ingen rangering utover, Kriterier for offentlige anskaffelser

Difi er utviklet kriterier for å stille miljøkrav i offentlige anskaffelser og som kan tilpasses ulike behov og ambisjonsnivå.

www.anskaffelser.no

, Difi er utviklet kriterier for å stille miljøkrav i offentlige anskaffelser og som kan tilpasses ulike behov og ambisjonsnivå., www.anskaffelser.no, Trebasert karbonlagring i bygningsmasse på kommunenivå

Når trær vokser tar de opp karbondioksid fra luften og lagrer dette som karbon i trevirket. Økt lagring i bygningsmassen vil derfor redusere Norges klimagassutslipp så lenge det ikke reduserer karbonlagring i skogen eller øker andre klimagassutslipp. Det er utviklet verktøy for å beregne den totale lagringen i bygningsmassen på kommunenivå.

<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

, Når trær vokser tar de opp karbondioksid fra luften og lagrer dette som karbon i trevirket. Økt lagring i bygningsmassen vil derfor redusere Norges klimagassutslipp så lenge det ikke reduserer karbonlagring i skogen eller øker andre klimagassutslipp. Det er utviklet verktøy for å beregne den totale lagringen i bygningsmassen på kommunenivå., <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

1. 6. 5. 4. Treveileder - Leverandører

Dokumentasjonskrav av CE-merkede byggevarer er beskrevet av Direktoratet for byggkvalitet og følgende tekst er basert på info fra denne kilden.

Byggeregler og standarder

NIBIO

CE-merking gjør det lovlig å markedsføre og omsette byggevarer i alle land i EØS-området. I henhold til byggelagforskriften skal alle byggevarer som omfattes av en harmonisert europeisk produktstandard eller en europeisk teknisk bedømmelse (ETA), være CE-merket og ha en tilhørende ytelseserklæring. Disse produktene har da dokumenterte egenskaper og ytelsjer etter felles europeiske tekniske spesifikasjoner. Kravene til CE-merking gjelder alle EU- og EØS-land.

De harmoniserte tekniske spesifikasjonene krever dokumentasjon av vesentlige egenskaper, det vil si egenskaper som er relevante for grunnleggende krav til bygningskonstruksjoner:

Mekanisk motstandsevne og stabilitet, Sikkerhet ved brann, Hygiene, helse og miljø, Sikkerhet og tilgjengelighet ved bruk, Vern mot støy, Energiøkonomisering og varmeisolering, Bærekraftig bruk av naturressurser

Den tekniske spesifikasjonen angir hva som skal være med i CE-merkingen og ytelseserklæringen, og hvordan egenskapene og ytelsene skal deklarereres. På denne måten sikrer regelverket at de samme prøvings- og beregningsmetodene for egenskaper og ytelsjer benyttes i alle land.

Det stilles også krav til produkter som ikke er CE-merket. Disse skal også ha dokumenterte egenskaper. De som velger hvilke byggevarer som skal benyttes, kan da vurdere om produktet har de rette egenskapene slik at de bidrar til at byggverket oppfyller byggteknisk forskrift. Dette gjelder også byggevarer som er produsert utenfor Norge som omsettes og brukes i Norge. Et CE-merke på en byggevarer betyr at varens egenskaper er dokumentert, ikke at forskriftenes krav til byggverket er oppfylt (se lenke i venstre kolonne).

I likhet med CE-merkede byggevarer skal ikke-CE-merkede byggevarer ha egenskaper som medvirker til at byggverket tilfredsstiller de grunnleggende kravene til bygningskonstruksjoner.

Når det gjelder Teknisk godkjennning, angir i henhold til SINTEF Teknisk Godkjennning (TG) (se lenke i venstre kolonne) at en byggevare er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstiller krav i byggteknisk forskrift (TEK) for de bruksområder og betingelser som er angitt i godkjenningsdokumentet. Videre heter det at godkjenningen angir også at byggevaren tilfredsstiller krav til produktdokumentasjon i henhold til Byggevareforskriften (DOK).

Europeisk teknisk bedømmelse, ETA, (tidligere kalt europeisk teknisk godkjennning - se lenke i venstre kolonne) utarbeides som grunnlag for å kunne CE-merke byggevarer der produktet ikke dekkes av en harmonisert produktstandard. Dersom det er utarbeidet ETA for et produkt, skal produktet CE-merkes i henhold til denne (se lenke i venstre kolonne).

Miljødokumentasjon

NORSUS

Det stilles en del krav til produktdokumentasjon i bygg med miljøambisjoner for å sikre at materialene har de faktiske miljøegenskapene. Det stilles litt ulike krav i ulike prosjekter og i noen sammenhenger vil det være høyere krav enn i andre prosjekter. For eksempel til BREEAM-NOR prosjekter kan det varierer stort mellom ulike byggeprosjekter om hvilken miljødokumentasjon som kreves.

1. 6. 6. Treteknologisk analyselab

Vi kan tilby laboratorietjenester innenfor: Trevirkets kjemiske, fysiske og mekaniske egenskaper.

1. 7. Miljøregistrering i skog - MiS

Miljøregistrering i skog (MiS) har som mål å bedre kunnskapen om biologisk mangfold i skog, og dermed bidra til en bedre registrering, overvåking og forvaltning av miljøverdiene i skog.

1. 8. Skogskadeovervåking i Norge

Skogskader styres gjerne av klima og værforhold, enten direkte i form av tørke, frost og vind, eller indirekte ved at klimaet gir gode betingelser for sykdommer og insektangrep. Klimaendringer har de siste årene bidratt til mer tørke- og insektskader i Europa enn noen gang tidligere. Dette har gitt overvåking av skogskader økt aktualitet.

1. 8. 1. Barkbilleovervåking

Stor granbarkbille (*Ips typographus*) kan under bestemte forhold angripe og drepe friske grantrær i stort omfang. Arten hadde et omfattende utbrudd på 1970-tallet i Norge, og har siden 2016 drept store mengder gran i Sør-Sverige og på kontinentet.

Flere faktorer virker inn

Flere faktorer påvirker risikoen for utbrudd av stor granbarkbille i et område. Noen viktige faktorer er mengden biller, om det har vært langvarig tørke som gir mange tørkesvekkete grantrær og om sesongen har vært så varm at det kan bli to generasjoner og dermed to angrepsperioder. Andre faktorer for å bedømme risiko for skade er volumet av granskog (særlig i hogstklasse 3-5) og om området var hardt rammet under utbruddet på 1970-tallet.

Om kartene

På disse kartsidene gir Landbruksdirektoratet et varsel om risiko for utbrudd av stor granbarkbille etter råd fra NIBIO. Oppdaterte varsel gjennom sesongen finnes under siden Sonevis varsel, mens de øvrige sidene presenterer underliggende faktorer som kan være nyttige for å bedømme risikoen for utbrudd.

Du kan lese mer om kartlagene ved å trykke på kartbildene lenger ned på siden eller ved å trykke på «i» for hvert kartlag i Skogportalen.

Det første av fire sonevarsler for 2024 er nå tilgjengelig i Kilden (se lenke under). For mer informasjon om sonevarslet, se fanen «Sonevis varsel» lenger ned på denne siden.

1. 8. 2. Skogskader.no

Skogskader.no gir en løpende oversikt over forekomst av skogskader i Norge. Her kan du lese om mer enn 200 ulike typer skader på trær, se på kartfestete forekomster av skader og rapportere inn egne observasjoner. Alle kan rapportere inn skader: naturinteresserte privatpersoner, skogeiere og skogforvaltere.

1. 8. 3. Skadeovervåking Sentinel-2

Skogskader forårsaket av tørke og barkbiller i Vestfold-Telemark og omliggende områder overvåkes med Sentinel-2 satellitt. Overvåkingen gir en fortløpende kartlegging av grupper med døde grantrær, og idéen er at vi raskt kan finne og fjerne trær med stor granbarkbille før de får fullført sin formering. Metoden er imidlertid ikke årsaks-spesifikk og kan ikke skille mellom skader forårsaket av tørke, barkbilleangrep eller andre årsaker.

1. 8. 4. Overvåking av askeskuddsyke

Askeskuddsyken har herjet i Europa siden tidlig 1990-tallet. Den ble først oppdaget i Polen og har siden spredt seg gjennom de fleste områdene i Europa hvor vanlig ask forekommer. Askeskuddsyken truer aska på hele det europeiske kontinentet, og aska er nå rødlivet i mange land. Askeskuddsyke forårsakes av en liten begersopp, askeskuddbeger. Askeskuddbeger er et eksempel på en invaderende, fremmed art som har forårsaket store skader utover sitt naturlige utbredelsesområde i Asia, og selv om den kan spre seg naturlig over store avstander med sine sporer, har spredningen blitt godt hjulpet av import og handel med infiserte askeplanter.

1. 8. 5. Landsrepresentativ skogovervåking (Level I)

Overvåkingen på de landsrepresentative flatene i Norge (ICP Forests Level I) utføres av Landsskogtakseringen. Nærmere 20.000 trær fordelt på rundt 30 ulike treslag på mer enn 2.500 permanente flater i hele landet sjekkes årlig for skader, og kronetilstanden (kronetetthet og misfarging) registreres på rundt 10.000 gran- og furutrær. Disse dataene gir informasjon om skogens generelle helsetilstand i tid og rom, og om skogens utvikling og sykdommers utbredelse og forekomst både nasjonalt og på europeisk nivå (gjennom ICP Forests). Skogens helsetilstand har blitt overvåket på de landsrepresentative flatene siden 1989 under Overvåningsprogrammet for skogskader (OPS).

1. 8. 6. Intensiv skogovervåking (Level II)

På våre tre intensive skogovervåkingsflater (ICP Forests Level II) i Birkenes, Hurdal og Osen registreres og analyseres mer dyptgående skogøkologiske data og økosystemprosesser, som sammen med kronetilstandsregistreringer bidrar til en bedre forståelse av de enkelte stressfaktorers betydning for skoghelsen. I måleprogrammet på disse flatene inngår det bl.a. analyser av luft-, nedbørs-, jordvanns- og nælekjemi, registreringer av kronetilstand, tilvekstmålinger og vegetasjonsanalyser. Enkelte registreringer utføres årlig eller med noen års mellomrom, andre målinger med bare en til to ukers mellomrom, mens noen målinger pågår kontinuerlig. Metodene for innsamling og analyse av prøver følger den internasjonale manualet til ICP Forests. Lange tidsserier er viktige for å kunne avsløre endringer og påvise trender i skogøkosystemet. I Norge startet vi med målinger og analyser på våre intensive skogovervåkingsflater allerede i 1986 under Overvåningsprogrammet for skogskader (OPS).

1. 8. 6. 1. Internasjonal forankring: ICP Forests

I 1985 forpliktet Norge seg til å delta i det Internasjonale samarbeidsprogrammet om overvåking av effekter av luftforurensninger på skog (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests – ICP Forests). I dette programmet deltar 40 europeiske land samt Canada og USA, som alle bruker tilnærmet de samme metodene for å beskrive skogens helsetilstand.

1. 9. Skogtregenetiske ressurser

Hovedmålet med genressursarbeidet på skogtrær i Norge er å sikre genetisk variasjon i naturlige populasjoner for tilpasning til framtidige miljø- og klimaforhold.

Det er også et mål å sikre genetiske ressurser for skogplanteforedling, for utvikling av klimatilpasset plantemateriale og materiale med spesielle bruksegenskaper.

Genetiske ressurser i vernet skog

I Norsk genressurssenter sin database over verneområder i skog kan du søke deg fram til forskjellige verneområder basert på skogtyper, treslag og geografi. Du kan også besøke bevaringsområdene for genressurser i skogtrær.

Oppfølging av internasjonale forpliktelser

Genetiske ressurser for skogtrær er et satsingsområde i FAOs kommisjon for genetiske ressurser for mat og landbruk. I mai 2014 ble den første globale statusrapporten, "State of the World's Forest Genetic Resources", lansert. Denne, sammen med den globale handlingsplanen "Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Forest Genetic Resources" (FAO,2013), legger grunnlaget for det internasjonale arbeidet for bevaring og bærekraftig bruk av genetiske ressurser hos skogtrær. Handlingsplanen omfatter 27 globale, regionale og nasjonale satsingsområder og tiltak. De nasjonale tiltakene skal følges opp av nasjonale handlingsprogrammer i de enkelte land.

1. 9. 1. Nøkkeltall for skogtregenetiske ressurser

På denne siden finnes nøkkeltall for det nasjonale genressursarbeidet for skogtrær. Foreløpig presenteres tall for 2012-2016. Telletidspunkt er 31. desember. Datasettet vil bli oppdatert etterhvert som nye data blir tilgjengelige.

1. 9. 2. Bevaring av genetiske ressurser

Norsk genressurssenter har i samarbeid med miljøforvaltningen etablert bevaringsområder for genetiske ressurser hos skogtrær i ulike deler av Norge. Eksisterende naturreservater har slik fått en tilleggsfunksjon for genressursbevaring i skogtrær. Årlig status for skogtregenetiske ressurser publiseres i "Nøkkeltall fra Norsk genressurssenter". Se lenke til rapporten nederst på siden.

Bevaring av genetisk diversitet

Genetisk diversitet sikrer skogtrærnes evne til fortsatt evolusjon og tilpasning til endrede klimatiske forhold og er en forutsetning for foredling. Genetisk diversitet er også viktig for å sikre trærnes motstandskraft mot skader og sykdommer. For å sikre genetisk diversitet er det viktig å opprettholde et stort mangfold mellom og innen artene. I tillegg er det viktig å opparbeide god kunnskap om de genetiske ressursene vi har innen hver art for bevaring, bærekraftig bruk og utvikling.

Av de 34 treslagene som regnes som naturlig hjemmehørende i Norge, vokser 25 på sin nordgrense her. De genetiske ressursene til 18 treslag vurderes som utsatt eller truet, enten på lokalt eller nasjonalt nivå. I tillegg vil bruksverdi av noen øvrige treslag også kunne være grunnlag for bevaring.

1. 9. 3. Bevaring gjennom bruk

For treslag som skjøttes og utnyttes i virkesproduksjon i skogbruket, vil en best mulig bevaring av deres genetiske ressurser, gjennom skogkultur og skjøtsel, ha stor betydning.

1. 9. 4. Bærekraftig skogplanteforedling

Skogtrær viser stor variasjon i vekstrytme, tilvekst, virkeskvalitet og andre egenskaper. En del av denne variasjonen skyldes genetiske forskjeller mellom individer, og dette utnyttes i skogplanteforedlingen.

Avkommet gir informasjon om foreldretrærne

Trærne, slik vi ser dem i skogen, er fenotypen. Denne uttrykker både miljøkomponenter og genetiske komponenter. Det er derfor ikke mulig å bedømme den genetiske del av fenotypen til et tre før avkommet er testet i forsøk. Hvis treet produserer avkom av høy kvalitet, er det svært sannsynlig at treet har gode genetiske egenskaper. Det tar 10 - 15 år å få pålitelige resultater for vekst og klimatilpasning fra et avkomforsøk. Virkesegenskaper må vurderes over noe lengre tid.

Effektiv og bærekraftig bruk av genressurser

Gran (*Picea abies*) er det treslaget som er best karakterisert genetisk, både når det gjelder provenienser, familier og kloner i Norge. Over 3000 individer er testet i skogplanteforedlingen av gran. På sikt skal denne foredlingspopulasjonen reduseres til cirka 1100 individer, som velges ut etter testing på egenskaper og slektskapsforhold. Tilsvarende, men uavhengige, foredlingspopulasjoner brukes i Sverige og Finland. Det høye antallet individer som inngår i foredlingspopulasjonene, og strukturering innen foredlingssoner, sikrer effektiv og bærekraftig bruk av genetiske ressurser til næringsutvikling. I forskningsprosjektet SUSTBREED (Approaching advanced-generation breeding in Norway spruce: balancing genetic gain and genetic diversity) som ble avsluttet i 2016, har NIBIO og Skogfrøverket sammen med andre aktører arbeidet om å utvikle en langsiglig strategi for størst mulig genetisk gevinst, som ikke går på bekostning av genetisk diversitet i skogen.

Frøplantasjer i Norge

Foredlet frø til skogbruket produseres i frøplantasjer. I norsk skogplanteforedling er grana et prioritert treslag med 17 produserende frøplantasjer. Det er også anlagt plantasjer med furu, engelmannsgran, fjelledelgran og sitkagran. En frøplantasje med svartor er etablert utenfor Hamar i Hedmark.

Foredling og klimaendringer

Fremtidens klima er ventet å bli varmere enn nå, noe som medfører lengre vekstsesong og muligheter for økt vekst. Mildere vintrer kan imidlertid øke risikoen for frostskader om våren på grunn av tidlige knoppskyting. Foredlingsaktiviteten de siste tiårene har fremskaffet verdifull informasjon om frøplantasjematerialene. Denne informasjonen kan brukes til å produsere planter som er godt tilpasset fremtidens klima, og dette ville ikke vært mulig uten investeringene i foredling.

Samarbeid

NIBIO og Norsk genressurssenter samarbeider med Skogfrøverket. Sammen representerer disse tre organisasjonene landets fremste kompetanse innen skogtrærnes genetikk og planteforedling.

1. 9. 5. Treslag i Norge

Vi regner at det finnes drøyt 30 arter av skogtrær i Norge. Dette inkluderer blant annet de vanlige gran, furu og bjørk, alle edelløvtrærne og 10 asalarter. Les mer om de enkelte treslagene under.

1. 9. 5. 1. Plakater om skogtrær

Plakater om alle de norske skogtrærne, til informasjon og undervisning. Plakatene kan bestilles, eller lastes ned i pdf.

Bilder og kjennetegn

Plakatene omtaler alt fra trærnes kjennetegn og utbredelse til tidligere og nåværende bruksområder, lekkert illustrert med bilder. Definisjon av genetiske ressurser og eksempler på bruk går igjen på alle plakatene. I tillegg er det på hver plakat fokus på enkelttema som er spesielle for treslagene.

For skole og allmennheten

Grunnskolens mellom- og ungdomstrinn er primær målgruppe for plakatene, men her finnes også mye stoff av allmen interesse. Plakatserien er utarbeidet i samarbeid med Naturfagsenteret / Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen og Skogbrukets Kursinstitutt. Plakatene er utarbeidet av Hanne Hegre Grasdalen, Mari Mette Tollefsrud og Kjersti Bakkebø Fjellstad, og designet av Paul Dring ved Hothorse Design Bureau.

Deles ut

Plakatene kan lastes ned som pdf-filer under eller bestilles fra Skogbrukets kursinstitutt. Plakatene er gratis, men porto vil påløpe.

1. 9. 6. Bestemmelsesnøkkel for sorbus

Visste du at det finnes hele tretten viltvoksende arter i rogn- og asalslekta i Norge? Slekta er full av spennende variasjon og inneholder alt fra lekre pryd- og nyttetrær til truede arter som bare finnes i Norge.

1. 10. Kart over skogressurser

Her er det samlet kart over skogressursene våre. SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser. SatSkog er et skogkart som gir oversikt over skogressursene og viser informasjon om treslag, alder og volum på et overordnet nivå.

1. 10. 1. Skogressurskart (SR16)

SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser.

1. 10. 1. 1. SR16 beta

Denne nettsiden inneholder informasjon om SR16 beta datasettet.

1. 10. 2. SatSkog

SatSkog er et skogkart som gir oversikt over skogressursene og viser informasjon om treslag, alder og volum på et overordnet nivå.

2. Jord

Hvor er den beste matjorda? Hva består jorda av og hvordan fungerer den? Hvor og hvordan er landbruksarealene fordelt? NIBIO kartlegger hva slags jordressurser vi har, hvor de er og hvilke egenskaper jorda har. Vi overvåker også hvor store lagrene er og endringer i jordkarbon i skog og beite.

2. 1. Mykorrhiza – røttene s røtter

Mykorrhiza er en symbiose mellom sopp og planterøtter. Mykorrhiza er svært vanlig hos de fleste plantearter, og er naturens måte å skaffe planter næring på. Soppen blir et organ som vokser på røttene og fungerer som en forlengelse og fin forgrening av disse.

2. 1. 1. Ordliste

Forklaring av fagord

2. 1. 2. Artslister

Artslister for arbuskulær mykorrhiza (AM) og ektomykorrhiza (ECM)

Artslister arbuskulær mykorrhiza (AM)

Det er vanskelig, for ikke å si nesten umulig, å gi en utømmende oversikt over hvilke planter som danner arbuskulær mykorrhiza. I forskningsverdenen sier man ofte at det er lettere å lage en liste over planter som ikke danner AM.

Generelt kan man si at alle urteaktige planter, inkludert stauder, gress, bregner og moser, samt mange busker og mindre trær, danner AM. Det er likevel noen unntak for planter som aldri danner mykorrhiza, slike som plantene i korsblomstfamilien (Brassicaceae) og meldefamilien (Chenopodioideae). Mange vannlevende planter og planter som vokser på svært fuktige steder danner også lite eller ingen mykorrhiza (f.eks. siv og starr). I filen til høyre finner du en generell oversikt over plantegrupper og utbredelsen av AM i disse (listen er sakset fra "mykorrhiza-bibelen" Mycorrhizal Symbiosis skrevet av Sally Smith og David Read utgitt på Elsevier i 2008).

Artsoversikt (lenke til pdf-dokument i høyre kolonne, tas fra gamle nettsider)

Artslister ECM

Ektomykorrhiza (ECM) dannes av de fleste bartrær og mange norske lauvtrær. I filen til høyre kan du se en oversikt på familie- og slektsnivå over planter som danner ektomykorrhiza (listen Artsoversikt" er hentet fra artikkelen Checklist of mycorrhiza in the British flora" av Harley & Harley (The New Phytologist vol 105), og "Oversikt ECM planter" sakset fra "mykorrhiza-bibelen" Mycorrhizal Symbiosis skrevet av Sally Smith og David Read utgitt på Elsevier i 2008). I sistnevnte er familier merket med en "B" slike som kan danne både ektomykorrhiza og arbuskulær mykorrhiza.

I de tilfeller hvor planter kan danne begge hovedtyper mykorrhiza (ektomykorrhiza og arbuskulær mykorrhiza) vil ofte jordtypen favorisere den ene eller den andre typen. Ektomykorrhiza-sopp trives ofte best i sur, organisk jord, mens sopp som danner arbuskulær mykorrhiza trives bedre i moldholdig mineraljord og ved noe høyere pH.

Artsoversikt (lenke til pdf-dokument i høyre kolonne, tas fra gamle nettsider)

Oversikt ECM planter (lenke til pdf-dokument i høyre kolonne, tas fra gamle nettsider)

2. 2. Karbonlagring i engareal

NIBIO har kartlagt moldinnhold i jord utfra jordprøvene som er tatt av gårdbrukere mellom 1992 og 2016. Her har vi koblet jorddata opp mot produksjonsdata for å gi et generelt bilde over tilstand av moldinnhold rundt omkring i landet og i forhold til hva dyrkes på gården.

2. 3. Overvåking av jordkarbon i skog og beitemark

Jord inneholder mye karbon. I boreal skog er mengden karbon lagret i jorda større enn det som er lagret i trær og annen vegetasjon. Også i beite er det mye karbon laget i jordsmonnet. Endringer i karbonlageret i jord påvirkes både av klimaendringer og hvordan vi forvalter skog- og beitearealene. Det er imidlertid lite data om hvor mye karbon som er lagret i norsk jord, og det finnes heller ingen historiske data som beskriver utviklingen i jordkarbonlageret over tid.

2. 4. Organisk avfall som gjødsel

Utnyttelse av organisk avfall som gjødsel og jordforbedringsmidler er en god ting, både miljømessig og samfunnsmessig.

2. 5. Gjødslingshåndbok

I gjødslingshåndboka finner du grunnlagsmaterialet for gjødslingsrådgivninga. Den inneholder gjødslingsnormer for vekstene korn, oljevekster, erter, potet, grønnsaker, eng og fôrvekster, frukt og bær. Videre finner du korrekjonstabeller for jordas bidrag av næringsstoff og forventet gjødseleffekt av husdyrgjødsla.

2. 5. 1. Gjødslingsnormer

Gjødslingsnormer for N, P og K for vekstene korn, oljevekster, erter, potet, grønnsaker, eng og førvekster, frukt og bær

2. 5. 2. Husdyrgjødsel

Innholdet av næringsstoffer i husdyrgjødsel varierer med dyreslag, og det er også variasjoner innen de enkelte dyreslag. Gjødseffekten av husdyrgjødsela påvirkes av både spredemåte og spredningsforhold.

2. 5. 3. Ord og uttrykk

Forklaring av ord og uttrykk innen gjødslingsplanlegging

2. 5. 4. Korreksjonstabeller

Korreksjonstabeller for N, P og K

2. 5. 5. Mer om gjødselplanlegging

På denne siden er det samlet generelle betrakninger omkring gjødslingsplanlegging, som gjelder for alle vekster.

2. 6. Nitrogenkalkulatorer

Disse tre kalkulatorene kan brukes til støtte og veiledning ved gjødsling med nitrogen. Kalkulatorene gir ikke noe fasitsvar, men bidrar til kunnskap og informasjon som kan benyttes i gjødslingsplanleggingen, og ved justering av nitrogengjødslingen i vekstsesongen.

Kalkulator: Husdyrgjødsel N-kalkulator

Husdyrgjødsel N-kalkulator beregner opptak av nitrogen i ulike kulturvekster ved ulike spredemetoder og spredningsforhold av husdyrgjødsel. Tap av nitrogen til omgivelsene vises også.

Beregningene er basert på innhold av nitrogen og tørrstoff i gjødsla, spredemåte, værforhold etter spredning og risiko for utvasking. Utvasking av nitrogen beregnes etter gasstap.

Kalkulator: Optimal N-gjødsling til korn

Denne kalkulatoren brukes for beregning av økonomisk og miljømessig optimal N-gjødsling til korn, basert på resultater av 300 gjødslingsforsøk utført i perioden 1991-2014.

Kalkulatoren beregner optimal N-mengde til ulike kornslag, basert på estimat av forventet avlingsnivå og gjeldende korn- og gjødselpriser. Opptak av N og proteininnhold i kornet beregnes.

Kalkulator: N-status i vekstsesongen

Tjenesten gir en enkel og rask oversikt over tilgang på nitrogen i jord for korn, potet og engvekster i vekstsesongen.

Beregningene er basert på informasjon om vekst og sådato, gjødsling og forventet avling. Værdata hentes automatisk inn fra valgt klimastasjon og kalkulatoren gir veilederende informasjon om nitrogenstatus i jord utover i vekstsesongen.

2. 7. Jordkartlegging

NIBIO har det nasjonale ansvaret for kartlegging av jordsmonn på dyrket mark. Hensikten med jordsmonnkartlegging er å dokumentere og stedfeste jordas egenskaper som ressurs.

Jordsmonninformasjon legger grunnlag for kunnskapsbaserte beslutninger innen agronomi og arealplanlegging. Informasjonen er også viktig i forbindelse med risikovurderinger knyttet til miljøbelastninger innen landbruket.

Jordsmonn

Jordsmonn er en sammensetning av mineralpartikler, organisk materiale, luft og vann. Jordsmonnet utvikles gjennom et samspill mellom faktorene klima, topografi, berggrunn, planter, dyr og menneskelig aktivitet - over tid. Alle disse faktorene er stedsbetinget og jorda på ett sted er derfor et resultat av hvordan disse ulike faktorene virker på nettopp dette stedet. Jord har dermed en stor grad av variasjon i egenskaper. Dette er egenskaper som for eksempel har betydning for hvor godt kornplantene vokser i jorda og for arealets risiko for erosjon.

Jordkartlegging

NIBIO kartlegger jordsmonnet for å dokumentere jordsmonnets egenskaper på fulldyrka og overflatedyrka jord. En standardisert metodikk brukes. Jordsmonnet navngis i henhold til et internasjonalt klassifikasjonssystem som er tilpasset for bruk i den norske jordsmonnkartleggingen. Årlig kartlegges det rundt 100 km².

Den systematiske jordsmonnkartleggingen startet opp i 1980. Fra den gang og fram til nå har metodikken endret seg noe, men det er i hovedsak de samme egenskapene ved jordsmonnet som bestemmes ute i felt. Håndholdte pc-er med ortofoto (georefererte, digitale flybilder) og innebygd gps har erstattet bruk av flybilder på papir og stereoskop, men jordboret brukes fremdeles.

Under jordsmonnkartlegginga identifiseres jordsmonnets egenskaper. Jordsmonnets navn bestemmes ut ifra egenskapene som identifiseres. Utbredelsen til hver jordtype avgrenses på bakgrunn av mange borestikk, samt en vurdering av endringer i vegetasjon (for eksempel kulturens vekst, innhold av ugras) og topografi. Gamle flybilder er også til hjelp for både å finne riktig navn på jorda og å sette grenser mellom ulike jordtyper. De fleste grenser mellom ulike jordtyper er diffuse overganger, men på kartene framstår grensene som absolutte.

Jordsmonnets egenskaper vurderes fra overflata og ned til 1 m dybde, eller ned til fast fjell hvis dette inntreffer innen 1 m dybde. I sjiktene i hele jorddybden bestemmes jordsmonnets innhold av sand, silt og leir, innhold av organisk materiale, jordas naturlige dreneringsgrad, jorddybde, jordsmonnutvikling, innhold av grus, stein og blokk, samt tegn til eventuelle forstyrrelser utover vanlig dyrking.

Bearbeiding og analyse

Resultater fra jordsmonnkartleggingen legges inn i jordsmonndatabasen og profildatabasen. Basert på modeller og bruk av for eksempel meteorologiske data, avledes denne informasjon til en rekke temakart for ulike formål. Avdelingen bidrar i ulike forsknings- og utredningsprosjekter, og skaffer til veie statistikk om jordressursen på både kommune- og fylkesnivå.

Formidling

Avdelingens viktigste formidlingskanal er NIBIOS kartportal Kilden, men utvalgte karttema publiseres også på Gårdskart. Kartene er relevante for mange formål og for mange ulike brukere, både næringen selv, rådgivere og forvaltning i ulike sektorer og på ulike nivåer. Avdelingen har en aktiv dialog om bruk av kartene opp imot de ulike brukergruppene. Skriftlig materiale i ulik form om både de ulike temakartene, jordsmonnkartlegging og andre jordtema publiseres jevnlig. Det holdes foredrag i ulike faglige fora og avdelingen bidrar også med generell folkeopplysning og med innlegg i samfunnsdebatten, samt ved markdager. Avdelingens arbeid inngår også i Norge digitalt og har ansvar for internasjonal rapportering om jord i Norge.

For å sikre en bærekraftig bruk av jordressursen må det tas kunnskapsbaserte beslutninger om hvordan den skal brukes. Kart fra jordsmonnkartleggingen kan bidra til dette.

2. 7. 1. Oversikt over jordsmonnkartlagte kommuner

Lurer du på hvor mye av jordbruksarealet i et fylke eller en kommune som har blitt jordsmonnkartlagt? Da kan du se i tabellen nedenfor. Klikker du på fylket, kommer du til en ny tabell som viser alle fylkets kommuner og hvor mange prosent av jordbruksarealet i kommunen som er jordsmonnkartlagt.

2. 7. 2. Jordsmonnkart

Temakart fra jordsmonnkartleggingen er fritt tilgjengelig på kartportalen Kilden (kilden.nibio.no). Under fanen Jordsmønnt finnes nå nye og oppdaterte kart som viser ulike egenskaper ved jordsmønnet, samt kart som viser potensial for dyrking av ulike vekster, erosjonsrisiko ved høstpløying og jordkvalitet. Kartene gir grunnlag for kunnskapsbeslutninger innen agronomi, arealplanlegging, klimatilpassing og miljøspørsmål innen jordbruket.

2. 7. 3. Bruk av jordsmonnkart

Kunnskap om jord er en forutsetning dersom framtidens planlegging innenfor arealbruk, miljø og jordbruk skal være bærekraftig. På denne siden finner du både beskrivelser og eksempler på hvordan jordsmonnkart kan brukes i arealplanlegging, miljøplanlegging og driftsplanlegging.

2. 7. 3. 1. Kunnskapsgrunnlag for jordvern

Jordressursene våre er verdifulle. Arealene med dyrka jord gir oss mat på bordet både i fredstid og krisetid. Disse arealene er det kommunene som har ansvaret for å forvalte. Statistikk og kart gir kunnskap som bidrar til en langsigtig og trygg forvaltning av landets jordbruksarealer.

Nasjonal jordvernstrategi

I 2015 kom Den nasjonale jordvernstrategien som ble vedtatt av Stortinget. Den ble revidert i 2018. Siste revisjon ble gjort våren 2021. Strategien legger vekt på hvordan jordvern kan tas inn i planarbeidet på alle forvaltningsnivåer. Den siste revisionen setter jordvern i sammenheng med FN's bærekraftsmål og understreker nødvendighet av jordvern for å oppfylle dem. Ulike regionale planer har fått innarbeidet føringer for jordvern i større grad enn før. Regional planstrategi, regionale planer som f.eks. BAT-planer (regional bolig-, areal- og transportplanlegging) og regionale handlingsprogram har tatt inn jordvern som et viktig tema. Rogaland har fått sin egen jordvernstrategi med mange konkrete tiltak for å ivareta jordvernet i en samordnet arealplanlegging.

Brev fra landbruksministeren til fylkesmennene

Vektleggingen av lokaldemokrati og lokalt selvstyre parallelt med statlig innstramming i jordvernet har medført behov for avklaring.

For å gjøre det mer tydelig hvilke prioriteringer fylkesmennene skal gjøre i jordvernspørsmål, ble det høsten 2018 sendt ut et brev fra landbruks- og matministeren til fylkesmennene. Brevet spesifiserer hvilke arealer det er aller viktigst å verne. Det gis en rekke kriterier som skal vurderes. De viktigste er: Arealets nasjonale og regionale verdi (matkornarealer, jordbruk i hele landet), Om jordbruksarealet er lettdrevet ut fra arrondering, størrelse og tilgjengelighet, Om arealet er en del av et stort, sammenhengende jordbruksområde, Jordkvalitet, klima, produksjonspotensiale, Konsekvenser/ulempe for gjenværende jordbruk, drift og miljø, Fare for økt nedbyggingspress på andre arealer i framtiden, Utbyggingens samfunnsmessige verdi veid opp mot jordbruksarealets verdi

Samtidig presiseres det:

"Av hensyn til beredskap, bosetting, sysselsetting/verdiskaping, kulturlandskap og andre miljøverdier skal vi drive jordbruk i hele landet. Det er derfor et mål å bevare jorda i alle regioner."

... og at:

"Også den dyrkbare jorda kan ha stor verdi, særlig i de beste klimasonene for korn- og grasproduksjon."

Brev om jordvern og bærekraftsmålene til kommunene

I januar 2021 kom et nytt jordvernbrief fra Landbruks- og matdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Brevet presiserer at jordvern er en viktig del av arbeidet med å nå flere av bærekraftsmålene.

Brevet avslutter med at: "Bevaring av dyrket mark er en nasjonal interesse. For å oppnå styrket beredskap og matsikkerhet må vi ta vare på jordbruks produksjonsressurser over hele landet."

Jordvern og klimaendringer

I tillegg til statlige strategier og retningslinjer, må arealplanleggingen nå i større og større grad ta høyde for klimaendringene. Dette har også betydning for jordvernet.

Jordbruket er en av de næringene som kan bli hardt rammet av klimaendringer. Økt nedbør, store nedbørsmengder på kort tid og lengre tørkeperioder og mildere vintrer påvirker jordsmonnet og matproduksjonen. Der det er snakk om omdisponering er det viktig å ta hensyn til jordas verdi i lys av klimaendringer.

Jord kan lagre store mengder vann og er en buffer mot flom., Jord som har god toleranse for både tørke og store vannmengder blir spesielt viktig i framtiden, Variasjon i jordsmonnet gir større robusthet når værforholdene blir mer utfordrende.

Jordvern og jordhelse

Sist men ikke minst handler jordvern også om å ta vare på de arealene vi skal fortsette å dyrke. I 2020 ga Landbruksdirektoratet ut en rapport: Nasjonalt program om jordhelse. Rapporten skal stimulere til en økt innsats for å ivareta jordsmonnets fruktbarhet, spesielt med tanke på innhold av organisk materiale og biologisk aktivitet som også vil legge grunnlaget for en god jordstruktur. Jordhelseprogrammet vil involvere både forskning, rådgivning og næring framover.

Kunnskapsgrunnlaget

Fylkene og kommunene skal følge opp statlige lover, strategier og føringer. Langsiktig planlegging, bygget på et godt kunnskapsgrunnlag, er nødvendig for å kunne ivareta jordvernet i regional og kommunal arealplanlegging. Følgende nettsider (se lenker nedenfor) gir en oversikt over tilgjengelig statistikk og kartinformasjon som kan inngå i et slikt kunnskapsgrunnlag:

2. 7. 3. 1. Jordvern - det store bildet globalt og nasjonalt

Et jorde på fem eller ti dekar kan virke ubetydelig i den store sammenhengen. Men både nasjonalt og globalt skjer mye nedbygging nettopp slik, ved at et jorde her og et jorde der blir omdisponert. Over tid handler det ikke lenger om bare noen få, men om mange millioner dekar.

Jordvern: Det store bildet globalt

Den grønne revolusjonen tok av på 1960-tallet og førte til stor avlingsøking mange steder i verden. Nydyrkning og økte avlinger har gjort at matproduksjonen kunne holde tritt med befolkningsveksten. Men denne utviklingen stiller verden overfor nye utfordringer. I 2015, jordåret, beskrev FAO jord som en truet og knapp ressurs.

1/3 av verdens jordbruksareal er middels til alvorlig forringet på grunn av erosjon, forurensing, saltopploping, jordpakking, nedbygging, ørkenspredning m.m., Mange av verdens udyrkede jordressurser ligger i marginale områder eller kan ikke dyrkes opp av andre årsaker., Fortsatt storstilt oppdyrkning av nytt jordbruksareal vil fortsette å ødelegge uberørt natur og true verdens økosystemer., Nydyrkning kan føre til at mange arter mister sine leveområder som igjen fører til tap av biologisk mangfold., For nesten 28 000 av de 31 000 utrydningsstrukturene på IUCNs rødliste, er jordbruk og akvakultur en betydelig trussel., Avskoging har fått konsekvenser for vannhusholdningen mange steder i verden. Oppdyrkning og overbeiting har bidratt til ørkenspredning., Mens verdens jordbruksareal økte med 12 % mellom 1961 og 2009, økte areal med vanning med 117 % i samme periode. I dag kan 20 % av verdens jordbruksareal vannes og 70 % av ferskvannet benyttes til jordbruksareal, i følge verdensbanken. , Klimaendringer gjør at mange av de store matproduserende områdene i verden blir rammet hyppigere av ekstremvær som f.eks. tørke. Flere av verdens kornkamre er i disse områdene., Matproduksjonen i nordområdene vil antagelig rammes i mindre grad av klimaendringene. Disse områdene vil få mildere klima og trolig kunne opprettholde matproduksjonen på samme eller høyere nivå enn i dag. Likevel fører økt nedbør, sykdomspress og ekstremvær til mer usikkerhet også her., Ved matmangel vil hvert land først sørge for mat til egen befolkning. Land som er avhengige av import kan få problemer med å få kjøpt tilstrekkelige mengder mat til tross for høy betalingsevne. Mange utredninger peker på at politisk uro og klimautfordringer fører til ustabilitet i matmarkedene.

For mer informasjon se: Ti bud for jordvern.

Den nasjonale jordvernstrategien sier:

«Jordvern er derfor ingen særinteresse, men en samfunnssak. Vi vet at verdens potensial for produksjon av mat reduseres i stort omfang i mange områder. Jord bygges ned, jord eroderes og vaskes ut i vann og vassdrag, jord forgiftes, jord får høyt saltinnhold som gjør den uegnet til landbruk, jordstruktur ødelegges og vannressursene for jordbruksdriften overutnyttes. Samtidig kan klimaendringer føre til vanskeligere betingelser for jordbruk i mange deler av verden. I Norge vil imidlertid de klimatiske forholdene for jordbruksarealene bli bedre totalt sett og gi større muligheter for jordbruksproduksjon over hele landet.» Nasjonal jordvernstrategi, 2015.

I global sammenheng er Norges jordbruksareal veldig lite. For vår egen befolkning er det likevel kanskje den viktigste ressursene vi har i beredskapsammenheng. Når forutsetningene for matproduksjonen her hjemme øker, øker også Norges selvforsyningsgrad.

Jordvern: Det store bildet nasjonalt

Den industrielle revolusjon har påvirket folketall og byvekst i Norge på samme måte som i resten av verden. I 1845 var det ca. 1 million innbyggere i Norge. 12 % bodde i byer og tettsteder. Per juni 2021 var vi nesten 5,4 millioner mennesker og over 80 % bodde i byer og tettsteder.

Befolkningsøkningen i Norge har likevel ikke fått samme følger for jordbruksarealets størrelse som i resten av verden. Det totale jordbruksarealet i Norge har holdt seg ganske stabilt i lang tid. På grunn av

flere endringer i innrapporteringen av jordbruksareal, kan man ikke uten videre sammenlikne tallene for totalt jordbruksareal fra et tiår til et annet. I dag benyttes ca. 3,2 % av landarealet i Norge til jordbruk. Tar man med jordbruksareal som man ikke får utbetalt produksjonstilskudd for, er tallet ca. 3,7 %. Med stabilt jordbruksareal og stor befolkningsvekst har jordbruksareal per person gått drastisk ned de siste 200 årene. Bare siden 2. verdenskrig har vi redusert antall dekar dyrka mark per person fra ca. 3 dekar jordbruksareal til under 2 dekar i dag. Med fortsatt forventet befolkningsvekst og svak avlingsvekst, blir det svært utfordrende å opprettholde matproduksjon per capita på samme nivå som i dag.

Strukturendringer

Selv om det totale jordbruksarealet i Norge har holdt seg ganske stabilt, i alle fall siden 1900, har antall aktivt drevne gårdsbruk endret seg mye. I 1907 var det over 256 000 driftsenheter med mer enn 5 dekar jordbruksareal. I 2018 var tallet 39 700. Det blir med andre ord færre bønder og større driftsenheter. Et resultat av dette er at andelen leiejord har økt voldsomt. I dag er omtrent halvparten av jordbruksarealet i Norge leiejord. Mange frykter at dette fører til at leid jord blir holdt dårligere i hevd, men det er per i dag ikke nok kunnskap til å kunne si noe sikkert om dette.

Strukturendringene i jordbruket er en viktig årsak til nedgangen i antall gårdsbruk. Overgangen fra menneskekraft og hest til maskiner og moderne teknologi har gjort at hver bonde kan drive et større areal. Dette har ført til effektivisering når det gjelder tidsbruk og arbeidsinnsats. Men det har også ført til at mye areal er i ferd med å gå ut av drift. I vårt langstrakte og varierte land er det mange åkre ogenger som ikke passer inn i den nye og moderne måten å drive jordbruk på. Over 10 % av norsk jordbruksareal kan være ute av drift. Det vil si over 1 000 000 dekar. Se mer om dette her. Nydyrkning bidrar samtidig til å opprettholde jordbruksarealet.

Nedbygging

I Norge har vi bygget ned rundt 1,2 millioner dekar dyrka og dyrkbar jord siden andre verdenskrig. 57 % av dette var dyrka jord og 43 % dyrkbar jord. Tallene for dyrkbar jord er delvis basert på estimat. Trondheim, Stavanger, Oslo, Bergen, Sandnes, Fredrikstad, Sarpsborg og Drammen er noen av de større byområdene våre. Befolkningsvekst i disse byene har ført til nedbygging av store jordbruksområder med noe av den mest fruktbare jorda i landet.

Nydyrkning og jordbruksarealets kvalitet

Parallelt med byvekst, nedbygging og gjengroing har det foregått en omfattende nydyrkning. Det totale jordbruksarealet har derfor holdt seg ganske stabilt. Men bak det stabile tallet skjuler det seg en forskjøvning i arealenes kvalitet. Det har blitt mindre jordbruksareal med fulldyrka jord i de beste klimasonene. Samtidig har det blitt mer innmarksbeite, ofte i mindre gunstige klimasoner. Fulldyrka jordbruksareal er redusert med 9 prosent til 8,06 millioner dekar, mens innmarksbeite har økt med 32 % til 1,6 millioner dekar. Les mer her.

2. 7. 3. 1. 2. Tap av jordbruksareal

Tap av jordbruksarealer til andre formål ble for alvor en utfordring i kjølvannet av den industrielle revolusjon. Registrering av omdisponert jordbruksareal kom i gang etter annen verdenskrig. På denne siden finnes tilgjengelig statistikk og kartgrunnlag som gir et bilde av omdisponering, nedbygging og til dels gjengroing av jordbruksareal etter 1945.

Arealendringer sett fra lufta

Dersom man ønsker å få oversikt over arealendringer i en kommune lenger tilbake i tid, er det mulig å sammenlikne nye og gamle flybilder. Noen områder har flybilder helt tilbake til 1930-tallet. Flybilder

finnes på Norge i bilder og på Kilden.nibio.no. På Kilden kan man se flybildene sammen med ulike karttemaer.

Statistikk for nasjonal omdisponering 1949 - 1997

Tilgjengelig statistikk for nedbygging finnes på nasjonalt nivå tilbake til 1949 gjennom landbrukstellingene. Deretter ble nedbygd jordbruksareal innrapportert til LMD, deretter til Statens landbruksforvaltning (nå Landbruksdirektoratet). Fra 2005 overtok SSB ansvaret gjennom KOSTRA.

Historiske tall (1965 - 2018) for omdisponering i fylkene rundt Oslofjorden

Fylkesmannen i tidligere Vestfold sammenstilte tallene for omdisponering i Akershus (fra 1965), Buskerud (fra 1965), Oslo, Telemark (fra 1990), Vestfold (fra 1991) og Østfold (1970). Regnearket gir tall for nedbygging av dyrka og dyrkbar jord både på kommune- og fylkesnivå. Mellom 1965 og 2017 omdisponerte Akershus 92760 dekar og Buskerud 22539 dekar. Nyere tall er mer pålitelige enn eldre tall og kvaliteten på eldre datagrunnlag er varierende. Regnearket finnes i høyremargen på denne siden.

Årlig statistikk for omdisponering, KOSTRA

Innrapportering av omdisponert jordbruksareal ble en del av KOSTRA i 2005. KOSTRA gir mer detaljert kunnskap om omdisponering av jordbruksareal på fylkes- og kommunenivå og oppgir dessuten formålet med omdisponeringen. Figuren nedenfor viser omdisponering av dyrka og dyrkbar jord. Fra 2005 til 2018 ble det omdisponert over 90 000 dekar jordbruksareal og over 80 000 dekar dyrkbar jord, til sammen over 170 000 dekar.

Statistikk over faktisk nedbygd jordbruksareal

I tillegg til tall for omdisponering, ble det i 2017 gitt ut en rapport om faktisk nedbygging: Nedbygging av jordbruksareal, 2017/14. Rapporten inneholder en detaljert statistikk over nedbygging av jordbruksareal mellom ca. 2004 og 2015. NIBIO ser på muligheten for å gjenta denne analysen med faste intervaller slik at tallene kan sammenliknes med tidligere perioder.

Analysen viser at det ble bygget ned 97 000 dekar jordbruksareal i denne perioden. I tillegg gir rapporten ny kunnskap om:

Kvaliteten på nedbygde arealer:

71 % av nedbygd areal var fulldyrka jord, 4 % overflatedyrka jord og 26 % var innmarksbeite. Forholdet mellom arealtypene varierte mye fra fylke til fylke.

71 % av nedbygget, fulldyrka jord hadde svært god jordkvalitet. I Hedmark, Østfold og Buskerud hadde omkring 80 % av den nedbygde jorda svært god jordkvalitet. Tall for jordkvalitet finnes bare der jorda har blitt jordsmonnkartlagt.

Jorda som bygges ned har like god eller bedre kvalitet enn det totale jordbruksarealet.

, 71 % av nedbygd areal var fulldyrka jord, 4 % overflatedyrka jord og 26 % var innmarksbeite. Forholdet mellom arealtypene varierte mye fra fylke til fylke., 71 % av nedbygget, fulldyrka jord hadde svært god jordkvalitet. I Hedmark, Østfold og Buskerud hadde omkring 80 % av den nedbygde jorda svært god jordkvalitet. Tall for jordkvalitet finnes bare der jorda har blitt jordsmonnkartlagt. , Jorda som bygges ned har like god eller bedre kvalitet enn det totale jordbruksarealet., nedbygging og avstand til tettsteder og byer:

12 % av alt jordbruksareal inne i tettstedene ble bygget ned

24 % av nedbygd jordbruksareal lå innenfor tettstedsgrensene

27 % av nedbygd jordbruksareal lå mindre enn en kilometer fra en tettstedsgrense

31 % av nedbygd jordbruksareal tre kilometer eller mer fra en tettstedsgrense

, 12 % av alt jordbruksareal inne i tettstedene ble bygget ned , 24 % av nedbygd jordbruksareal lå innenfor tettstedsgrensene, 27 % av nedbygd jordbruksareal lå mindre enn en kilometer fra en tettstedsgrense, 31 % av nedbygd jordbruksareal tre kilometer eller mer fra en tettstedsgrense, hvor det bygges ned mest

Det bygges ned mest jord i regioner med store og mellomstore byer

Rogaland bygget ned dobbelt så mye jordbruksareal (over 17 000 dekar) som fylkene på andre og tredje plass (Hedmark og Sør Trøndelag)

, Det bygges ned mest jord i regioner med store og mellomstore byer, Rogaland bygget ned dobbelt så mye jordbruksareal (over 17 000 dekar) som fylkene på andre og tredje plass (Hedmark og Sør Trøndelag), hva arealene har blitt brukt til

Hva nedbygde jordbruksarealer benyttes til varierer med avstand til tettsted og beliggenhet i landet
På landsbasis ble 26 % av arealet benyttet til boligbebyggelse, 16 % til vei og bane og 12 % til næring og privat og offentlig tjenesteyting

, Hva nedbygde jordbruksarealer benyttes til varierer med avstand til tettsted og beliggenhet i landet,
På landsbasis ble 26 % av arealet benyttet til boligbebyggelse, 16 % til vei og bane og 12 % til næring og privat og offentlig tjenesteyting, omfanget av landbrukets egen nedbygging

22 % av nedbygd jordbruksareal ble bygget ned av landbruket selv

, 22 % av nedbygd jordbruksareal ble bygget ned av landbruket selv

Statistikk for faktisk nedbygging 2016 - 2019 og årlig nedbygging

SSB har beregnet faktisk nedbygging mellom 2016 og 2019. Arealene er også til en viss grad fordelt på formål og beliggenhet som i rapporten omtalt over. Rapporten finner her.

Gjengroing av jordbruksareal, en lite omtalt utfordring for norsk matsikkerhet

En annen stor utfordring for jordbruksarealet i Norge er gjengroing. Selv om gjengrodd jordbruksareal kan dyrkes opp igjen, er dette både tid- og kostnadskrevende. Nydyrking av mineraljord til fulldyrka jord koster fra 8000 – 20 000 kroner per dekar. I tillegg kommer utgifter til grøfting der det er nødvendig. Opparbeiding av innmarksbeite er vesentlig billigere, men det kan ta mange år før de gode beitegrasartene er retablert på et areal som har vokst igjen med skog. Selv om gjengroing er en reversibel prosess, er det altså ressurskrevende å ta jorda tilbake igjen i drift. Dersom det skulle oppstå en krisesituasjon, kan man ikke belage seg på massiv gjenoppdyrkning av tapt jordbruksareal. Avlingspotensialet vil dessuten vanligvis være lavere i en overgangsperiode.

Strukturendringer og driveplikt

Det har skjedd store endringer i jordbruksmetoder, antall bruk og areal per bruksenhets de siste tiårene. Dette har gjort at det er ulønnsomt og urasjonelt å fortsette å dyrke mange av de små og spredte jordbruksarealene. Det er også jord av svært god kvalitet som gror igjen med skog bl.a. på grunn av beliggenheten. Over ti prosent av jordbruksarealet (AR5) i Norge blir ikke lenger innrapportert i søknadene om produksjonstilskudd. Noe av dette arealet er fortsatt i bruk, mens noe har gått ut av produksjon. Det er i fylkene Agder, Vestland, Nordland og Troms og Finnmark at mest areal går ut av produksjon i dag. Her ligger andelen på 20 til over 30 % av fylkenes totale jordbruksareal.

Jordlova krever at alt jordbruksareal skal drives, men det er mulighet for å søke om varig eller tidsavgrenset fritak. Det er vanskelig å kreve drift av arealer som det ikke er lønnsomt å drive. I noen tilfeller ønsker grunneier å leie ut jorda, men har problemer med å finne noen som vil drive den, ofte på grunn av beliggenheten. Andre årsaker kan være dårlig vedlikehold av grøfter, bratt areal, areal med

mye stein og blokk osv. Noen ganger gjør også personlige forhold det vanskelig å holde jordbruksareal i drift. Rundskriv M-2, 2017 fra LMD, Driveplikten etter jordloven, utdypet hvordan jordlovens krav om driveplikt skal følges opp.

Kart viser jordbruksareal som kan være ute av drift

I 2018 publiserte NIBIO kart som omhandler temaet Jordbruksareal som kan være ute av drift. Kartene ligger på Kilden.nibio.no. Kartene viser jordbruksareal som ikke har blitt søkt om produksjonstilskudd for hele eller deler av arealet. Rapporten, På sporet av foret, hvordan kan vi identifisere jordbruksareal som er ute av drift, gir tall for areal som kan være ute av drift på fylkes- og kommunenivå. Dette kunnskapsgrunnlaget gir et godt utgangspunkt for å følge opp driveplikten. Med kartene og rapporten som bakgrunn er det mulig å lage en plan for hvilke arealer som bør følges opp og hvilke arealer det er urealistisk å beholde i drift med dagens produksjonsmåte. I Vestfold-Telemark og i Troms er dette arbeidet godt i gang og vil gi bedre innblikk i tilstanden til arealer ute av drift.

2. 7. 3. 1. 3. Jordkvalitet og jordvern

De mest verdifulle jordbruksarealene bør ha sterkest vern. Skal vi vite hvor disse arealene er, må vi vite noe om jorda. Jordsmonnkart gir stedfestet informasjon om jordsmonnet og er et viktig kunnskapsgrunnlag når jordbruksarealer skal forvaltes, både regionalt og kommunalt.

Kvaliteten på jorda

Det er mange ulike egenskaper ved et jordbruksareal som avgjør hvilken verdi arealet har. På denne siden skal vi se nærmere på selve jordsmonnet.

I brev fra landbruksministeren til fylkesmennene fra oktober, 2018, står det at kvaliteten på jordsmonnet skal vektlegges før en omdisponering blir vedtatt:

Dersom en må veie jordressursen mot andre hensyn, skal den verdsettes eller klassifiseres.

Jordsmonn og klimasone er sentralt for å vurdere jordkvalitet og produksjonspotensiale. NIBIO har utarbeidet ulike kart og databaser som er gode hjelpebidrifter, og som finnes på www.kilden.nibio.no.

Temakart om jordsmonn

På Kilden.nibio.no finnes mange temakart. Temakart fra jordsmonnkartleggingen er samlet på fanen Jordsmonn. Temakartene Jordkvalitet og Jordressursklasser er spesielt laget med tanke på arealplanleggingen. Men det finnes også kart som viser Dreneringsforhold, Begrensende egenskaper, Tekstur i plogsjiktet m.m. Det finnes dessuten kart som sier noe om arealenes dyrkingspotensial for gras, tidlig bygg, sen hvete og grønnsaker. Disse kartene gir relevant informasjon når det skal gjøres vurderinger av jordbruksarealene nasjonale verdi.

Klasseinndelingen i kartet Jordkvalitet er basert på en vurdering av jordegenskaper som er viktige for den agronomiske bruken av jorda, samt jordbruksarealets hellingsgrad. Jordkvalitetskartet er uavhengig av klima og forutsetter at jorda er drevet i henhold til god agronomisk praksis.

Klasseinndelingen tar ikke hensyn til om jorda har naturlig dreneringsbehov eller ikke. Les mer på infosiden om kartet Jordkvalitet.

Kartet Jorddressursklasser deler jorda inn i fire klasser, men tar bare hensyn til jordsmonnets egenskaper, ikke helling eller andre terrengegenskaper. Kartet tar hensyn til om jorda har naturlig dreneringsbehov eller ikke. Mye av jorda som kommer i klasse 2: «små begrensninger» er jord med svært gode egenskaper, men med naturlig dreneringsbehov. Les mer på infosiden om kartet Jorddressursklasser.

Lokalkunnskap er viktig

I tillegg til bruk av kart, er det avgjørende at landbrukskyndige personer med lokalkunnskap gjør vurderinger. Kriteriene jorda inndeles etter er like for hele landet. Men ikke alle jordegenskaper har like mye å si for alle produksjoner og i alle slags klima. For eksempel vil tørkeutsatt jord med dybde mellom 50 og 100 cm til fast fjell være problematisk ved potetdyrkning i et nedbørsfattig klima, mens det kan være et mye mindre problem for grasdyrkning i et nedbørsrikt område. Begrensningen har ulik betydning i ulike distrikter.

Statistikk for kommuner og fylker

I tillegg til jordsmonnkart produserer NIBIO også statistikk for jordegenskaper i kommunen og fylket. Statistikken gir for eksempel innblikk i hvor mye av jorda i kommunen som har svært god jordkvalitet, hvor mye av jorda som har dreneringsbehov eller har høy risiko for erosjon. Flere kommuner har også fått en egen publikasjon som beskriver jordsmonnet i kommunen og hvordan jordsmonndata kan benyttes i den kommunale planleggingen. Det nye, digitale arealbarometeret viser statistikk for jordkvalitet, dreneringsforhold og tørkeutsatthet.

NIBIO holder kommunale og regionale kurs og webinarer om bruk av jordsmonndata. Dersom du tenker at din kommune eller ditt fylke trenger å lære mer om temaet, ta kontakt. Vi svarer også gjerne på henvendelser direkte til oss.

2. 7. 3. 1. 4. Produksjonspotensial og jordvern

Ett dekar beite på høyfjellet kan ikke produsere like mye mat som ett dekar grønnsaksjord ved Oslofjorden. All jord er viktig, men den jorda som har størst produksjonspotensial har en spesiell betydning for norsk matsikkerhet.

Er all jord like viktig?

Norge er et land med store variasjoner. Vi har jordbruksarealer i flatbygder og trange fjordarmer, i lune viker på Sørlandet og på forblåste vidder høyt til fjells. Produksjonspotensialet kan variere mye både på grunn av jord, klima og beliggenhet. Statlige retningslinjer framhever at produksjonspotensiale er en av faktorene som skal blyses når omdisponering av jordbruksareal står på agendaen.

Produksjonspotensial innebærer på den ene siden avlingspotensialet for de vekstene som i dag dyrkes på arealet. For eksempel vil grasavlingene på Jæren i Rogaland være større enn i fjellbygdene i innlandet eller i Finnmark. På den andre siden innebærer det muligheten for å dyrke vekster med høy verdi for matsikkerhet og økonomi.

En del grasareal har jordsmonn og klima som egner seg for dyrking av matvekster, men også lønnsomhet, markedsmuligheter, tradisjon og kompetanse påvirker vekstvalg i ulike deler av landet. Jordbruksarealer som ut fra jordas egenskaper og klima kan benyttes til mange ulike vekster og gi gode avlinger, har høyest produksjonspotensial. Slike arealer skal ifølge regjeringen tillegges spesielt stor verdi.

Kornarealene, og særlig matkornarealene, er en viktig faktor for Norges matsikkerhet og selvforsyningssgrad. ...

Dersom man må veie jordressursen opp mot andre hensyn, skal den verdsettes eller klassifiseres. Jordsmøn og klimasone er sentralt for å vurdere jordkvalitet og produksjonspotensiale.

Grovfôrproduksjon, bærebjelken i norsk jordbruk

Samtidig er det nødvendig å presisere at hele jordbruksarealet er viktig for norsk matsikkerhet. Norge er et grasland der 2/3 av arealet benyttes til grovfôrproduksjon. Tar vi med at en stor andel av norsk korn benyttes til kraftfôr, brukes rundt 90 % av jordbruksarealet i Norge til husdyrproduksjon. Tallet varierer noe fra år til år etter hvor mye av hveten som oppnår matkvalitet. Rundt 3/4 av inntektene fra jordbruket kommer fra husdyrproduksjon.

Jordlova beskytter all dyrka og dyrkbar mark i Norge. Jord og klima veksler i hele landet. Intensjonen i Jordlova og tilhørende forskrifter er ikke at det er fritt fram for å bygge ned grasarealer eller beiter fordi de ikke egner seg for produksjon av matvekster. Å opprettholde jordbruk i hele landet er viktig både for bosetting, beredskap, kulturlandskap, biologisk mangfold m.m. Dersom målet er høyest mulig selvforsyning, må vi ta i bruk hele landets jordbruksareal og utnytte arealene til det de er best egnet til. En stor del av Norges jordbruksareal er best egnet til gras. Det viser seg blant annet i at rundt 3/4 av inntektene fra jordbruket kommer fra husdyrproduksjon.

Dette presieres i brevet fra landbruksministeren:

Av hensyn til beredskap, bosetting, sysselsetting/verdiskaping, kulturlandskap og andre miljøverdier skal vi drive jordbruk i hele landet. Det er derfor et mål å bevare jorda i alle regioner.

Årsaken til at arealer med høyt produksjonspotensial nevnes spesielt, er at nedbyggingspresset er stort nettopp i mange av de områdene som har størst potensial for matproduksjon. Det er derfor viktig å vektlegge den nasjonale betydningen av disse arealene i kommunal og regional planlegging.

Matvekster gir flere kalorier per dekar enn husdyrproduksjon

Tabellen under sammenlikner hvor mange kalorier ett dekar med ulike vekster i Vestfold gir, og hvor mange mennesker som kan få sitt årlige kaloribehov dekket av avlingen fra ett dekar.

Kornarealet

Omtrent en tredjedel av det norske jordbruksarealet egner seg godt eller svært godt til matkorndyrkning. Det har vært en nedgang i det totale kornarealet de siste 30 årene. I 1991 var kornarealet på ca. 3,7 millioner dekar. I 2011 var Norges kornreal på snaue 3 millioner dekar. I 2018 var det totale kornarealet på 2,8 millioner dekar. Nedgangen kommer blant annet av at lønnsomheten i husdyrproduksjon på Østlandet har økt slik at store kornarealet har blitt lagt om til grasproduksjon. Norge har alltid vært avhengig av kornimport. Fortsatt blir en stor del av vårt årlige kornforbruk dekket av import. Likevel har forskning og rådgivning ført til økt selvforsyning av bl.a. mathvete. På 30 år har vi gått fra 100 % import til 75 % selvforsyning i de beste årene. Det forskes også på dyrking av andre frøvekster, som erter og bønner som kan øke norsk selvforsyning av planteprotein. Dette vil også være positivt for vekstskiftet i korndistrikten.

Avling og kvalitet på det norske kornet kan variere mye fra år til år. Tabellen under viser hveteavlenger i de fylkene der det ble dyrket hvete mellom 2008 og 2017. Hveteavlenger kan variere fra 3/400 kg/dekar til over 1000 kg/dekar. Både klima, jordas egenskaper og agronomi påvirker avlingsnivået. God matsikkerhet er avhengig av at kornjorda har et godt vern og at den dyrkes på en bærekraftig måte.

Ta vare på Norges kornkamre

Akershus og Østfold i Viken og Hedmark i Innlandet, har til sammen nærmere 60 % av landets kornreal. Tidligere Vestfold fylke, Buskerud i Viken og Oppland i Innlandet har ca. 20 % av totalen. Trøndelag har nær 16 % av det totale kornarealet. Samlet har de nevnte regionene på Østlandet og Trøndelagsfylkene 95 % av Norges kornreal. Avlinger kan variere mye fra kommune til kommune innenfor samme fylke. De viktigste matkornområdene våre er rundt Oslofjorden, Mjøsa, Tyrifjorden og Trondheimsfjorden. Mye førsteklasses kornjord ligger nær byer og tettsteder og er under press fra andre arealbehov. De arealene som er godt egnet for matkorndyrkning må vi ta ekstra godt vare på.

Potet og grønnsaker

Det er store arealer i Norge som kan benyttes til potet. Potetarealet i Norge har gått ned fra rundt 900 000 dekar under 2. verdenskrig til 116 850 dekar i 2019. I tillegg til egnet jord og klima er kompetanse viktig i potetdyrkingen. Spesialiseringen som har skjedd de siste tiårene gjør at det ikke uten videre er mulig å starte nye produksjoner i områder der de ikke dyrkes nå. I dag er potetdyrkingen i all hovedsak koncentrert til et begrenset antall kommuner i Norge.

Areal med grønnsaker på friland var på litt over 83 500 dekar i 2019. Både med tanke på økt satsing på dyrking av grønnsaker, frukt og bær og med tanke på selvforsyning og matsikkerhet er arealer som

egner seg for slik produksjon svært viktige arealer nasjonalt.

Nye kart for dyrkingspotensial

I 2020 kom nye og oppdaterte kart som viser potensial for korndyrking og grasdyrking på Kilden.nibio.no. Kartene har betydelig bedre klimainformasjon enn tidligere dyrkingsklassekart og gir en bedre oversikt over hvilke arealer som har de beste forutsetningene for korndyrking og avlingspotensialet for grasproduksjonen i ulike deler av landet. Kart som viser dyrkingspotensialet for grønnsaker på friland kom også i 2020. Kartene dekker jordsmonnkartlagte områder.

Kartene gir mulighet for en enda bedre forvaltningen av arealene.

2. 7. 3. 1. 5. Beliggenhet og jordvern

Jordbruksarealenes beliggenhet betyr kanskje mer enn noe annet for hvor attraktive de er for andre formål en matproduksjon. Beliggenhet har også mye å si for arealets egnethet for moderne jordbruksproduksjon og for hvilke konsekvenser en nedbygging får for omliggende areal i etterkant. Disse momentene må vurderes nøye før en eventuell omdisponering.

Beliggenhet, størrelse og verdi

I brev fra landbruksministeren til fylkesmennene fra 2018, er jordbruksarealets beliggenhet en viktig del av vurderingsgrunnlaget for jordvern:

I tillegg må det vurderes om arealet er lettdrevet ut fra arrondering, størrelse, og tilgjengelighet, og om det er en del av et større, sammenhengende jordbruksareal. Det skal også legges vekt på drifts- og miljømessige forhold for gjenværende jordbruk. ...

Ved vurdering av planforslag skal Fylkesmannen se på om forslaget legger opp til et uheldig utbyggingsmønster som kan gi press på mer verdifulle arealer i senere plansaker. Dette kan for eksempel skje hvis planforslaget legger opp til en uheldig utbyggingsretning, hvis dyrka mark blir liggende igjen som et inneklemt og tungdrevet areal eller hvis planforslaget legger til rette for tiltak som naturlig vil tiltrekke seg ytterligere utbygging.

De store jordbruksrealene og veiutbygging

Mange av landets store og sammenhengende jordbruksarealer ligger i befolkningstette områder. Samferdselsutbygging er en spesiell utfordring for disse arealene fordi det ofte fører til oppstykking. Det er mange nedbyggingstruede arealer i landet vårt som en gang var en del av et stort, sammenhengende jordbruksareal. Utbygging har ført til at arealer har blitt inneklemt og mindre tilgjengelige. For slike inneklemte arealer er det i neste omgang lettere å argumentere for nedbygging. Veikryss og avkjøringer på jordbruksareal øker utbyggingspresset fordi arealene rundt blir svært attraktive som næringsareal for varehandel. Gradvis nedbygging av matjord rundt nye veikryss på trafikkerte strekninger, finnes det mange eksempler på.

Hva med de små, spredte og inneklemte?

Brevet fra LMD presiserer at store, sammenhengende og lettdrevne jordbruksarealer skal verdsettes spesielt høyt i omdisponeringssaker. Samtidig er det klart at mye av jordbruksarealet i Norge ikke tilfredsstiller slike kriterier. Mange jorder ligger spredt og i små teiger mellom bakker og berg, fjord og fjell. En del av dette arealet gror igjen.

I og nær tettsteder ligger mange små og større jorder klemt inne mellom bebyggelse og veier. Ofte er årsaken at tidligere utbygging har avskåret disse jordene fra nærliggende jordbruksareal. De ligger som øyer mellom infrastruktur og bygninger eller grenser til næringsareal og boligbebyggelse i tettstedenes

randsoner. Tettstedsnære jordbruksarealer har ofte høyt produksjonspotensial. Det er en utfordring for dagens samfunn å avgjøre hva man vil gjøre med arealene som ikke passer så godt inn i moderne stordrift. Den økende interessen for andelslandbruk og urbant landbruk kan være en mulighet til at små arealer kan få en ny plass i en mangfoldig norsk matproduksjon.

Analyser av jordbruksarealer i og nær tettsteder

Inneklemte eller tettstedsnære arealer med stort nedbyggingspress, har ofte høyt dyrkingspotensial. 23 % av Norges jordbruksareal ligger mindre enn en kilometer fra en tettstedsgrense. Avsnittene nedenfor ser nærmere på dette.

Jordbruksarealene i og nær tettstedene (også byer defineres som tettsteder av SSB) ble analysert i en kartanalyse fra 2016. Analysene er basert på SSB's definisjon av tettstedsgrenser og AR5. Analysene baserer seg på tall fra 2015, men er fortsatt aktuelle da endringer skjer forholdsvis langsomt. Analysen viste at det lå 98 000 dekar jordbruksareal inne i tettstedene i Norge. Av dette lå 60 000 dekar som øyer omgitt av veier og bebyggelse mens resten lå i utkanten av tettstedet.

2. 7. 3. 1. 6. Dyrkbar jord og nydyrkning, kompensasjon

Når jordbruksareal blir omdisponert, har det blitt vanligere at det stilles krav om kompensasjon ved nydyrkning eller jordflytting. Kunnskap om dyrkbar jord og hva slags jord som er egnet for flytting, er nødvendig for at en slik kompensasjon skal bli vellykket.

Nydyrkning eller jordflytting

Nydyrkning kan komme i konflikt med hensyn til naturmangfold, kulturminner, friluftsinteresser m.m. Dersom det er krav om kompensasjon i en reguleringsplan, bør det tenkes nøye igjennom om dette lar seg gjennomføre i praksis. Hvis det ikke finnes mulighet for å opparbeide tilsvarende arealer, svekker det mulighet for kompensasjon som argument for nedbygging.

Nydyrkning vil sjeldent fullt ut kunne erstatte nedbygd areal. Et nedbygd jordbruksareal kan aldri igjen dyrkes opp. Når vi dyrker opp noe av den dyrkbare jorda, forskyver vi bare balansen mellom dyrka og dyrkbar jord. Det totale arealet av dyrka og dyrkbar jord er mindre etter nedbyggingen enn før. Det blir som å overføre penger fra sparekonto til konto for daglig bruk. Bare ved å opparbeide nye jordbruksområder der jorda ikke var dyrkbar fra før, vil man fullt ut kunne kompensere for nedbygging av jordbruksareal.

Når det gjelder jordflytting, er det mange avveininger som må gjøres. Egner jorda seg for flytting? Finnes det tilfredsstillende areal å flytte jorda til? Dessuten må det undersøkes om fremmede arter, skadegjørere eller annet hindrer flytting av jordmassene. Det er også svært viktig å følge opp entreprenører slik at flyttingen gjøres på en korrekt måte. Risikoen er stor for å forringe jordas avlingspotensiale drastisk, dersom jordflyttingen ikke gjøres riktig.

Mer informasjon om jordflytting finner du ved å følge lenkene i faktaboksen til venstre.

Nydyrkning og dyrkbart areal

I Norge har vi omtrent 12,5 millioner dekar dyrkbar jord og noe over 11 millioner dekar jordbruksareal som er dyrket opp eller ryddet til innmarksbeite. Vi skal nå se mer på beliggenheten og kvaliteten av den dyrkbare jorda og tilgjengelig og kommende statistikk og kartinformasjon om dyrkbar jord og nydyrkning.

Kartgrunnlaget for dyrkbar jord er ikke like godt som for oppdyrket jordbruksareal. På Kilden.nibio.no finnes det kart over dyrkbar jord basert på den omfattende økonomiske kartleggingen av arealressursene på 1960 og 70 tallet. I dette kartet finnes det arealer som ikke lenger vil bli regnet som aktuelle for nydyrkning. Det vil også finnes arealer som vi i dag vil regne som dyrkbare, men som ikke er med i kartet. Likevel gir kartleggingen en nyttig oversikt over landets reserve av dyrkbar jord.

Informasjon om dyrkbar jord på kilden.nibio.no

Det ligger mer informasjon om dyrkbar jord i NIBIOS database enn det som kommer fram i kartet Dyrkbar jord. Dersom man går inn på historiske kart, finner man den opprinnelige kodingen som ble gjort i Økonomisk kartverk. I publikasjonen Markslagsklassifikasjon i Økonomisk Kartverk blir de ulike tegnene forklart. Her finnes det informasjon om det er mineraljord eller myrjord, dybden og omdanningsgraden på myrjord, hvor mye stein det er i jorda, om jorda er selvdrenert og hvor bratt terrenget er. Det er også informasjon om skogen og dens bonitet.

I det nye kartlaget Myrinformasjon (DMK), er informasjonen om dyrkbar myrjord lett tilgjengelig.

Statistikk over dyrkbar jord, egenskaper og beliggenhet

I 2020 og 2021 har det blitt utført analyser på kartgrunnlaget for dyrkbar jord som forteller mer om de dyrkbare arealene. Det er 12,5 millioner dekar brutto som kan nydrykkes – teknisk sett. Den reelle reserven av dyrkbar jord er med dagens forutsetninger vurdert å være betydelig mindre. Dette skyldes både beliggenhet, topografi, krav til arrondering, ulike miljøhensyn og klimatiske begrensninger. 35 prosent av areal klassifisert som dyrkbart er myr. Det er også beregnet at ca. 700 km² av den dyrkbare jorda heller ikke er en aktuell reserve fordi den ligger innenfor naturvernområder.

Nydyrkning og jordbruksarealets kvalitet

Mellan 2005 og 2010 var nydrykningen 6 % høyere enn omdisponeringen av dyrka og dyrkbar mark.

Men kvaliteten på det nydrykede arealet er ikke den samme som på det som er bygget ned.

Det er viktig å se på utviklingen av kvaliteten på jordbruksarealet våre, ikke bare kvantiteten. Ofte fokuseres det bare på antall dekar nedbygd eller nydrykt jordbruksareal uten å si noe om arealenes beliggenhet, jordkvalitet m.m. For eksempel vet vi at det har vært en forskjøying senere år der fulldyrka areal går ned mens andelen innmarksbeite øker. Andelen av fulldyrka jord har gått tilbake fra 2002.

Statistikk over nydrykning

Det finnes statistikk for nydrykning langt tilbake i tid. I SSB rapporten Indikatorer for bærekraftig utvikling 2012, s. 80 - 85 finnes en gjennomgang av omdisponering og nydrykning de siste tiårene. Eldre statistikk viser at det kan ha blitt nydrykt så mye som 4,6 millioner dekar siden 1921. Det har med andre ord vært en stor omvelting i jordbruksarealet de siste 100 årene selv om det totale arealet har holdt seg forholdsvis stabilt.

På SSB sine sider finnes det tall fra 2005 og fram til i dag for søkerne om nydrykning, omsøkt nydrykt areal og godkjent nydrykt areal på kommune og fylkesnivå. Ikke alt areal som blir godkjent for nydrykning blir faktisk dyrket opp. Innmarksbeiter er ikke inkludert i denne statistikken.

NIBIO arbeider med en kartbasert undersøkelse over nydrykt areal og rydding av innmarksbeiter bygget på AR5 2010 og AR5 2019. Her blir nydrykede arealer og nye innmarksbeiter kartfestet og det er mulig å si mer om arealenes kvalitet, hvilket klima de ligger i m.m. Analysen gjør det mulig å si mer enn før om dyrkingspotensialet til de nye jordbruksarealet våre, ikke bare hvor mange dekar som nydrykes eller ryddes til innmarksbeite totalt. I tillegg til statistikk er det mulig å lage kart som stedfester nydrykt og ryddet areal.

Også denne statistikken viser at det foregår mest nydrykning i de fylkene som har mest dyrkbar jord; Innlandet, Trøndelag og Nordland. Det er dessuten enkelte kommuner som skiller seg ut med spesielt stor aktivitet. Statistikken viser også at det foregår aller mest nydrykning i tilskuddssone 5, mens det

foregår mindre nydyrkning i jordbruksområdene med størst produksjonspotensial.

2. 7. 3. 2. Jordsmonndata for miljøplanlegging

Jord filtrerer og renser vann. Men jord kan også være kilden til forurensning av vassdrag på grunn av avrenning og erosjon. Jordsmonnkartene fra NIBIO inneholder aktuell informasjon for alle som er engasjert i kommunalt og regionalt miljørarbeid relatert til dyrka mark.

2. 7. 4. Jordsmonnstatistikk

Kommuner og fylker der over 50 % av fulldyrka og overflatedyrka jord er jordsmonnkartlagt får utarbeidet statistikk over viktige egenskaper ved jordsmonnet. Her kan du blant annet finne ut hvor mye av den fulldyrka og overflatedyrka jorda som er selvdrenert og hvor mye som har svært god jordkvalitet.

2. 7. 5. Jorda i fylket

Jordsmonnkartlegging er per i dag utført på ca. 50 % av Norges jordbruksareal. For mange kommuner i landet er hele eller store deler av jordbruksarealet innenfor kommunegrensen kartlagt. Men siden det er store områder i landet som ikke har en slik heldekkende kartlegging, ble det i perioden 2006 – 2016 utført jordsmonnkartlegging av 0,9 km² store utvalgsflater i et predefinert 9 x 9 km rutenett. Denne utvalgskartleggingen gjør det mulig å lage estimert statistikk over jordegenskapene i Norge og i landets fylker.

2. 8. Arealressurskart

Her er det samlet informasjon om Norges arealressurser med ulik detaljeringsgrad og bruksområder, tilpasset ulike målestokker.

2. 8. 1. AR5

FKB-AR5 er eit Geovekst-datasett tilpassa målestokk 1:1000 og oppover, og viser arealressursane med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Det er eit detaljert, nasjonalt heildekkande datasett, der landareal er delt inn etter arealtype, skogbonitet, treslag og grunnforhold.

Bruksområde

Kartet dekker i hovudsak behov innan arealplanlegging, landbruksforvaltning, landbruksproduksjon og lovforvaltning. AR5 er ein del av det offentlege kartgrunnlaget (DOK), og eit sentralt grunnlag for gårdskart og jordregister.

2. 8. 1. 1. Klassifikasjonssystem AR5

AR5 klassifikasjonssystem er eit verktøy for systematisk kartlegging og klassifisering av arealressursane med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Det er vårt nasjonale klassifikasjonssystem for markslag.

2. 8. 1. 2. Ajourhold av AR5

Når det skjer endringer er det viktig at kartet oppdateres.

Hva skal til for at kartet skal oppdateres?

Arealressurskartet AR5 skal kartlegges og klassifiseres i henhold til det nasjonale klassifikasjonssystemet. Alt areal deles inn etter egenskapene arealtype, skogbonitet, treslag og grunnforhold. Klassifikasjonssystemet bygger på markslag i økonomisk kartverk. Les mer på siden om klassifikasjonssystemet AR5, se lenke til venstre.

Det er ikke bruken av arealet, men arealets tilstand som skal legges til grunn. For eksempel vil et jorde fremdeles være «fulldyrka jord» selv om det blir brukt til beite, som lager for rundballer eller har vært ute av drift de siste årene, - så lenge det fortsatt kan fornyes ved pløying.

Bruksområder

Kartet blir brukt i mange ulike sammenhenger, som arealplanlegging, landbruksforvaltning, landbruksproduksjon og lovforvaltning. AR5 er en del av det offentlige kartgrunnlaget (DOK), og et sentralt grunnlag for Gårdskart og arealstatistikk. Arealtall beregnet gjennom Gårdskart er kontrollgrunnlag for arealbasert tilskudd i jordbruket.

2. 8. 1. 2. 1. Periodisk ajourhold

Ansvaret for å oppdatere arealressurskartet AR5 er delt mellom kommunene og NIBIO, dette er regulert gjennom avtaler i kartsamarbeidet Geovekst. NIBIO utfører periodisk ajourhold når det er avtalt.

Hva gjør NIBIO?

NIBIO tar utgangspunkt i siste versjon av AR5 med kommunens oppdateringer fra kontinuerlig ajourhold og sammenligner AR5 med det vi ser i ortofoto. Der ortofoto viser at det har skjedd endringer i arealtilstand, oppdateres kartet.

Til venstre finner du vedlegg med mer informasjon og eksempler på hva NIBIO gjør, bruk av kvalitetskoder og annen merking som er nyttig for kommunen.

NIBIO inviterer kommunen til nettmøter i forbindelse med periodisk ajourhold. Et avklaringsmøte med gjennomgang av konkrete problemstillinger fra ajourholdet samt et informasjonsmøte med vekt på kommunenes videre arbeid med AR5.

Hva er endret?

Etter at NIBIO har ajourført AR5, gjøres en maskinell sammenligning av AR5 før og etter det periodiske ajourholdet.

Les mer om kart og statistikk over endringer i vedlegget på siden Endringsanalyse etter ajourhold av AR5, se lenke til venstre.

Informasjon til grunneiere

NIBIO har laget et utkast til et informasjonsbrev som landbrukskontoret kan sende ut i etterkant av periodisk ajourhold av AR5, se vedlegg lenket opp til venstre.

Kommunen må selv vurdere om det er behov for å sende ut informasjon og på hvilken form det eventuelt skal gjøres.

2. 8. 1. 2. 2. Kontinuerlig ajourhold

Ansvaret for å oppdatere arealressurskartet AR5 er delt mellom kommunene og NIBIO, dette er regulert gjennom avtaler i kartsamarbeidet Geovekst. Kommunene har ansvaret for det kontinuerlige ajourholdet.

Situasjoner som krever ajourhold:

Det er ikke alltid nødvendig å dra ut på befaring. Finnes det nye ortofoto over området, kan det være et godt nok grunnlag i mange tilfeller. I tjenesten Gårdskart kan du velge Flybilde som bakgrunnskart og velge blant alle prosjekter i området.

I tillegg kan informasjon fra historiske kart (ØK-raster) være et viktig grunnlag for å vurdere omklassifisering.

Ved klassifisering av innmarksbeite bør en ut i felt for å være sikker på at arealet er dekket av minst 50 % kulturgras og beitetålende urter. Arealet skal også ha et tydelig kulturpreg. Se materiell om innmarksbeite på siden for AR5 feltkurs, se lenke til venstre.

Må man alltid på feltbefaring?

Det er ikke alltid nødvendig å dra ut på befaring. Finnes det nye ortofoto over området, kan det være et godt nok grunnlag i mange tilfeller. I tjenesten Gårdskart kan du velge Flybilde som bakgrunnskart og

velge blant alle prosjekter i området.

I tillegg kan informasjon fra historiske kart (ØK-raster) være et viktig grunnlag for å vurdere omklassifisering.

Ved klassifisering av innmarksbeite bør en ut i felt for å være sikker på at arealet er dekket av minst 50 % kulturgras og beitetålende urter. Arealet skal også ha et tydelig kulturpreg. Se materiell om innmarksbeite på siden for AR5 feltkurs, se lenke til venstre.

2. 8. 1. 2. 2. 1. Kokebøker

Kontinuerlig ajourhold av AR5 skjer i kommunens eget kartverktøy eller i NIBIO sin webklient "AR5web". Her finner du kokebøker og annet hjelphemateriell tilpasset AR5web og GISLINE. Kommuner som benytter WinMap i ajourhold av AR5, må kontakte Norconsult Digital for å få veiledning og hjelp.

Kokebøker:

2. 8. 1. 2. 2. Webbaseret ajourhold - AR5web

NIBIO har utviklet en nettløsning for et enklere ajourhold av AR5.

Kurs

Neste kurs:

12. juni, kl. 09.00 - 10.30

26. juni, kl. 09.00 - 10.30

15. august, kl. 09.00 - 10.30

Landbrukskontor som ønsker å ta i bruk løsningen/ melde seg på kurs, kontakter geodataleder hos Statsforvalteren eller NIBIO direkte. (Jørn Storholt, jps@nibio.no, Kristin Holm, krh@nibio.no eller gisdrift@nibio.no).

For å få tilgang til AR5web etter kurset, må alle ha en personlig bruker (brukernavn/passord) til Sentral FKB. Kontakt fylkeskartkontoret for å få bruker, se brukerstøtte SFKB.

SFKB-brukernavnet sendes til NIBIO.

Husk: Ikke send passordet til NIBIO eller andre.

Brukerveiledning

Brukerhåndbok ("kokebok") og opplæringsvideoer finner du på siden Kokebøker, se lenke til venstre.

Ny kokebok kom 1.6.2024. Her er en ny kommando for å slette flater beskrevet.

Status

AR5web ble satt i drift i 2021. Per 1. juni 2024 har 290 kommuner tilgang til løsningen. Av disse har 228 kommuner tatt i bruk AR5web.

Nedenfor finner du:

Oversikt over kommuner som har tilgang til AR5web., Kart som viser oppdateringer utført i løsningen.

2. 8. 1. 2. 3. Skogoppdatering i AR5

Det er etablert en metode for å oppdatere skoginformasjonen i AR5 med hjelp av det heldekkende skogressurskartet SR16. Oppdateringene er midlertidig satt på vent.

Skogressurskart SR16

Vi ønsker å bruke informasjonen i SR16 til å oppdatere skoginformasjonen i AR5. SR16 er et heldekkende skogressurskart som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper av landets skogressurser. Datasettet er fremstilt gjennom automatisk prosessering av 3D fjernmålingsdata (fotogrammetri og laser), terregnmodeller, satellittdata, eksisterende kartdata (AR5) og data fra Landsskogflater.

Hva oppdateres?

I områder med AR5-informasjon vil vi oppdatere skogopplysningene basert på heldekkende SR16 for følgende arealtyper:

Skog til åpen fastmark: Skog endres til åpen fastmark hvis arealet ikke oppfyller kravet til skog. Det er kun skogen som ikke er produktiv som vil bli endret. , Åpen fastmark til skog: Åpen fastmark endres til skog hvis det er betydelig gjengroing eller tilplanting som oppfyller kravet til skog. , Myr til myr med treslag: Myrarealer som er tydelig gjengrodd og som oppfyller kravet til skog får treslag og skogbonitet impediment.

I tillegg kan egenskapen treslag endres fra lauvskog til barskog der det er tydelig at det har skjedd en endring av treslaget.

Det kan være aktuelt å utvide FKB-AR5 i tidligere ikke-kartlagte områder. I disse områdene vil det bli lagt på arealtypene skog, åpen fastmark og myr. Egenskapene på disse arealtypene , som treslag og skogbonitet vil bli hentet fra estimatene fra SR16. Denne metoden er mer usikker enn skogoppdatering i kartlagte områder og ble satt på vent allerede i 2021. Det er derfor flere kommuner hvor kun skoginformasjonen i kartlagte områder er oppdatert.

2. 8. 1. 3. Endringer i AR5

NIBIO får spørsmål om arealressurskart eller -statistikk fra noen år tilbake. Ofte er det ønske å gjøre analyser over endringer fra et år til et annet. På denne siden har vi samlet informasjon og momenter som er viktige å ha med seg når en skal se på endringer i arealressurskartet.

Viktige momenter ved endringsanalyser

2. 8. 1. 3. 1. Endringsanalyse AR5

Statistikk og kart over endringer i AR5 etter periodisk og kontinuerlig ajourhold.

2. 8. 1. 4. Kurs og veiledning

NIBIO holder kurs i klassifisering av AR5 i felt samt i ajourholdsløsningen AR5web. I tillegg tilbyr vi nettbasert veiledning. Vi kan også bidra med foredrag på samlinger.

2. 8. 1. 5. Sjekk status

Her får du informasjon om status for ajourhold av AR5, kurs og jordregister for en enkelt kommune eller for alle kommuner i et fylke.

2. 8. 1. 6. Gårdskart

Gårdskart viser arealressurser og arealtall for søkt landbrukseiendom. Det er ikke et eget kart, men satt sammen av informasjon fra flere kilder. Tjenesten er tilrettelagt for landbruksforvaltningen og eiere og brukere av landbrukseiendommer, men er åpen for alle.

Kvalitet på innholdet

Kvaliteten og dekningen av kartgrunnlaget varierer fra kommune til kommune. Oppdatering av kart og register pågår kontinuerlig. For alle de tre hovedkildene er det kommunene som har ansvar for de kontinuerlige oppdateringene. Endringer som kommunen gjør der, vil være synlig i gårdskartet neste dag.

Kvaliteten eller nøyaktighetene på grensene i gårdskartet tilsvarer kvaliteten på dataene som brukes. Les mer om AR5-grenser og eiendomsgrenser i faktaboksene til venstre.

Vi presiserer at Geovekst-data, som AR5, ikke er rettslig gyldige. Se lenke til venstre.

2. 8. 1. 7. Jordregister

Jordregister er en kommunevis arealstatistikk per landbrukseiendom, basert på de samme kildene som gårdskart. Her finner du både bestilling og arkiv.

Bestill jordregister

Landbruksforvaltningen kan bestille egenprodusert jordregister for å se på og bruke rapportene. De kan også sende oppdaterte arealtall til Landbruksdirektoratet for oppdatering av Landbruksregisteret.

Logg inn og bestill jordregister

Automatisk oppdatering av arealtall i Landbruksregister fra jordregister

I september oppdateres arealtall i Landbruksregisteret med tall fra nye jordregister. Dette skjer automatisk, uten at kommunen må bestille. Som for Gårdskart beregnes arealtallene basert på eiendomsgrenser i Matrikkelen og markslag i AR5, og de leveres per grunneiendom. Mer informasjon om oppdateringen finner du i vedlegg fra Landbruksdirektoratet nederst på denne siden.

Se i arkiv

Alle jordregister produsert fra og med 2008 ligger i arkivet. Det gjelder også rapportene fra jordregister som er grunnlag for massivoppdateringen av arealtall i Landbruksregisteret.

Innlesing av arealtall i Landbruksregisteret

Arealtall fra nye jordregister overføres til Landbruksregister samme kveld. Det gjelder både jordregister der kommunen har bestilt overføring av arealtall (trykket på knappen) og den sentralt styrt massivoppdateringen i september.

Kilder og kvalitet

Kvaliteten på jordregisteret er et direkte resultat av kvaliteten på de datakildene det er avledet fra: gårds- og bruksnummer fra Landbruksregisteret, eiendomsgrenser fra Matrikkelen og markslag i AR5.

2. 8. 1. 7. 1. Beskrivelse av jordregister

Jordregister er en arealstatistikk som viser fordelingen av klasser fra arealressurskartet AR5 for hver landbrukseiendom i kommunen. AR5 og eiendomskartet er koblet sammen på samme måte som i gårdskart. Jordregister består av fire rapporter som er beskrevet i egne vedlegg. Rapportene bør ses i sammenheng.

2. 8. 1. 8. Kartløsningen Kilden

Kilden er NIBIOs hovedkartløsning som har mange nyttige funksjoner for bruk av kartdata. I Kilden finner du nesten alle instituttets data samlet på ett sted sammen med et utvalg andre sentrale, nasjonale datasett.

2. 8. 1. 9. Arealbarometer

Arealbarometeret viser produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk i Norge. Samtidig viser det hvordan jordbruksarealene brukes.

2. 8. 1. 10. Geovekst

Geovekst er samarbeid om etablering og vedlikehold av de mest nøyaktige kartdata i Norge. NIBIO representerer landbruksparten i Geovekst.

2. 8. 1. 10. 1. Landbruks parten i Geovekst

Kart er beskyttet etter åndsverkloven. De fleste detaljerte kartdata i Norge produseres i det som kalles Geovekst-samarbeidet. "Landbruk" er en part i Geovekst og har definerte rettigheter.

2. 8. 1. 10. 2. Rettigheter Geovekst

Parter i Geovekst har rettigheter til kartdata som har blitt produsert i Geovekst-samarbeidet. De som benytter Geovekst-kartdata er selv ansvarlig for å sette seg inn i hvilke muligheter og begrensinger rettighetene gir.

2. 8. 1. 10. 3. Samtykkeløsning

Samtykkeløsning for næringsdrivende i jord- og skogbruk

2. 8. 1. 10. 4. Geovekst Aktuelt

Geovekst Aktuelt inneholder informasjon fra Geovekst, og Geovekst-relaterte saker, spesielt i forhold til geodatalederne hos Statsforvalterens landbruksavdeling.

2. 8. 2. AR50

AR50 viser Norges arealressurser tilpasset målestokk fra 1:20 000 til 1:100 000.
Kartene gir forenklet informasjon på oversiktsnivå.

2. 8. 3. AR250

AR250 viser Norges arealressurser tilpasset målestokk fra 1:100 000 til 1:300 000.

Kartene gir svært forenklet informasjon på oversiktsnivå og egner seg best som bakgrunnskart

2. 8. 4. Dyrkbar jord

Dyrkbar jord er areal som ikke er fulldyrka, men som ut i frå agronomisk perspektiv kan dyrkast opp til fulldyrka jord, og som held krava til klima og jordkvalitet for plantedyrking. Datasettet er eit uttrekk frå digitalt markslagskart (DMK), og vert oppdatert årleg mot arealressurskartet AR5.

2. 8. 5. Grønnstruktur

FKB-Grønnstruktur er et nytt, nasjonalt Geovekst-datasett som viser områder med vegetasjon innenfor bebygde områder, inkludert hytteområder. Grønnstrukturkartet er tilgjengelig for hele landet.

Datakilder og metode

Følgende datakilder blir brukt:

Satellittdata med høy romlig oppløsning (VHR-data; very high resolution data), Nasjonal detaljert høydemodell (NDH), Detaljerte kartdata (FKB-vei, FKB-bygning og FKB-vann).

I tillegg hentes det informasjon fra SSB Arealbruk og FKB-AR5 for å avgrense kartleggingsområde, samt gi informasjon om jordbruksareal i bebygde områder.

Produksjon kan deles inn i tre steg:

Først defineres hva som er «grå areal» ved å bruke FKB data (vei, samferdsel og bygg). Deretter deles det gjenstående arealet inn i hva som er grønt og ikke, ved hjelp av høyoppløselige satellittbilder gjennom Norsk Romsenter. Til slutt deles de grønne arealene inn i feltsjikt, busksjikt og tresjikt, utfra høyde på vegetasjonen.

Feltsjikt: Areal med vegetasjon der største parten av vegetasjon er under 1 meter., Busksjikt: Areal med vegetasjon der største parten av vegetasjon er mellom 1 og 3 meter., Tresjikt: Areal med vegetasjon der største parten av vegetasjon er over 3 meter.

Oppdateringsrutiner

Det legges opp til periodisk og kontinuerlig ajourhold. Hvert år vil datasettet bli oppdatert med nye FKB-data. I tillegg legges det opp til et periodisk ajourhold hvert tredje år ved bruk av nye høyoppløselige satellittbilder. Fra neste versjon er planen at kommunene kan legge til mer detaljert informasjon om taktype og overflate på grå arealer.

Bruksområder

De grønne arealene har mange ulike funksjoner. De tar opp og fordrøyer nedbør, de er viktige for biologisk mangfold, og de bidrar til å regulere temperatur, i tillegg til at det er viktig for rekreasjon og folkehelse.

Et nasjonalt grønnstrukturkart vil være nødvendig og nyttig for en rekke fagmiljøer hos kommune, fylkeskommune, Statsforvalter og andre nasjonale aktører, samt private aktører. Basert på et grønstrukturkart kan det avledes flere temakart.

2. 8. 6. Andre kart

Her har vi samlet informasjon om andre arealressurskart fra NIBIO. Se temaartiklene nedenfor.

2. 8. 6. 1. Hellingskart jordbruksareal

Hellingskartet viser hellingen på jordbruksarealet.

2. 8. 6. 2. CORINE Land Cover

Corine er et heldekkende arealdekkekart for Norge, som inngår i et felles europeisk arealressurskart.

2. 8. 6. 3. Markfuktighet

Markfuktighetskart viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka. Kartet tar hensyn til terrengoverflatens helning, men ikke løsmasser.

2. 8. 6. 4. Nyttbar myr og torvmark frå DMK

På myr og torvmark som vart rekna som nyttbar til oppdyrkning og/eller skogproduksjon vart det under kartlegging av markslag i økonomisk kartverk registrert myrdybde, vegetasjon og omdanningsgrad. Opplysningane vart registrert på kartet ved bruk av ein eigen symbolserie, kalla «myrkosten». Det er desse opplysningane som er framstilt i dei to kartlaga «Myrdybde og vegetasjon» og «Omdanningsgrad».

2. 8. 6. 5. Jordbruksareal som kan være ute av drift

Gjennom kartanalyser har NIBIO laget oversikt over jordbruksareal som kan være ute av drift, basert på om det er utbetalt produksjonstilskudd eller ikke. I temaartiklene er hvert av kartlagene beskrevet nærmere.

Fire kartlag

Kartene er laget med utgangspunkt i sammenligning av kartlagt jordbruksareal i arealressurskartet AR5, areal på landbrukseiendom og areal som ligg til grunn for utbetalt produksjonstilskudd. Beregningen av jordbruksareal på landbrukseiendom følger metoden som brukes for å produsere gårdskart.

Det er fire kartlag som er tilgjengelig:

Jordbruksareal som ligger utenfor landbrukseiendom., Jordbruksareal på landbrukseiendom der det ikke er utbetalt produksjonstilskudd for noe av arealet., Prosentvis andel jordbruksareal det ikke er utbetalt produksjonstilskudd for. Andelen utgjør minst 10 dekar eller minst 25 prosent av det kartlagte jordbruksarealet på landbrukseiendommen. Det skiller mellom totalt jordbruksareal og maskinelt høstbart jordbruksareal., Jordbruksareal som ikke entydig kan knyttes til en enkelt landbrukseiendom. Les mer om kartlagene i egne temaartikler, se helt nederst på siden.

NIBIO benytter årsversjon av arealressurskartet AR5 og endelig årsversjon av søker om produksjonstilskudd for samme år. I kommuner der det er gjennomført periodisk ajourhold av kartlagt jordbruksareal i arealressurskartet AR5, kan det forekomme vesentlige endringer i kartlagt jordbruksareal og dermed jordbruksareal fra ett år til et annet.

Se kartene i Kilden

Der landbrukseiendommer har tilstøtende eiendomsgrenser kan det være utfordrende å se hvilket areal som tilhører hvilken landbrukseiendom. Mer presis informasjon er tilgjengelig i tabellform når man klikker på teigene i kartet. Vi anbefaler å bruke kartet sammen med eiendomsgrenser og gårds- og bruksnummer, begge er tilgjengelig under Basisdata i venstremenyen i Kilden. For å få en god oversikt over den enkelte landbrukseiendommen, anbefaler vi å bruke gårdskartjenesten.

Landbruksforvaltningen og de næringsdrivende i jordbruksareal bør bruke kartmaterialet og arealtallene som et utgangspunkt for videre vurderinger sammen med kunnskap om lokale forhold.

Kommune- og fylkesvis statistikk

Vedleggene under viser både totalt jordbruksareal som kan være ute av drift og maskinelt høstbart areal som kan være ute av drift.

Statistikken er laget med utgangspunkt i søker for årene i perioden 2018 til og med 2022.

Statistikken for 2022 er laget med kommuneinndelingen som ble gjeldende fra januar 2023.

2. 8. 6. 6. Verdiklasser for jordbruksareal og dyrkbar jord

Verdiklassekartene er laget som utgangspunkt for verdisetting av jordbruksareal og dyrkbar jord i forbindelse med konsekvensanalyser etter «Håndbok for konsekvensanalyser» fra Statens vegvesen.

Verdisetting av jordbruksareal og dyrkbar jord ved konsekvensanalyser

Bare 3 prosent av Norges landareal er dyrka mark, og bare 1 posent er egnet for matkorndyrking. Regjeringen har vedtatt som nasjonalt jordvernål å begrense nedbyggingen av jordbruksareal til under 4 000 dekar pr år innen 2020. Nedbygging av jordbruksareal vil likevel noen ganger ikke kunne unngås. Da vil kunnskap om kvaliteter ved ressursgrunnlaget være nyttig for å best mulig skille mellom alternativer. Dette er formålet med verdiklassekartene.

Jordbruksareal og dyrkbar jord er satt inn i den standardiserte verdiskalen som er brukt i «Håndbok for konsekvensanalyser» fra Statens vegvesen. Dette er en femdelt, ordinal skala bestående av klassene «Svært stor verdi», «Stor verdi», «Middels verdi», «Noe verdi» og «Uten betydning».

Som utgangspunkt for inndeling i verdiklasser er det lagt vekt på å oppnå en fordeling som er i best mulig samsvar med beskrivelsen av faglige kvaliteter for de ulike klassene, slik det fremkommer i «Håndbok for konsekvensanalyser» fra Statens vegvesen:

2. 8. 6. 7. Vernskog

Skog anses som vernskog når den tjener til vern for annen skog eller gir vern mot naturskader.

2. 8. 6. 8. High Resolution Layers

High Resolution Layers inneholder informasjon om karakteristika ved arealdekke og er komplementære kart til Corine Land Cover (CLC) og Urban Atlas (UA).

HRL2018

Datasettet er fremstilt gjennom fjernanalyse og tidsserieanalyse av satellittbilder fra ulike sensorer. Det er hovedsakelig brukt data fra Copernicus egne Sentinel satellitter (Sentinel-1 og Sentinel-2).

I tillegg er det brukt satellittdata fra veldig høyoppløste satellitter (VHR) gjennom programmet Copernicus Contributing Missions. 2018 datasettet har en romlig oppløsning på 10 meter som følger oppløsningen til Sentinel satellittene.

Bakgrunn

Det europeiske miljøbyrået (EEA) har som hovedoppgave å sørge for uavhengig miljøinformasjon. EEA har over 30 medlemsland, og i Norge er det NIBIO som er "norsk referansesenter for arealdekke".

Samtidig har EEA ansvaret for å implementere store deler av Copernicus Land Services. Produksjonen av HRL inngår i dette arbeidet.

EEAs High Resolution Layers sammenstiller informasjon om fem grunntemaer:

Imperviousness

Informasjon om tette (ugjennomtengelige) flater og utnyttet areal, Forest

Informasjon om kronedekning og treslag, Grassland

Informasjon om utbredelse av og bruksintensitet på grasdekte arealer, Wetness and Water

Informasjon om vann, innsjøer, våtmark og fuktighet, Small Woody features

Informasjon om grønne linære strukturer for eksempel hekker og treerker

Verifikasjon HRL2018

NIBIO som norsk referansesenter for arealdekke har på oppdrag fra EEA utført verifikasjon av HRL datasettene. Resultatene er fremstilt og publisert gjennom rapporter som kan lastes lengre nede på denne nettsiden. Verifikasjonsarbeidet er utført av divisjon for kart og statistikk.

2. 8. 6. 9. Veksttyper på jordbruksareal fra satellitt (JordbrukSat)

JordbrukSat er et nasjonalt vektorkart som viser den geografiske fordelingen av ulike veksttyper

på jordbruksareal, samt jordbruksareal som er nedbygd. Kartet viser jordbruksareal i seks klasser og framstilles fra satellittbilder og offentlig kartdata ved bruk av maskinlæring.

Klasseinndeling

Dokumentasjon

JordbrukSat er dokumentert gjennom en NIBIO POP. Der står det mer utfyllende om bakgrunn, metode og klasseinndelingen. I tillegg er det publisert vitenskapelig om maskinlæringsmodellene som er utviklet.

2. 8. 6. 10. Økonomisk kartverk - historiske kartlag

Økonomisk kartverk ble etablert gjennom et omfattende feltarbeid, og danner grunnlaget for innholdet i arealressurskartet AR5, som blant annet benyttes i Gårdskart og for eiendomskartet i matrikkelen.

Bruk i dag

ØK danner grunnlaget for eiendomskartet i dagens Matrikkel og for innholdet i Arealressurskartet AR5 som blant annet benyttes i Gårdskart.

ØK har ikke rettslig virkning for grensefastsetting, men kan ha betydelig bevisverdi.

Markslagsregistergene i ØK, basert på feltregistreringer, kan tilsvarende fortsatt være nyttige ved blant annet ajourhold av AR5.

Dagens N5 Raster fra kartverket viser i prinsippet en oppdatert versjon av økonomisk kartverk, og blir automatisk generert fra oppdaterte FKB-datasett, matrikkel og andre utvalgte temakart.

2. 8. 7. Arealressursstatistikk

Statistikken gir samlet arealtall for arealklasser i AR5, samt for arealklasser, skog og snaumark i AR50. Den finnes både for kommuner, fylker og for hele landet.

3. Mat

Hvordan kan vi produsere nok mat til alle, uten å forurende miljøet og drikkevannet, og uten å bidra til at klimaendringene blir verre? NIBIO forsker på hvilke plantesorter som produserer mest mat, og hvordan maten bør dyrkes. Ny teknologi gjør det mulig å produsere mer mat på en miljøvennlig måte.

3. 1. Makroalger

Makroalger er plantelignende organismer som vokser langs kysten, og som skylles på land etter kraftige stormer. På folkemunne kalles de gjerne for «tang og tare». I likhet med landplanter har makroalgene fotosyntese.

3. 2. Produksjon av frukt og grønt

Frukt og grønt sektoren i Norge består i hovedsak av produktgruppene potet, grønnsaker, frukt og bær. Det kommer stadig til nye sorter, varianter og produkter, samtidig vil gamle gå ut av markedet.

3. 2. 1. Grønnsaker

Botanisk sett kan grønnsaker være røtter, stengelknoller, stengler, blad, blomst, frukt eller frø. Veksthastighet, avlingsnivå, smak og innholdsstoff kan påvirkes av genetiske faktorer (sort), klima og stressfaktorer i vekstsesongen eller under lager og omsetning. Det trengs forskning for å optimalisere produksjonsmetode og finne best egnede arter tilpasset klimatiske forhold.

3. 2. 1. 1. Effekter av stressfaktorer på kvalitet i grønnsaker

Grønnsaker kan i veksttida utsettes for stressfaktorer som tørke, u-gunstig temperatur og skadegjørere. Etter høsting og under lagring og omsetning kan produktene utsettes for stress i form av mekanisk håndtering under sortering, vasking og pakking. De kan også utsettes for etylen eller ugunstig gass sammensetning i emballasjen. Man kan på den annen side også bevisst utsette råstoffet for ulike former for stimuli (elicitor-behandling) som for eksempel UV-lys eller Ultralyd for bevisst å øke bestemte innholdsstoff i grønnsakene. Dette kan være relevant i forhold til å øke helseverdi av grønnsakene og for å styrke produktets motstandskraft overfor patogener under lagring.

3. 2. 1. 1. Effekter av stress på smak og innholdsstoff i gulrot

Gulrot reagerer sterkere enn mange andre planter på stress, spesielt stress i perioden etter høsting, men også under produksjon. Mest uheldig stress-påvirkning under dyrkingen ser ut til å være u-gunstig temperatur (høy temperatur) og stress fra sugende insekter. Under lagring og omsetning ser det ut til at mekanisk stress, ethylen (fra frukt eller andre kilder) og u-gunstig emballering er de verste faktorer med tanke på å ødelegge god smak i etter høsting.

3. 2. 1. 2. Alternative kilder til nitrogen i grønnsaker

Ved grønnsaksproduksjon på bruk uten husdyr kan nitrogen tilføres gjennom bruk av grønngjødsling eller dyrking av belgvekster i vekstskiftet. Et annet alternativ er å utnytte organiske avfallsmaterialer fra biogassanlegg, kompostert avfall fra næringsmiddelindustri eller lokale ressurser på gården. Vi ser på gjødseleffekten til vekster som etterfølger hverandre i et vekstskifte (rotasjon av vekster over år).

3. 2. 1. 2. 1. Nitrogentilførsel i vekstskifter med belgvekster

Ved produksjon av grønnsaker, kan belgvekster inkluderes i vekstskiftene for å tilføre nitrogen til eget bruk og til etterfølgende vekster. Belgvekstene er såkalt nitrogenfikserende - noe som betyr at de kan nyttiggjøre seg nitrogen fra lufta ved hjelpe av symbiose med en bakterie på røttene. Et eksempel på en slik vekst er kløver, erter og bønner. Kløver kan dyrkes hele eller deler av sesongen som såkalt 'grønngjødsling' der plantene nedmoldes som gjødsel til etterfølgende vekster. Erter og bønner kan høstes og stengler og blader nedmoldes som gjødsel. Vår forskning tar for seg bruk av belgvekster til mat og grønngjdsøeiongs vektser og undersøker hvordan man kan få best mulig utnyttelse av nitrogenet for å optimalisere avling og økonomisk lønnsomhet.

3. 2. 1. 2. 2. Organisk avfall som gjødsel til grønnsaker på husdyr-løse bruk

Organiske avfallsfraksjoner som ikke kan brukes til mat eller dyrefôr egner seg som gjødsel til grønnsaker. Avfallet må være hygienisert etter forskrift for gjødselvarer slik at plantesykdommer ikke spres med gjødselen. Dette er spesielt viktig hvis råstoffet kommer fra fabrikk som har tatt imot råstoff fra mange produsenter. Vi undersøke utvalgte gjødselkilder som tilskudd av næring i vekstskifter med grønnsaker. Noen typer avfall frigjøres veldig seint, mens andre er raskt tilgjengelig for plantene. Veldig næøringskrevende kulturer, som for eksempel, kålvekster kan kreve tilførsel av flere gjødselkilder for å få sitt næøringsbehov dekket.

3. 2. 1. 3. Utnyttelse av restfraksjoner av grønnsaker

I produksjon av grønnsaker får vi som regel en del av høstet vare som avviker fra topp kvalitet. Dette kan være sprekking av røtter, uttørking av ytre blad eller misformet vekst. En del av disse produktene har blitt gitt bort gratis til dyrefor. Det er nå høy fokus på å utnytte disse råstoffene i produksjon av nye produkter til mat eller andre høyverdiprodukter. Næringsmiddel industri som bearbeider grønnsaker får ulike avfallsfraksjoner som skrelle avfall og lignende som også kan utnyttes i høyverdiprodukter. Vi forsøker på hvordan vi kan utnytte råvare fraksjoner med bestemte egenskaper, for eksempel innhold av bioaktive plantestoff.

3. 2. 1. 3. 1. Restfraksjoner av grønnsaker utnyttet i matprodukt

Frasorterte grønnsaker som ikke holder mål som førstekalsses vare blir frasortert og har tidligere blitt brukt som for og i kompostering eller biogassproduksjon. Som råstoff er ikke grønnsaker de mest verdifulle med tanke på proteininnhold eller energiutnyttelse slik at de egner seg bedre til annen utnyttelse. Vi har som målsetning å utnytte alle delene av råstoffet som har mat-kvalitet (food grade) til produktutvikling innen mat.

3. 2. 2. Poteter

Dyrking av kvalitetspoteter krev mykje kunnskap. Fagområde poteter har eit sterkt fagmiljø med høg kompetanse på tema som sortsval, dyrkingsteknikk og lagring av kvalitetspoteter til ulike bruksområde.

3. 2. 2. 1. Produktkvalitet i potet

Ulike bruksområder for potet stiller ulike krav til råvaren. Friske og vitale settepoteter og god lagringsevne er viktig for de fleste typer potetprodukter. For egenskaper som tørrstoffinnhold, modenhet, utseende, sukkerinnhold og andre egenskaper kan kravene variere noe mellom produkter.

3. 2. 2. 2. Sortsprøving i potet

Kontinuerlig prøving av nye sorter sees på som viktig for de fleste anvendelsesområder for potet. Sortsprøving foregår i dag både gjennom offentlig verdiprøving og i direkte samarbeid med potetbransjen.

3. 2. 2. 3. Dyrkingsteknikk i potet

Det er viktig å lære å dyrke både nye og gamle sorter. Viktige dyrkingsrelaterte problemstillinger for NIBIO er næringsforsyning, vanning og sykdomsbekjemping. I tillegg har vi fokus på forholdene rundt setting og vekstavslutning.

3. 2. 3. Jordskokk

Jordskokk er en av våre få flerårige grønnsaker. Det latinske navnet *Helianthus tuberosus* kommer av de greske ordene helios som betyr sol, anthos som betyr blomster og tuberosus som betyr "som har knoller".

Opprinnelse, navn og historikk

Jordskokknollene har blitt brukt som mat av indianere i Sør- og Nord-Amerika i uminnelige tider. Oppdageren Samuel Champlain importerte i 1603 de første knollene til Frankrike. Han beskrev smaken som artiskokk-lignende og kalte opp planten etter de brasilianske Topinambous indianerne. Topinambour er fortsatt den franske og tyske betegnelsen på planten. Plantens engelske navn, Jerusalem artichoke er misvisende siden planten ikke er noen artichoke og heller ikke kommer fra Jerusalem. Man antar at navnet har sitt opphav i den italienske betegnelsen for solsikke som er 'girosol' som kan ha blitt feiltolket som Jerusalem. De nordiske navnene jordskokk (norsk), jordskok (dansk) og jordärtskocka (svensk) har alle sitt utspring i ordene jord og artiskokk. På tysk blir den også omtalt som Erdartichoke. I USA betegnes planten med navnet sun root, som er en direkte oversettelse av det navnet indianerne først gav planten.

Man vet ikke med sikkerhet når man startet med dyrking av jordskokk i Norge, men man vet at planten først ble omtalt her til lands i 1694. Trolig ble jordskokk bare dyrket i beskjedent omfang sammenlignet med poteten, som med sitt høye innhold av stivelse var en viktig energikilde i kostholdet på den tiden. Poteten var dessuten den gang som nå lettere å høste, skrelle og lagre. Dagens fokus på kosthold med lavt innhold av karbohydrater, gjør at jordskokk kan få innpass i kostholdet.

Nyere undersøkelser viser at jordskokk kan gi minst like store avlinger som potet, men det er store sortsvariasjoner i avlingsnivå. Varierende med sort og dyrkningsforhold har man oppnådd avlinger på 2- 5 tonn/ daa i forsøk på Bioforsk Landvik og ved Landbrukets forsøksringer. Produksjonskostnadene er imidlertid høyere enn for potet.

3. 2. 3. 1. Utprøving av jordskokk under norske klimaforhold

Jordskokk er en stengelknoll grønnsak i solsikkefamilien. Vi har noen kloner av jordskokk som er tilpasset norsk lika, men disse har veldig ujevn fork på knollene og det har vært et ønske fra næringa å finne sorter med jevnere form. De variantene av jordskokk som finnes på verdensbasis går ikke alltid like bra i Norsk klima på grunn av daglengde krav for danning av knoller. Når daglengden minker gi det plantene et signal om at nå nærmer vi oss en vinter og det er behov for å forberede vinteroverlevelse ved å lagre opplagsnæring i knoller under bakken.

3. 2. 3. 2. Dyrkingsveiledning

Jordskokk er en flerårig plante i solsikkleslekten (*Helianthus*). Den minner om vanlig solsikke med flotte gule blomster og høy stengel. Blomstene er mindre enn hos vanlig solsikke og jordskokk har i tillegg spiselige stengelknoller på røttene på samme måte som potet. Knollene varierer en del i form fra avlange til runde og er ofte ganske ujevne i form med flere forgreininger eller "hoder".

Voksemåte og krav til vokseplass

Planten trives på de fleste jordtyper, men blir ofte dyrket på lette, sandholdige jordarter for å gjøre høstingen av knollene enklere. Jordskokk krever en del næring spesielt mot slutten av sesongen. Knollene kan overvintrer i jorda og tåler helt ned til 20-30 minusgrader (luft-temperatur). Dette vil imidlertid avhenge av jordtype og snødekke.

Dyrkingsmetode

Jordskokk formeres med knoller som settes på drill på samme måte som for potet. Nye knoller dannes utover seinsommeren og høsten.

Setting av knoller

Knollene settes med 35-40 cm avstand på lave driller. Det beregnes 75-85 cm mellom rader/driller. Knollene bør plasseres slik at de kommer 10-12 cm ned i ferdig drill. Settingen kan gjøres som for potet med potetsettemaskin på større arealer. Plantene hyppes da etter oppspiring. Jorda må være godt bearbeidet slik at den har løs og fin struktur.

Setteknoller

Det finnes flere sorter og varianter av jordskokk. Sortene har ulik form og avlingspotensial. Plantene overlever de fleste klimaforhold, men knollstørrelse og avling avtar jo lengre nord man kommer. Det er lovforbud mot bruke jordskokk som man kjøper i dagligvarehandelen som setteknoller. Dette er oftest importerte knoller og man kan få inn skadegjørere som vi ennå ikke har her i landet på den måten. Dette er dessuten også oftest sorter som ikke gir avling under norske forhold.

Gjødsling og vanning

Gjødsling til Jordskokk er omtrent som til potet ved anlegging av feltet. Grunngjødsling nedmoldes ved jordarbeiding før setting. Ekstra overgjødsling seinere i sesongen er nødvendig fordi planten vokser og danner knoller langt utover høsten.

Nitrogenbehovet ser ut til å ligge på ca. 12-15 kg / daa / år (dvs 1,2- 1,5 kg nitrogen per 100 m²). Dette ligger litt i overkant av næringsbehovet til salat og løk. Du kan f. eks. benytte Fullgjødsel (11-5-18) som grunngjødsel ved setting og overgjødsle med Kalksalpeter seinere i sesongen. Jorda bør ha en surhetsgrad på rundt pH 6 (vanlig nivå i de fleste hager). Vanning er nødvendig i tørre perioder, spesielt under knoldanningen, for å få god avling.

Ved økologisk dyrking kan man bruke økologisk husdyrgjødsel (f. eks. hønsegjødsel) i doser som tilsvarer ca. 8-12 kg N/daa/år. Siden husdyrgjødsel er tyngre oppløselig og vaskes ut i mindre grad enn mineralgjødsel kan man greie seg med lavere nivå av Nitrogen og kun en overgjødsling. Rådfør deg gjerne i et hagesenter hvis du er i tvil om hvordan du kan gi gjødselmengde tilsvarende 12- 15 kg N per dekar med en bestemt gjødseltype. Ikke mer enn halvparten av nitrogenet bør gis som grunngjødsling. Resten gis i juli-august.

Plantevern

Det finnes ingen godkjente plantevernmidler for bruk i Jordskokk her til lands. Det anbefales å holde ugraset borte mekanisk i starten ved lett hypping. Senere dekker plantene arealet så godt at ugras ikke blir noe problem. Det er ikke kjent noen skadedyr som er problem på Jordskokk her i landet.

Sykdommen storknollet råtesopp (*Sclerotinia sclerotiorum*) kan skape stort avlingstap spesielt på lager og ved overvintring av knollene. Romslig vekstskifte (5-6 år med gras eller korn før jordskokk plantes) og friske setteknoller er beste tiltak mot denne skadegjøreren.

Høsting

Jordskokk til hobbydyrkning høstes for hånd med grep. Det er viktig at også de minste knollene høstes. Disse kan ellers lett skape et ugrasproblem neste år. Hvis man ønsker kan man la knollene stå på samme sted i hagen over flere år og høste inn litt av knollene hvert år. Dette anbefales ikke hvis man har mye problemer med råte og smitte i jorda. Riset visner ned om høsten ved første frostnatt. Knollene kan høstes etter nedvisning av riset om høsten eller tidlig om våren når jorda blir telefri. Høsting kan selvsagt foregå hele vinteren hvis jorda dekkes med halm eller lignende.

Lagring

Jordskokk har tynt skall og tørker lett ut. Det anbefales å lagre ved lav temperatur og høy luftfuktighet. Lagring gjøres best ved 2-4°C og minst 95 prosent relativ luftfuktighet. Knollene overlever også høyere og lavere temperaturer, men holdbarhetstiden vil avta med stigende temperatur. Lagring ved temperaturer ned mot 0°C og lavere (f. eks. ved lagring utendørs i jorda) vil kunne gi lang holdbarhet hvis temperaturen senkes gradvis, men mengden av helsegode karbohydrater vil da bli noe lavere. For å få høy nok luftfuktighet er det best å lagre i plastposer eller kasser med fuktig sand eller torv.

Plastposer og sekker må være perforert med noen hull på flere av sidene slik at luft kommer til.

Produktet må være nedkjølt til den aktuelle lagringstemperaturen før plasten lukkes til for å unngå duggdannelse som lett kan føre til utvikling av soppsykdom på knollene.

Jordskokk blir lett et ugrasproblem i hagen

Jordskokk har med sine underjordiske knoller et enormt formerings-potensial og kan lett bli et ugrasproblem i hagen. Dette bør du tenke på ved valg av plass til jordskokk i hagen. Flest mulig av knollene må høstes hver høst hvis du skal flytte planten til et nytt jordstykke og dyrke en annen vekst på arealet du har brukt til jordskokk. Nedsprøyting med Glyfosat (Roundup) etter at alle knollene har spitt har vist seg å gi brukbar virkning. Nyspirte knoller er relativt greie å luke bort i løs jord. Plantene rekker normalt ikke å utvikle modne frø og spres derfor ikke med frø her i landet.

3. 3. Korn og frøvekster

NIBIO arbeider med anvendt forskning innen korn, oljevekster, belgvekster og gras- og kløverfrø til norske frøblandinger. NIBIO leverer kunnskap om agronomiske løsninger som fremmer avling og kvalitet, samtidig som hensynet til klima og miljø ivaretas.

3. 3. 1. Korn

Korn er en bærebjelke i den norske matproduksjonen. I Norge foregår kornproduksjonen under marginale forhold, og tilpassing av sortsmateriale og dyrkingsteknikk er avgjørende for å lykkes med produksjonen.

3. 3. 1. 1. Kornsorter

Deler av de norske kornarealene ligger i geografiske områder der vekstbetingelsene gir utfordringer når det gjelder å oppnå stabile kornavlninger med en ønsket kvalitet. De klimatiske utfordringene vil sannsynligvis bare øke i årene som kommer, og kornsorter som er godt tilpasset et norsk klima i endring vil være vesentlig for å kunne oppnå en størst mulig selvforsyninggrad av norskprodusert korn, både til mat og fôr.

3. 3. 1. 2. Gjødsling

Det er viktig med riktig gjødsling, som er tilpasset plantenes behov. All dyrkingsjord inneholder de nødvendige næringsstoffene planter trenger i større eller mindre mengder. For å utnytte moderne kornsorters avlingspotensiale er det imidlertid nødvendig å supplere med ekstra næring i tillegg til reservene som finnes i jorda. Det gjøres ved gjødsling.

3. 3. 1. 3. Plantevern

Angrep av skadegjørere kan redusere avlingen og forringje kvaliteten i alle kornarter. Generelt vil planter i god vekst tolerere et angrep bedre, og en god dyrkingsteknikk er viktig i kampen mot skadegjørerne.

Vekstregulering

Legde kan føre til betydelig reduksjon av avling og kvalitet. Behandling med soppmidler gir bedre stråkvalitet. I frodige åkre med høyt avlingspotensiale og for enkelte sorter med svakt strå, kan det være nødvendig med en dyrkingsstrategi som også innbefatter vekstregulering. Gjennom forsøk prøver en å tilpasse dyrkingsstrategier som gjerne kombinerer delt gjødsling, behandling med soppmidler og vekstregulering.

3. 3. 1. 4. Vekstskifte

Vekstskifte og forgrøde har betydning både for avlingsmengde og kornkvalitet. Forgrødeeffekt er den virkningen en vekst har på avlingen i det påfølgende året.

3. 3. 1. 5. Jordarbeidning

Jordarbeiding er blant de viktigste dyrkingstekniske tiltakene vi gjør. Den er avgjørende både for å innarbeide planterester, bekjempe ugras og plantesjukdommer, og lage et godt såbed som skaper gode spirebetingelser og planteetablering og slik tilrettelegger for høye avlinger av god kvalitet.

3. 3. 1. 6. Korn og klima

De klimatiske forholdene på et sted, spesielt temperatur, nedbørsmengde og vekstsesongens lengde, er bestemmende for hvilke plantearter og sorter en kan dyrke der. Klimaet er imidlertid i endring.

3. 3. 2. Oljevekster

Oljevekster har et relativt lite og varierende dyrkingsomfang i Norge. En viktig årsak til dette er at de oppnådde avlingsmengdene varierer en del både som følge av at oljevekstene krever lang veksttid og blir seint modne selv i korndyrkingsområdene på Østlandet, og at dyrkingen er mer krevende enn dyrkingen av korn.

3. 3. 3. Belgvekster

Belgvekster er en samlebetegnelse på planter som tilhører flere slekter innen erteblomstfamilien.

3. 3. 4. Frøavl

Norsk frøavl sikrer frøforsyningen av klimatilpassa sorter til bruk i eng, beite og grøntanlegg over hele landet. Det avles for tida frø av 31 sorter, fordelt på tretten ulike arter av gras og kløver. NIBIO utvikler optimale frøavlsteknikker for disse sortene.

3. 4. Grovfôr

NIBIO har en omfattende fagkompetanse innen sorter og agronomiske løsninger for grasbasert husdyrproduksjon. Vi forsker på økologiske og konvensjonelle løsninger i et miljø- og klimavennlig perspektiv.

3. 4. 1. Grovfôr og klima

Plantevekstmodeller hjelper oss å tilpasse grovfôrproduksjonen til fremtidig klima. Fremgangsrik produksjon av melk- og kjøttprodukter fra drøvtyggere er avhengig av høykvalitatitt grovfôr fra gras og belgvekster tilbuddt som beite, preparert til surfôr eller tørket til høy.

3. 4. 2. Grovfôrmodellen gir støtte for val av haustetid

I dei grovfôrbaserte husdyrproduksjonane er det viktig å hauste graset når det har den ønska kvaliteten. Grovfôrmodellen kan vere eit nyttig hjelpemiddel for å følgje med på kvalitetsutviklinga og planlegge haustedatoar og hausteregime.

3. 5. Bærekraftig fôr

Et bærekraftig matsystem innebærer å velge produksjoner som opererer innenfor naturens tålegrenser, blant annet gjennom å på best mulig vis forvalte lokale ressurser både innenfor og utenfor egne landegrensene, og dermed styrke matsikkerhet og bidra til en mer klimavennlig matproduksjon.

3. 5. 1. Grønn bioraffinering

Grønn bioraffinering er en prosess der biomasse fra grønne vekster fraksjoneres inn i sine ulike bestanddeler gjennom ulike prosesseringsmetoder, for å slik øke nytteverdien av for eksempel gras og andre engvekster. Gjennom en slik prosessering kan vi lage fraksjoner med spesielle egenskaper som blant annet kan brukes som fôr og til andre formål, der ett av produktene er ett grønt proteinkonsentrat. Dette kan bli en viktig fremtidssatsning, og det forventes at grønt protein vil kunne få en stor betydning for bærekraftig produksjon av fôr og mat.

3. 6. Insektslarver for fôr, mat og planter

Dei fleste insektartar vekst fort, har høgt reproduksjonspotensiale og er effektive omdannarar av organisk materiale. Fordi insektlarver inneholder mykje protein og oljer og har evne til å leve på ulike organiske restar, er dei godt egna til både å redusere eit avfallsproblem og sikre matproduksjon i framtida.

Bioøkonomisk potensiale

NIBIO etablerte i 2017 og 2018 to insektkulturar som er aktuelle for storskala insektproduksjon. Mjølbille (*Tenebrio molitor*) og svart soldatfluge (*Hermetia illusonae*) (BSF) lever no i klimatisk tilpassa lokale på NIBIO Ullensvang. Begge er rekna som effektive omdannarar av organiske restar.

Kompetanse, infrastruktur og etablerte insektkulturar gjer at NIBIO kan bidra med FoU innan fagområdet insekt som omdanner av organisk substrat.

NIBIO har undersøkt organisk matavfall frå ulike kjelder, enten åleine eller i blanding med andre. Kan insekt leve og vekse på det aktuelle substratet? Er substratet eigna som fôr for insekt som skal verte mat til folk og fe?

Insektproduksjon som leveveg? Mange faktorar må vere på plass for å etablere ein lønnsam insektproduksjon. Rett organisk avfall må vere lett tilgjengeleg, volumet må vere stort nok, regelverk må fylgjast, logistikk og infrastruktur på plass, og produktet må vere etterspurd. NIBIO arbeider med dei samfunnsøkonomiske sidene ved insektproduksjon som industri.

3. 7. Teknologi i landbruket

NIBIO er langt framme i forskningen på teknologisk utvikling i jordbruket. Hovedfokuset i denne forskningen er presisjonsjordbruk, som handler om å bruke ny teknologi til å tilpasse behandlingen av jord og vekst etter behov.

3. 7. 1. Bruk av sensorer til jordbruksformål

Vi benytter mange ulike sensorer for å observere og kartlegge variasjon i jord og vekst innenfor hvert jordstykke. Slike sensorer kan monteres på traktortaket, på arbeidende redskap, eller vi kan benytte droner som bærere. Vi arbeider med det nyeste innen spektrometer og hyperspektrale kamera, bl.a. for målinger av lysrefleksjon og fluorescens. Videre benytter vi termiske kamera for å oppdage stress hos kulturplantene.

3. 7. 2. Droner - ubemannede flygende farkoster

Droner - allsidige plattformer for å forenkle fjernoperasjoner og informasjonsinnhenting

3. 7. 2. 1. Droner i jordbruket

Ubemannede flygende farkoster (droner) – et potensielt verktøy for å hjelpe bonden med å ta riktige avgjørelser

3. 8. Akvaponi

Produksjonssystemet akvaponi eller aquaponics, er et konsept der akvatiske organismer som fisk, kreps og reker produseres i tilknytning til et system med planteproduksjon (grønnsaker, medisinske planter eller aromatiske planter).

Anlegget har blitt ombygget og tilpasset ulike forsøk de senere år

Fra 2020 tallet har vi sett en økende interesse fra oppdrettsnæringen på å utnytte restfraksjoner av næringsholdig vann fra RAS anlegg i frikoblede akvaponisystem.

Fokus for akvaponiforskningen er hele tiden å utnytte næringsvann fra fiskeproduksjon på best mulig måte for optimal planteproduksjon og ressursutnyttelse.

NIBIO utfører prosjekt for flere større aktører fra oppdrettsnæringen og har for tiden også prosjektsamarbeid med SINTEF og Universitetet i Agder.

Prosjekter:

2020-2021 Redusert carbon avtrykk innen lakseproduksjon i RAS systemer.

Prosjekteier: Columbi Salmon (Åfjord), Morefish og Biomar. Forskningspartner: NIBIO og akvaponianlegget ved Landvik i Grimstad

2022-2025 Nutricycle, IPN prosjekt.

Prosjekteier Columbi Farms.

Forskningspartnere: NIBIO og SINTEF med flere.

3. 9. Senter for arktisk landbruk

Velkommen til Senter for arktisk landbruk! Gjennom senteret koordineres NIBIOS aktivitet knyttet til det nordnorske landbruket. På disse sidene kan du bli kjent med mangfoldet av både tidligere og pågående forsknings- og utviklingsarbeid i NIBIO som omfatter temaet landbruksproduksjon i nordlige strøk.

Arktisk landbruk

I Nord-Norge drives verdens nordligste landbruk. På grunn av varmen som kommer med Golfstrømmen er det her mulig å drive jordbruksproduksjon på breddegrader der det ikke er mulig noen andre steder i verden. Det gir noen helt særegne klimatiske forhold som den nordnorske bonden må forholde seg til; kort vekstsesong, mye lys (i vekstsesongen) og lav temperatur.

De klimatiske forholdene begrenser hva som kan dyrkes og avlingsmengde, men har også positive effekter som mindre behov for sprøytemidler og medisiner. Dette sammen med hvordan klimaet påvirke plantevoksten, gir også grunnlag for å snakke om en egen arktisk kvalitet på produkter fra det nordnorske landbruket.

På grunn av de spesielle klimaforholdene er det nødvendig å gjøre forskning og uttesting i regionen. Det har man gjort gjennom mange år bla ved NIBIOS stasjoner i Nord-Norge på Svanhovd, i Tromsø, på Vågøynes utenfor Bodø som nå er lagt ned, og på Tjøtta. Det er også andre ikke klimarelaterte

problemstillinger som gjør at det i dag er viktig å ha et særlig fokus på det nordnorske landbruket og det er knyttet til forhold som den raske nedgangen i antall bruk, matsikkerhet og beredskap.

Senteret ved NIBIO

Senter for arktisk landbruk er en samling av forskningsfasiliteter og kompetansepersonell i NIBIO med fokus på kunnskapsproduksjon og formidling om landbruksproduksjon i nordlige strøk, både i Norge og internasjonalt.

Senteret har sitt utspring i NIBIOS forskningsstasjoner i Nord-Norge (Svanhovd, Tromsø, Bodø, Tjøtta), men omfatter hele instituttet, på tvers av avdelinger og divisjoner. Her er det fokus på å finne kunnskapsbehov, utvikle kunnskap og formidle kunnskap – alt i nært samarbeid med næring, forvaltning og andre kunnskapsmiljøer i landsdelen.

3. 9. 1. Bærekraftig matproduksjon og verdiskaping i nord

I 2022 ble det over jordbruksavtalen, igangsatt en områderettet satsing på nordnorsk landbruk. Satsingen koordineres av fylkeskommunene og NIBIO har fått i oppdrag å bidra med forskning og øvrig kunnskapsutvikling. På denne siden finner du oppdatert informasjon om NIBIOS aktivitet opp mot satsingen.

NIBIOS rolle

NIBIO har siden starten av 2000-tallet hatt et utvidet oppdrag med å bidra til FoU-aktivitet knyttet til det nordnorske landbruket. Både gjennom konkrete prosjekter og ved å være en slags koblingsboks mellom de som har behov for kompetanse og de som kan tilby kompetanse. Denne aktiviteten er i hele perioden gjennom i nært samarbeid landbruksaktører i landsdelen og da særlig Nordnorsk landbruksråd.

I tråd med dette oppdraget har NIBIO blitt tildelt en rolle med å bidra med forskning og annen kunnskapsutvikling til satsingen.

3. 9. 2. Arktisk landbruksseminar

På Arktisk landbruksseminar samles aktører fra ulike deler av landbruksnæringa fra hele Nord-Norge for å utveksle kunnskap og erfaringer og bli kjent og for på den måten kunne stå bedre rustet til å finne felles løsninger og samarbeide for videre utvikling av landbruksnæringa i landsdelen.

3. 9. 3. Grovfôrproduksjon i nord

Produksjon av godt og nok grovfôr er avgjørende for et bærekraftig husdyrhold i nord. I Nord-Norge har vi kort vekstsesong og lang vinter, men gode forhold for å dyrke gras. Dette, i kombinasjon med de rike utmarksbeitene i landsdelen, gir gode forutsetninger for produksjon av melk og kjøtt på lokale ressurser. Klimaet i nord er utfordrende. Flerårige vekster, som graset vi dyrker, må være særlig tilpasset for å tåle den lange vinteren og dagens moderne driftsform.

Vinteren i nord er utfordrende

Vinteren i nord er utfordrende og svingninger i vær, og endringer i klima er kompliserende faktorer for flerårige vekster som gras. Overvintringsskader på grunn av langvarig isdekkelse eller angrep av overvintringssopp kan gi store avlingstap.

Mye nedbør i vekstsesongen kan også gi problem med arbeidsoperasjoner som gjødsling og høsting og forårsake avlingstap. Det er derfor nødvendig å finne fram til driftsformer og lokalt tilpasset plantemateriale som tåler disse forholdene.

Lys og temperatur påvirker vinteroverlevelse

Lyset i nord er helt spesielt og den raskt avtakende daglengden om høsten gjør at lite lys begrenser planteveksten. Høye temperaturer på høsten, kombinert med lite lys, påvirker «innvintringa» eller plantenes herdingsprosess negativt, og kan bidra til redusert vinteroverlevelse. En våtare høst med mer nedbør likeså.

Kontinuerlig forskning og utvikling er derfor nødvendig for å finne fram til sorter og driftsmetoder som vil gjøre det arktiske landbruket mer robust i møtet med klimaendringene.

Men, selv om endringer i klima kan påvirke vekstsesongens lengde, nedbørsmønstrene og gi mer vinterstress, kan de også åpne nye dører for det arktiske landbruket. Det gir også mulighet for dyrking og utprøving av andre sorter, arter og sortblandinger enn det som har vært mulig tidligere.

3. 9. 4. Potet, grønt og bær i nord

I jordbruksoppgjøret 2019 ble det enighet om å etablere en særskilt satsning på grøntsektoren med mål om å øke norskandelen til 50 prosent frem mot 2035. Nordnorske grøntprodusenter kan, og skal, være med på dette løftet. Planteproduksjon i nord kan være utfordrende på grunn av en relativt kjølig og kort vekstsesong. Det er imidlertid gode muligheter for å øke nordnorsk grøntproduksjon og kulturer som potet, kålrot og Målselvnepe har naturlige forutsetninger for å trives. Med ny teknologi, tilpasset plantemateriale og forbedret agronomi er det muligheter for å øke produksjonen. Nord-Norge har også en stor marin næring som kan levere store restmasser av organisk materiale som kan resirkuleres som plantenæring.

Grønnsaker i Nord-Norge

De klimatiske vekstforholdene med midnattssol og relativt lave temperaturer i nord gir spesielle fordeler for produksjon av grønnsaker med spesiell gunstig smak og utseende for flere typer rotgrønnsaker og kålvekster. Forskning ved NIBIO i Tromsø har vist at samspill mellom lav temperatur og lysforholdene gir mindre innhold av bitterstoffer, som forklaring på mange av disse gunstige egenskaper hos nordnorske grøntprodukter.

Forskere ved Biologisk klimalaboratorium på Holt i Tromsø studerer hvordan lys, temperatur og lokale vekstfaktorer påvirker vekst, utvikling og avling/kvalitet i grønnsaker i nord, sammen med viktige lokale aktører i grøtnæringen.

Utvikling av lokalt tilpassede klimavekstmodeller, bruk av ny sensorteknologi og kunnskap om lokale populasjoner skadegjørere i nord er også viktige tema inn i et fremtidig varmere klima i nord.

Kontaktperson: Jørgen Mølmann

Potetproduksjon nord for Polarsirkelen

Den korte vekstsesongen i nord setter begrensninger på den lokale potetproduksjonen, med kortere tid til modning og utvikling av skallfasthet før frosten kommer om høsten. NIBIO i Tromsø arbeider derfor tett på viktige aktører i potetnæringen for å finne svar på ulike dyrkingstekniske spørsmål særegen for nordnorske vekstforhold og tiltak for forlengelse av sesongen.

Viktige tema for forskning er:

Fysiologisk aldring hos settepakter, Lysgroing av settepakter med nye typer LED-lyskilder, Klimaforbedring og næringsforsyning i endret klima under fiberbekledning, Bruk av ny klimasensorteknologi sammen med lys- og temperaturbaserte vekstmodeller for potetutvikling og avling under de spesielle nordnorske klimaforholdene.

Kontaktperson: Jørgen Mølmann

Bær i nord

Flere av våre kjente og kjære hagebær, som jordbær, bringebær, solbær og rips, trives godt ved våre høye breddegrader. Bærproduksjon ved nordlige breddegrader kan gi unike fordeler når det gjelder kvalitet og sammensetning av bærene.

Forskning har vist et høyere sukkerinnhold i jordbær og en mer intens rødfarge på bærene ved dyrking ved høyere breddegrader sammenlignet med lenger sør. Dette knyttes til lavere temperaturer og lengre dager under bærdannelse og modning.

I en studie fra Finland ble det observert høyere sukkerinnhold og sitronsyre, men lavere innhold av visse syrer og C-vitamin i solbær dyrket i sørlige sammenlignet med nordlige lokaliteter. Dette viser at nordlige vekstforhold kan påvirke sammensetningen av bærene på flere måter, som potensielt kan ha innvirkning på både smak og næringsinnhold.

De største utfordringene for kommersiell bærproduksjon i nord er knyttet til vinteroverlevelse og blomsterdannelse på høsten. Lovendringer og nye produksjonsmetoder har gitt nye muligheter som omgår disse utfordringene. Bærproduksjon i vekstsubstrat under høye plasttunneler med bruk av produksjonsklare planter, gir i tillegg mulighet for å øke sesonglengden og sikre høye avlinger av høy kvalitet. Denne nye produksjonsformen gir sammen med nye muligheter også utfordringer knyttet til det nordnorske klimaet og det unike lyset.

I NIBIO jobbes det med problemstillinger knyttet til bærproduksjon i nord og det testes ut en rekke sorter som er aktuelle for Nord-Norge.

Kontaktperson: Anne Linn Hykkerud

3. 9. 5. Beiteressurser i nordnorsk utmark

For å forvalte beiteressursene i nordnorsk utmark er det behov for kunnskap om hvor ressursen er, hvor stor den er og kvaliteten på den. NIBIO kan gi svar på dette gjennom et nasjonalt kartleggingsprogram for beiteressurser i utmark.

3. 9. 6. Rovvilt i nordnorsk utmark

Den todelte målsettingen om å ha levedyktige rovviltsbestander i Norge samtidig som man skal ivareta beitenæringenes interesser, fører årlig til store tap av beitedyr. I 2022 ble det erstattet 3885 søyer og lam tatt av fredet rovvilt i Nord-Norge.

Forebyggende og konfliktdempende tiltak

Gjennom de 30 siste årene er det prøvd ut mange forebyggende og konfliktdempende tiltak mot rovviltskader på sau og rein. Tiltakene som har vist seg å ha best skadeforebyggende effekt er de som skiller rovvilt og beitedyr i tid og/eller rom.

3. 9. 7. Kulturlandskap og biomangfold i nord

Landbruk i Nord-Norge har vært avhengig av å benytte store og varierte areal. Beitedyr har spilt en viktig rolle i å utnytte ressursene i kuperte, og lite tilgjengelige områder, som ikke kan nyttiggjøres slik slåttemarker kunne høstes og utnyttes mer direkte. Den ekstensive måten dette ble gjort på har gitt opphav til artsrike og unike semi-naturlige naturtyper med naturlige arter tilpasset disse åpne områdene med jevnlige forstyrrelser.

Stort mangfold av arter

De semi-naturlige naturtypene i Nord-Norge med et stort mangfold av naturlige arter som trives eller er avhengige av aktiv skjøtsel og riktig bruk, opptrer i flere ulike utforminger og overganger til annen natur. På Helgelandskysten har de utallige øyene blitt brukt til beite gjennom store deler av året.

Med bruk av kontrollert brenning i mindre områder har naturtypen kystlynghei kunne fø småfe med gras om sommeren og den vintergrønne røsslyngen kunne sammen med tang nyttiggjøres gjennom vinteren. Denne driftsformen og naturtypen finnes langs hele vestkysten av Norge, med potensiell utbredelse opp gjennom Troms.

Mer gras og urter ved beitebruk

Ved høyere beitetrykk og bruk fremmes gras og urter, og danner en engpreget vegetasjon i form av naturbeitemark, som man for eksempel kan se i store treløse areal i bunnen av fjellene i Lofoten som har lang historikk med beiting. Disse semi-naturlige naturtypene kan opptre i mosaikk eller veksling med hverandre og med andre naturtyper som myr, strandeng, fjellhei og grunnlendt lyphei.

Slåttemarkene i Nord-Norge finner man i et bredt spekter av nordnorge, fra øyene på Helgeland, til områder opp mot fjellet i Finnmark. Variasjonen i arter og utforminger kan derfor variere sterkt i slåttemarkene i Nord-Norge.

Felles for disse naturtypene er avhengigheten av menneskelig skjøtsel for å ta vare på det biologiske mangfoldet de rommer. Den relativt skånsomme driftsformen har tilrettelagt for et stort mangfold av karplanter, sopp og insekter, men utgjør også den største trusselen for naturtypene.

Ekstensiv bruk i store og lite tilgjengelige areal er arbeidskrevende og kan ikke konkurrere økonomisk med effektiviteten til moderne og intensivert landbruk. Slåttemark har derfor ofte blitt oppdyrket eller konvertert til mer intensive enger med færre arter, mens bruken av kystlynghei og naturbeitemark ofte opphører, og arealene gror igjen. Store deler av disse naturtypene er derfor gått tapt, men det finnes fortsatt områder der den tradisjonelle bruken har vært opprettholdt, og som det derfor er viktig å bevare.

NIBIO utarbeider skjøtselsplaner, kartlegger og overvåker

NIBIO arbeider derfor blant annet med å utarbeide skjøtselsplaner som tar vare på og fremmer størst mulig biologisk mangfold. Vi arbeider også mye med å kartlegge og overvåke semi-naturlige enger i ulike oppdrag og forskningsprosjekt. Dette er viktig for å få oversikt over og kunne ta vare på gjenværende arealer.

Restaurering av areal

I restaureringsprosjekter undersøker vi hvordan degenererte areal best kan restaureres, og i overgangen mot moderne drift arbeider vi med prosjekter som bringer inn elementer fra kulturlandskapet inn i de nye driftsformene. Dette gjør vi for eksempel gjennom blomsterstriper og integrert plante og pollinatorvern. Her undersøker vi hvordan kantareal og pollinatorstriper i jordbruksareal kan tilby viktige ressurser for pollinerende insekter, og fungere som habitat for predatoriske insekt som bidrar biologisk kontroll av skadedyr.

3. 9. 8. Matsikkerhet og matberedskap i nord

Landbruket er en svært viktig bidragsyter til norsk beredskap. Betydningen av matsikkerhet og selvforsyning er bragt til nye høyder de siste årene gjennom krig, pandemi, klimakrise og uår. Den viktigste ressursen for landbasert matproduksjon i Norge generelt og nordområdene spesielt, er gras på inn- og utmark. Dette utgjør bærebjelken i arktisk landbruk, men det ligger også muligheter for å produsere andre råvarer i landsdelen.

Naturgitte forhold i nord begrenser hva som kan produseres

Klima, geografi og topografi påvirker hva som er mulig å produsere for å gi årvisse forsyninger av mat. Nord-Norge har på grunn av disse naturgitte forhold, flere begrensninger for hvilke råvarer som kan produseres og samtidig gi et godt inntekstgrunnlag for matprodusenter. Innsatsfaktorene som inngår i matproduksjonen må være tilgjengelige, og basert på landsdelens ressurser dersom selvforsyninggraden skal økes reelt.

Det usannsynlige kan skje

Det er viktig å planlegge for at grenser kan stenges og handel med utlandet kan stanse. Dette er hendelser som vi gjennom historien har erfart kan bli realitet, med nylige påminnelser om at det er sannsynlig at usannsynlige ting kan skje. Beredskapsarbeid står derfor høyt på dagsorden, og matsikkerhet er en grunnleggende del av dette.

Gras er en viktig ressurs

Gras på inn- og utmark er svært viktige ressurser som kan utnyttes til produksjon av viktige næringsstoffer for mennesker. Disse ressursene er det bare beitedyra som kan omforme til produksjon av melk og kjøtt. En populasjon av drøvtyggere er derfor en svært viktig del av matberedskapen i nord, sammen med tradisjonell kunnskap om matproduksjon, videreforedling og tilbereding av mat. Tverrfaglig kompetanse er derfor også en viktig ressurs for matberedskapen. NIBIO bidrar som kompetanseleverandør på en rekke områder innen matproduksjon i nord.

3. 9. 9. Lokalmat i nord

NIBIO arbeider med lokalmat ved å driftet Kompetansenettverket for lokalmat i nord som dekker fylkene Nordland, Troms og Finnmark. Ordningen er en del av Landbruks- og matdepartementet sin satsning på lokalmat og forvaltes i dag av fylkeskommunene. NIBIO er også involvert i flere forsknings- og mobiliseringsprosjekter som omhandler lokalmat.

Partnerskap for lokalmat

NIBIO er med i Partnerskap for lokalmat i Troms og Finnmark som er et samarbeidsforum som består av representanter fra Fylkesmannen i Troms og Finnmark, Troms og Finnmark fylkeskommune, Innovasjon Norge Arktis, Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) og Sametinget. Alle disse organisasjonene har et overordnet ansvar for å gjennomføre strategier for matproduksjon, og forvalter offentlige og private virkemidler knyttet til dette.

Arktisk Matgledekorps

NIBIO er med i Arktisk Matgledekorps. Dette er en satsning fra Landbruks- og matdepartementet innen mat, ernæring og matglede blant eldre.

Kompetansenettverk for lokalmat

Kompetansenettverket for lokalmat i nord skal bidra til økt verdiskaping for arktisk mat gjennom kompetanseheving og tilbyr kurs og veiledning til lokalmatprodusenter og serveringssteder med fokus på lokalmat.

3. 9. 10. Landbruk og reindrift i nord

Beiting og tråkk av tamrein på dyrka mark kan føre til store konflikter mellom landbruksnæring og reindriftsnæring. I Nord-Norge er det særlige utfordringer knyttet til vinterbeiting av rein på kystnær

innmark, mens det i innlandet gjerne er vår- og sommerbeiting på dyrka mark som kan være en utfordring.

3. 9. 11. Landbruk i arktis - en podkastserie

Dette er en liten podkastserie på fire episoder om grovfôrdyrking og utmarksbeite i arktisk landbruk. Her tar vi opp ulike problemstillinger rundt grasdyrking og utmarksbeite. Ta den med på øret der du er.

Landbruk i arktis - overvintring av eng

Vinteren kan være en stressende tid for flerårige planter, og i spesielt i nord er ulike typer vinterskader med på å forkorte levetida på engarealene. Ofte overvintrer enga godt, og våren kommer med grønne spiser. Men noen ganger kan det gå riktig galt, og alt av planteliv er dødt. Hva har skjedd?

I denne podcasten snakker Ellen Elverland og Marit Jørgensen sammen om vinterklima, ulike typer vinterskader og litt om hva en som gårdbruker kan gjøre for å forebygge dem.

Marit var også ute i vårsol i Bardu i mai i fjor og snakket med gårdbruker Øystein Iselvmo og rådgiver Kristin Sørensen fra Norsk Landbruksrådgiving Nord-Norge om overvintring og problem med vinterskader i deres område.

Redigering og klipping: Jon Schärer

Landbruk i arktis - engvekster

Artene vi sår i enga har forskjellige egenskaper og de kan ha forskjellig avlingsnivå. Er det lurt å satse på noen få eller bør vi blande flere arter? Reinbestand er uvanlig i nord; de fleste sår en blanding av minst to arter. Flere studier viser at blanding av flere arter i enga kan gi mange fordeler som høyere avling over tid, mindre ugras, bedre robusthet og redusert behov for både gjødsel og sprøytemidler. I denne podcasten snakker Ellen Elverland og Marit Jørgensen sammen om arter, sorter og blandinger og fordeler med å så flere arter sammen.

Vi intervjuer også Ragnhild Renna og Ingvild Lauvland Høye som er rådgivere i Norsk landbruksrådgivning Nord-Norge om erfaringene som bøndene gjør seg og om hvordan ulike sorter og arter fungerer hos oss i nord.

Redigering og klipping: Jon Schärer

Utmarksbeite og beitekvalitet

Det er mange forhold som har betydning for hva vi regner som et godt utmarksbeite. For mange bønder er praktiske og arbeidsbesparende hensyn viktig. Men, skal en vektlegge produksjon og tilvekst på beitedyrene, er det de naturgitte forholdene som må vektlegges. I utmarka gjelder de samme prinsippene for avdrått som på innmark og i fjøset. Det er kvaliteten på føret som er bestemmende. Skal en oppnå god avdrått fra utmarksbeitene må de beste arealene utnyttes.

I denne podcasten snakker Finn-Arne Haugen og Ellen Elverland om hvordan man kan vurdere kvaliteten på utmarksbeite på en enkel måte. Vi besøker også Gustav Karlsen som er rådgiver i NLR Nord-Norge på Vestvågøya i Lofoten. Der er kulturlandskapet formet av beitedyr over mange hundre år og store deler av utmarksbeite har høy kvalitet.

Redigering og klipping: Jon Schärer

Plantevekst, agronomi og drenering

Vann er noe vi har rikelige mengder av i Nord-Norge - ofte mer eller mindre ujamnt fordelt gjennom hele vekstsesongen. Passe mengder tilgjengelig vann er en forutsetning for plantevekst og gode avlinger, men for mye av det gode er ikke bra.

Klimaendringer er ventet å gi oss mer nedbør i perioder der jordbruket gjerne ikke ønsker den, fordi det kompliserer drifta. For mye vann i jorda gir utfordringer både for plantene, og for den som skal få gjort

unna nødvendig jordarbeid og fôrberging.

I denne podcasten snakker Ellen Elverland og Marit Jørgensen om gras, ugras og vann. Hva skjer med plantesammensetningen i enga? Og hvordan reagerer engvekstene dersom det blir veldig vått?

Synnøve Rivedal forteller om erfaringer fra Vestlandet i forsøk med omgravning av myrjord, og også et omgravingsprosjekt som har startet opp i Pasvik og i Vesterålen.

Redigering og klipping: Jon Schärer

Grønnsaksdyrkning og kjøkkenhager i nord

Å ha kjøkkenhage og holde på med grønnsakdyrkning i Nord-Norge kan være krevende på grunn av kort sommer med lave temperaturer. Men med litt forberedelser og kunnskap er det fullt mulig å høste gode avlinger også i nord. Her gjelder det blant annet å forlenge dyrkingssesongen med å så eller forkultivere plantene inne, og deretter herde eller forberede småplantene på det kjølige livet som venter dem ute i kjøkkenhagen. Gjødslings tips og lure triks mot mulige skadegjørere gis også.

Tone Aandahl jobber på NIBIO Svanhovd helt øst i Finnmark. Her forteller hun hvordan man kan lykkes med grønnsaksproduksjon, enten man har en stor kjøkkenhage, pallekarm eller kun en liten vinduskarm.

Redigering og klipping: Jon Schärer

3. 10. Fjellandbruk og fjellbygder

Velkommen til temasiden Fjellandbruk og Fjellbygder. NIBIOS satsing på dette temaet foregår i hele instituttet, på tvers av avdelinger og divisjoner. Her kan du bli kjent med mangfoldet av både tidligere og pågående forsknings- og utviklingsarbeid som våre fagpersoner deltar i, relevant for fjellandbruket og fjellbygdene i Norge og internasjonalt. Temasiden vil oppdateres jevnlig fremover. Klikk deg videre til fagområdene der du vil finne både prosjektsider, populærvitenskapelig og vitenskapelig stoff.

3. 10. 1. Areal- og ressurskartlegging i fjellregionen

Interessen for fjellområdene er økende. Det blir flere hytter i fjellet, tilrettelegging for aktiviteter i utmark øker (ski, stisykling m.m.), mengden tekniske inngrep griper om seg (vindmøller, småkraftverk etc), og landbruket holder fram med utmarksbeiting for å nevne noe. For en bærekraftig utmarksforvaltning er det derfor helt nødvendig med kunnskap om både arealer og ressurser.

3. 10. 2. Fjellbygder og bygdesosiologi

Fjellandbruket og bygdene kringom i fjell Noreg har vore viktige i formainga av den norske identiteten. Her er landbruket relativt sett viktigare enn i dei fleste andre bygder, samtidig veks det fram ei reiselivsnærings som i stor grad «beitar» på dei estetiske omgivnadane skapt og vedlikehalde av landbruket. Likevel har me over lang tid sett at fjellbygdene så vel som fjellandbruket slit med tildels store utfordringar.

Fjellbygdene i vårt kollektive medvit

Du treng ikkje bla lenge i dei norske historiebøkene før du vil sjå at fjellbygdene har vore viktige for formainga av Noreg som nasjon så vel som av oss nordmennene som folk. Politisk likeleis som kulturelt har fjellbygdene saman med Nord-Noreg, det brattlente Vestlandet og våre indre skogsbygder stått langt framme i medvitet å våre fremste kunstnarar og intellektuelle så vel som hjå våre politikarar. Dei skildra kultur og natur i fargar og ord og rydda tuftene for eit kollektivt politisk- og kulturelt medvit som den særnorske distriktpolitikken kunne byggast oppå.

Distriktpolitikken

Frå den tidelege nasjonsbygginga vår på 1800-talet og framover til godt inn på 1980-talet bygde me ein distriktpolitikk utan make. Den tidelege industrialiseringa med konsesjonsinstitutt, heimfallsrett og anna, var alt tufta på eit nasjonalt medvit om at busetjing og utvikling i heile landet var viktig når landet skulle byggast. Etter siste verdskrig gjennomførte me storstilte planar for Nord-Norge så vel som for Nord-Trøndelag og Nordmøre, og fjellbygdene fekk sin eigen kommisjon. På 1960-talet etablerte me Distriktenes utbyggingsfond og framover på 1970 og fyrst på 1980-talet såg me ein jamt meir aktiv bruk av distriktpolitiske verkemiddel som alle skulle kompensere for ulempene knytt til å ikkje ligge sentralt. Men ein gong på 1990-talet starta distriktpolitikken gradvis å miste krafta så vel som synlegheita som me kjente så godt frå før.

Utfordringane

Til liks med mange av utkantkommunane opplever også fjellkommunane nedgang i folketetalet. Fødselsunderskot og netto utflytting tærer på kommuneøkonomien og let etter seg usunne alderspyramider og gjer samfunnet sårbar for uttynning. Dei stadig pågåande strukturendringane i jord- og skogbruket råkar fjellbygdene særleg hardt då desse næringane ofte utgjer ein relativt større del av den sosiale, kulturelle og økonomiske veven i fjellbygdene enn i andre bygder. Så her kjenner ein svien frå såra uttynninga skaper ekstra hardt. Strukturendringane verkar inn på landskapet så vel som på det sosiale og kulturelle limet som gjer fjellbygdene til det dei er.

Strategiane

For å bøte på ein svekka distriktpolitikk, for å bøte på såra frå uttynning, treng lokalsamfunn og kommunar, og endatil staten, å arbeide aktivt med å styrke den sosiale kapitalen. Dei treng å styrke banda mellom bygdefolk så vel som mellom bygdene og ikkje minst treng ein å styrke banda mellom bygd og by. Ein treng å stimulere til samarbeid og god organisering både mellom næringane og det

offentlege, mellom dei ulike næringane og ikkje minst mellom einskildaktørar innan same næring. Samarbeid og aktivt arbeid med å bygge tillit er avgjerande, for slik skil ein suksess frå fiasko for fjellbygdene så vel som for landet.

Pågående forsking

NIBIO deltek aktivt i fleire prosjekt med eit bygdesosiologisk blikk på fjellbygdene. Nokre er leia av NIBIO medan andre er samarbeidsprosjekt med andre forskingsinstitutt. Prosjekttematikken strekker seg frå studiar av formelle institusjonelle og politiske ordningar til studiar av normer og kultur for sosial samhandling. Me studerer samarbeid mellom beitebrukarar så vel som mellom tradisjonelle nyttebrukarar og nye rekreasjonsbrukarar. Me studerer tillit mellom sambygdingar så vel som tillit mellom bygdefolk og forvalting. Me studerer meiningsinnhald og framstillinga av fjellbygdene som representasjonar og me studerer kampen om å definere kva fjellbygdene er og kva dei skal vere. Me studerer makt og avmakt og mykje meir.

3. 10. 3. Lokalmat og andre produkter fra fjellet

Det er mye god mat og godt drikke som produseres i de norske fjellbygdene! Produkter som har ordene «fjell» eller «seter» i seg gir gode assosiasjoner og det er ikke uten grunn. De som bor i fjellbygdene har for eksempel alltid visst at melk og kjøtt produsert på fjellbeiter om sommeren har andre egenskaper og kvaliteter enn ellers i året og at de beste produktene lages om sommeren. Hvorfor er det slik? Hva er det med fjellbeitene som påvirker produktkvaliteten, og hvilke egenskaper finner vi ved disse produktene som det ikke er mulig å fremskaffe når føret hovedsakelig er silo- eller kraftförbasert?

3. 10. 4. Fjellandbruk og klima

Klimaet er i endring og det vil påvirke fjellandbruket. Både innmark i fjellbygder og setergrender, men også utmarksbeiter og skog. Først og fremst gjennom lengre vekstssesong og høyere temperaturer, men også gjennom mer nedbør. Økt frekvens av flom, tørke og andre typer ekstremvær forventes. Klimaendringene virker sammen med endringer i arealbruk, og kan for eksempel forsterke gjengroinga som pågår i mange fjellbygder. Og selvsagt påvirker fjellandbruket klimasystemet. Både gjennom opptak av karbon, utslipp av metan og endring av overflaterefleksjonen (albedo).

Klima i endring

Klimaet er i endring, spesielt i de nordlige områdene. Den globale gjennomsnittstemperaturen er nå over 1 grad høyere enn i før-industriell tid, men i Norge er endringene større. Særlig vinterne temperaturen og nedbørsmengdene har gått opp. Vekstssesongen er blitt lengre, med både tidligere vår og seinere høst. Klimavariasjonene er blitt større, med tørkesommeren i Sør-Norge 2018 som eksempel. Klimaendringene gir fjellandbruket både utfordringer og muligheter. Hvordan kan vi utvikle og tilpasse fjellandbruket slik at mulighetene utnyttes og ulempe minimeres?

Endringer i arealbruk

Klimaendringene virker sammen med arealbruken. I fjellområder med mindre beiting og bruk av utmark, gror det nå igjen. Dette forsterkes av klimaendringene. Høyere temperaturer, lengre vekstssesong og mer regn gir bedre tilvekst. Skoggrensa går høyere til fjells og utmarksbeiter gror igjen. Dette kan redusere mulighetene for utmarksbeiting, og forsterke klimaendringene. Mer busk og skog i fjellet forsterker klimaendringene gjennom redusert albedo. Busker og trær tar opp karbondioksid

når de vokser, men det betyr til sammenlikning lite i den lågvokste fjellskogen. Samtidig slipper landbruket ut klimagasser, og drøvtyggere spesielt metan. Mye tyder imidlertid på at de også kan fremme binding av karbon i jord, men her er det mange ubesvarte spørsmål. Hvordan kan vi utvikle fjellandbruket slik at utslippenes av klimagasser minimeres og opptakene maksimeres, samtidig som den bærekraftige ressursutnyttelsen styrkes til fordel for miljøet og fjellbøndenes økonomi? Fjellene er også potensielle aktivitetsområder for ”Det grønne skiftet”, deriblant for utbygging av vindkraftanlegg. Fjellbygdene er dessuten attraktive aktivitetsområder, og hyttebygginga i Norge når stadig nye høyder. Hvordan kan vi styrke en bærekraftig næringsutvikling i fjellbygdene samtidig som ressursgrunnlaget styrkes for framtidige generasjoner?

3. 10. 5. Husdyr og beitebruk i fjell-Norge

Husdyra har gjennom flere tusen år med beiting påvirket fjellregionen og er en bærebjelke i fjellandbruket i Norge. Gjennom beiting høstes store fôrressurser i utmarka, noe som er en viktig del av ressursgrunnlaget for landbruket i fjellregionen. Husdyra sin beiting gir oss både mat og tekstiler (ull), de er en forutsetning for at vi kan ta vare på biologisk mangfold, og avgjørende for hvordan fjellandskapet vil utvikle seg i fremtiden.

Mange husdyr i fjellet

Fjellkommunene i Sør- og Midt-Norge huser ca. 22% av melkekyrne, 22% av ammekyrne, 30% av sauene og 46 % av mjølkegeitene i landet (basert på produksjonstilskuddstall fra fjellkommuner 2020). Om sommeren slippes husdyr på beite i fjellet fra også andre områder, og vi antar at over 1 millioner sau og over 70 000 storfe beiter i fjellet. Det er en tendens til nedgang i antall mjølkekyr i fjellkommunene, mens antallet ammekyr øker. I fjellet, slik som ellers i landet, øker bruksstørrelsen, men bruk med melkekyr i fjellområda er mindre enn i andre områder. Sauebruka er derimot gjennomgående større i fjellområdene enn ellers i landet. Reindrift er også en viktig del av fjellandbruket, og omtales på en egen temaside som det er lenket til nedenfor.

Forskingstema i NIBIO

NIBIO sitt arbeid med husdyrhold og beitebruk i fjellregionen er knyttet spesielt til småfe, storfe og hest. Sentrale fagområder er beitebruk på inn- og utmark, føring, produktkvalitet, dyrehelse og -velferd, afterd hos dyr, rase som er tilpassa ressursgrunnlaget og klimaforskning. Bruk av teknologi for overvåking av husdyr, både som hjelpemiddel for bonden og for å sikre at dyra har det bra, er et viktig arbeidsfelt i NIBIO. Flerbruksinteresser i utmarka gir utfordringer for husdyr på beite. Hyttebygging, friluftsliv og rovdyr er noen viktige faktorer som påvirker husdyra sin bruk av fjellbeitene. Flerbrukshensyn i utmarka er en sentral utfordring som må forstås i en helhetlig kontekst. NIBIO sitt arbeid med beitekartlegging og beitebruk har gitt oss ledende kompetanse på husdyra sin utnyttelse av utmarksbeite. Denne kompetansen er viktig for videre arbeid med å forstå hvordan husdyra i fjellandbruket skal være del av en bærekraftig utvikling.

3. 10. 6. Økonomi i fjellandbruket

Gardsdrift i fjellbygder skjer i et krevende klima med skiftende værforhold. Avlinger blir ofte lägere og kostnader høgere enn under bedre dyrkingsforhold. Samtidig er det mange samfunns- og miljøverdier knyttet til fjellandbruket. For å sikre disse verdiene blir det i mange europeiske land gitt ekstra støtte til landbruket i fjellbygder.

Grovfôrbaserte produksjoner mest aktuelle

Plantedyrking og husdyrhold i fjellbygder kan være utfordrende. Det kaldere klimaet i fjellbygder gjør vekstsesongen kortere og utvalget av hvilke vekster som kan dyrkes avgrenses. Avlinger blir lägere med tilhørende økte kostnader per produsert enhet. Topografiske forhold som små jordlapper, lange avstander mellom jordene og bratte arealer er andre kjennetegn som bidrar til økte kostnader og stiller andre krav til maskinparken enn storskålalandbruket på vide sletter.

Åkerbruket har skrinne kår. Mange hagebruksvekster er for varmekjære til at de kan dyrkes kommersielt i fjellbygder. Poteter kan dyrkes, men de tåler lite av nattefrost. I fjellbygdene kan man også ha frostnetter sommerstid. Frostvatning, ved at vatn avgir store mengder varmeenergi før frysning til is inntreffet, øker sikkerheten for gode potetavlinger og inntekter, men vatning er også tidkrevende og kostbart. Investeringer i moderne potetproduksjon er også i seg sjøl en risikosport.

Ofte er dyrking av gras til beite og slått eneste eller beste mulighet for å dyrke jorda, men med mange valgmuligheter. Drøvtyggere som storfe, sau og geiter klarer å foredle gras og andre grovfôrvekster til høgverdige matvarer som mjølk og kjøtt og tekstiler som ull. Derfor spiller det grovfôrbaserte husdyrholtet en svært sentral rolle i fjellbygdlandbruket, også ved å utnytte beiteressurser i utmarka og ved setring. Det strenge vinterklimaet skjerper krav til gode driftsbygninger.

Økonomiske analyser

Økonomiske analyser er viktig for å kunne forbedre driftsmåter i fjellandbruket ytterligere, tilpasse drift til endrede økonomiske, teknologiske og klimatiske rammevilkår og vurdere investeringer og bruksutbygginger.

Driftsgranskningene i jord- og skogbruk, NIBIOs årlige regnskapsundersøkelse av nærmere 1000 gardsbruk, viser økonomisk status og utvikling i landbruket fordelt på størrelsesgrupper, driftsformer og åtte regioner. Gardsbruk i fjellbygdene finnes i flere av regionene, sammen med lågereliggende bruk, og det blir ikke utarbeidet egne analyser for landbruket i fjellbygdene. Andelen fjellbygdbruk er størst i regionene «Østlandet, andre bygder» og «Trøndelag, andre bygder»

Spredt bosetting

Fjellbygdene har låg befolkningstetthet, og de ligger som oftest langt fra større handels- og befolkningssentra. Dette kan gi utfordringer i drifta i form av hvordan en skal kjøpe inn driftsmidler, selge produkter og sikre servicefunksjoner til gardsdrifta (som veterinær og reparasjon av traktor og redskap i korte og hektiske onner). Logistikkplanlegging, som må skje på en annen måte enn i mer tettbygde strøk, blir viktig. Samtidig kan det økende antall hytter og fritidsboliger i noen områder gi et større nærmarked med økende muligheter for å selge gardsmat og andre lokale varer og tjenester.

Fjellandbruket produserer mer enn bare mat

Fjellandbruket produserer mat og fiber, men også viktige og verdsatte fellesgoder for samfunnet, som blant annet levende bygder, miljø- og kulturgoder og en langsiktig matforsyning. Fellesgodene er i større eller mindre grad koblet til matproduksjonen. Uten en aktiv jordbruksproduksjon vil også fellesgodene falle bort. Høge kostnader gjør at fjellbygdlandbruket er lite konkurransedyktig i frie varemarkeder, og det er derfor sårbart. De sosiale og miljømessige verdiene av fjellandbruket har gjort at mange europeiske land, Norge inkludert, har støttet opp om fjellandbruket gjennom ulike tiltak i landbruks- og regionalpolitikken. Viktige landbruksøkonomiske spørsmål handler blant annet om hvilke virkemidler og tiltak som best mulig kan bidra til å nå politiske mål om å sikre landbruket i fjellområdene.

3. 10. 7. Agronomi i fjellandbruket

Fjellbygdene i Innlandet, Trøndelag og Viken skil seg fra andre landsdelar med eit kontinentalt klima med langvarig snødekkje og mykje landbruksareal som ligg høgt over havet. Vidare er det godt om fjellbeite i området, og stølsdrifta har overlevd i mange fjellbygder sjølv om talet på aktive stølar har gått mykje ned. Fjellbygdene har mange små bruk i forhold til flatbygdene, men dette varierer over området ved at ein i dag har auka produksjonen på mange bruk med grunnlag i leigejord og med nydyrkning i nokre område. Fjellbygdene i Sør-Noreg har om lag 20 % av grasarealet i Noreg og ca. 15 % av mjølkekyrne og 20 % av sauene i landet.

Grovfördyrking er bærebjelken

Grovförbasert husdyrproduksjon er basis for fjellandbruket og over 90 prosent av jordbruksarealet er eng og beite. Av andre vekstar er det litt korn i lågareliggjande bygder og litt mandelpotetdyrkning i Oppdal, Nord-Gudbrandsdal og Nord-Østerdal. Mykje einsidig eng- og beitedyrking fører til at det er mykje gammal eng i området. Her er det likevel stor variasjon, med 10-15 % gammal eng i Oppdal og Nord-Østerdal og rundt 50 % gammal eng i fjellbygdene i Telemark og Setesdal (SSB). I perioden 1960-1990 vart det dyrka mykje jord i fjellet (mest 800-1000 m o.h.) i fjellbygdene. Fjelljorda er viktig for fôrgrunnlaget på mange bruk, men i dag blir jorda mange plassar drive meir ekstensivt med beiting og mykje gammal eng, medan jorda i bygda blir drive meir intensivt med sterke gjødsling og hyppigare fornying.

Løken - forskingsstasjon for fjellregionen

Løken forskingsstasjon vart oppretta i 1918 og har vore viktig for å auke agronomisk kunnskap i fjellandbruket. Forskingshistoria er godt beskrive i jubileumsskrivet for Løken forskingsstasjon 1918-2018 (Eltun et al. 2018). I tillegg til feltforsøk på stasjonen har det gjennom heile perioden vore utført mange lokale forsøk i området som har vore viktige for å formidle kunnskapen ut til brukarane. Den første tida vart det utført forsking på mange slag vekstar, medan fokuset etter kvart har vorte stadig sterkare mot eng- og beitevekstar og fjellbeite. Engvekstforedling var ein stor del av drifta på Løken fram til at Graminor vart oppretta i 2004. Av viktige forskingsområde i nyare tid kan nemnast:

Gjødsling og kalkning av eng og beite

,

Fôrkvalitet og haustesystem

,

Kvalitet av utmarksbeite

,

Beiting i inn- og utmark med småfe

Frøblandingar, artar og sortar

,

Jordpakking og køyreskade

,

Fornying og vedlikehald av eng

,

Økologisk engdyrkning

,

Avling og botanisk samansetjing i eng av ulik alder

Overvintring av engvekstar

Frå og med 2021 er ikkje Løken lenger ein forskingsstasjon i NIBIO-regi. Feltverksemda på Løken vil likevel halde fram i regi av Norsk Landbruksrådgjeving Innlandet. Verdiprøving av engvekstar for fjell- og dalbygdene vil fortsetje på Løken, og det blir høve til å leige feltareal for agronomisk forsking vidare.

3. 10. 8. Biologisk mangfold og vegetasjonsøkologi i fjellregionen

Bruken av fjell- og utmarksressursene har vært svært omfattende i de norske fjellbygdene. I områder som er preget av beiting, slått og høsting av andre naturressurser, finner vi i dag et stort mangfold av kulturmarkstyper. Disse har gjerne også et høyt biologisk mangfold.

3. 11. Økologisk landbruk

NIBIO bidrar med forskningsbasert kunnskap til utvikling av økologisk landbruk. NIBIOs kunnskapsutvikling er både disiplinretta innenfor fagfeltene agronomi, husdyrnæring og økonomi, og skjer på mer integrert nivå ved å studere produksjonssystemer og miljøeffekter. På NIBIOs temasider om økologisk landbruk finner du informasjon om grunnleggende prinsipper, driftsmåter og flaskehalsar i ulike produksjoner.

Hva er økologisk landbruk?

Økologisk landbruk er en regulert driftsform som bygger på prinsipper og etiske retningslinjer fastsatt av International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). Utviklingen av driftsformen startet på 1920-tallet av antroposofen Rudolf Steiner og botanikeren Albert Howard som blant annet mente at uorganisk gjødsel (kunstgjødsel) var ueffektiv for jordfruktbarheten og at pesticider kunne ha helseskadelige effekter. Dagens definisjon av økologisk landbruk bygger på fire prinsipper som handler om helse, økologi, rettferdighet og varsomhet.

Vekstskifte er ett av de mest grunnleggende teknikkene en anvender i økologisk landbruk. Gode vekstskifter tilpasset naturgrunnlag og produksjonsmål på gården er basis for et bærekraftig økologisk landbruk. På de ulike jordene passer en på å veksle mellom å dyrke såkalte tærrende og nærende vekster slik at jordas fruktbarhet og evne til å forsyne plantene med næringsstoffer opprettholdes. I vekstskiftene inngår gjerne belgvekster som for eksempel rødkløver og erter som fikserer nitrogen fra luften. Når disse brytes ned i biologiske prosesser i jorda, frigjøres nitrogen som andre planter og jordorganismer kan ha nytte av. Mange forskjellige jordorganismer som meitemark, bakterier og sopp som lever i symbiose med røtter (mykorrhiza) gjør næring lettere tilgjengelig for plantene. Drenering, kalkning og å unngå jordpakking er tiltak som legger til rette for jordlivet.

God husholdning og kretsløp av næringsstoffer er grunnlaget for en bærekraftig matproduksjon. I dag selges mesteparten av landbruksproduksjonen ut av gården, og derfor er det viktig å finne måter å kunne føre næringsstoffer fra storsamfunnet tilbake til landbruket. Men dette er en utfordring i økologisk landbruk, fordi det er sterke restriksjoner på bruken av organiske avfallsressurser. Mangler på husdyrgjødsel i områder med mye planteproduksjon kan være en annen hindring.

I økologisk husdyrhold skal dyrene gis økologisk produsert fôr og det stilles strenge krav til dyrevelferden. Spesifikke regler tilpasset ulike dyregrupper skal sikre at dyrene har mulighet å utfolde seg i samsvar med artens natur. Det er også et mål at gården skal være mest mulig selvforsynt med fôr.

I Norge reguleres økologisk landbruk gjennom Forskrift om økologisk produksjon og merking av økologiske landbruksprodukter og næringsmidler. Mattilsynet har det overordnede ansvaret for regelverket knyttet til produksjon, foredling, lagring, import og omsetning av økologiske landbruksprodukter, og har delegert ansvaret for tilsynet til Debio.

Økologisk landbruksproduksjon er omfattet av EØS-avtalen, og det medfører at EUs regelverk for økologisk produksjon tas inn i den norske økologiforskriften, med eventuelle norske tilleggsbestemmelser.

Kunnskapsbehov

Økologisk landbruk er ikke en ferdig driftsmetode. Den utvikles etter hvert som en får økt kunnskap. Forskning trengs for å utvikle driftsformen i stadig mer økologisk og bærekraftig retning.

NIBIO-rapporten "Kunnskapsbehov i økologisk landbruk" om tidligere forsknings- og utviklingsarbeid i Norge viser at det er behov for kunnskap for å løse alt fra helt spesifikke flaskehalsene i enkelte produksjoner til å utvikle bærekraftige verdikjeder, som for eksempel:

Hvordan i større grad basere husdyrproduksjonene på lokalt og regionalt naturgrunnlag?, Hvordan sikre god næringsforsyning i planteproduksjonene uten å bruke konvensjonell husdyrgjødsel?, Hvordan sikre godt samarbeid mellom produsenter og omsetningsledd?, Hvordan produsere stabilt og stort nok volum med vegetabilisk mat av høy kvalitet?, Hvordan sikre god plannehelse?

Dette innebærer at det er behov for tverrfaglige prosjekter som omfatter agronomi, miljø, energi, økonomi og sosiale aspekter.

3. 11. 1. Økologisk husdyrhold

De fleste husdyr kan utnytte fôr som ikke egner seg til menneskemat til produksjon av høyverdige matprodukter som kjøtt og melk. Samtidig kan de bidra til å resirkulere næringsstoffer. I økologisk husdyrhold er intensjonen at dyrene skal ete økologisk produsert fôr som i størst mulig grad kommer fra gården eller regionen. Det er også et mål at dyrene skal kunne utøve mest mulig naturlig atferd. NIBIO utvikler kunnskap om førutnyttelse, produksjon, produktkvalitet og dyrevelferd i økologisk husdyrhold.

Fôring

Integrasjon av husdyrhold og planteproduksjon er viktig i økologisk landbruk. På gårder uten husdyr kjøper bonden husdyrgjødsel, dyrker grønngjødslingsvekster eller erstatter husdyrgjødsel med for eksempel gjødselprodukter fra biogassanlegg. Derimot er det ifølge økologiforskriften ikke mulig å holde økologiske husdyr uten tilhørende areal til førproduksjon og beiting. Økologiske husdyr skal ha fôr som er dyrket økologisk, det vil si uten bruk av syntetiske sprøytemidler og lettloeselig mineralgjødsel.

Økologiske husdyr produserer kjøtt, melk, egg og en rekke andre produkter og biprodukter.

Verpehøner, ammekyr, sau og melkekryr er husdyrslagene med størst andel økologiske dyr i Norge. Andelen økologiske svin og slaktekyllinger er forholdsvis lav. Slaktekyllinger som vokser veldig raskt, egner seg mindre godt i økologiske driftssystemer fordi det er vanskelig å finne passende fôr. Det er også et etisk problem når dyr vokser så raskt at det kan føre til helseproblemer. Det jobbes med å finne nye lokale førråvarer til konvensjonelle og økologiske enmaga dyr, og det er viktig å bruke raser som er tilpasset driftsopplegget.

Regelverket krever at en viss andel av fôret stammer fra egen virksomhet eller fra regionen. Når planteproduksjon og husdyrhold er godt integrert på en gård gjennom et tilpasset vekstskifte, vil en stor andel av fôret til dyrene være lokalprodusert. For enmaga dyr er det vanskeligere å finne lokalt produsert fôr enn for drøvtyggere, men også kraftfôr til drøvtyggere inneholder en stor andel råvarer som er importert fra utlandet. Det er fullt mulig å lage førrasjoner til drøvtyggere som utelukkende består av råvarer som ikke egner seg til menneskemat. Mange økologiske husdyrproduksjoner utvikler seg i en retning der en betydelig andel av fôret består av råvarer som kunne ha blitt brukt som mat eller som er produsert på areal som egner seg til produksjon av korn og grønnsaker. Intensivering av drøvtyggerproduksjoner har ført til økt kraftfôrandel med høyt proteininnhold som er i stor grad basert på import. Husdyrproduksjon i økologisk landbruk kan øke selvforsyninggraden, men i et bærekraftperspektiv er det viktig å utvikle systemer som også ivaretar dyrevelferd, resirkulering av næringsstoffer, energieffektivitet, sosialt akseptable arbeidsforhold og at produktkvaliteten svarer til forbrukernes preferanser.

Produktkvalitet

Forbrukeren forventer at økologisk mat har høy kvalitet, er fri for rester av syntetiske stoffer og at det er god dyrevelferd i husdyrholdet. Regler for økologisk husdyrhold gjør at førrasjonene gjerne blir annerledes enn i konvensjonelt husdyrhold. Økologiske melkekryr får mindre kraftfôr og mer grovfôr enn konvensjonelle kryr. En gårdsstudie gjennomført av NIBIO viste at økologisk melk har ernæringsmessig bedre fettsyresammensetning enn konvensjonell melk.

Naturlig atferd og dyrevelferd

I økologisk husdyrhold er målet å legge til rette for at dyr kan utøve adferd som er naturlig for arten. Dette begrunnes med etiske vurderinger og at det er helsefremmende for dyret. Naturlig atferd inkluderer for eksempel fri bevegelse, atferd relatert til føropptak, sosial kontakt, kroppspleie, hvile og søvn. Oppbinding er i utgangspunktet ikke tillatt, men for mindre storfebesetninger i eldre bygninger gjelder unntak. I husdyrrom gjelder større arealkrav per dyr i økologiske enn i konvensjonelle besetninger. Sau skal ha tett liggeunderlag. Fysiske inngrep som halekupering og tannklipping av gris er ikke tillatt. Alle dyr skal ha tilgang til utearealer også utenom beitesesongen.

Helse og sykdom

Forebyggende tiltak som fremme dyrehelse er viktig. Ved sykdom eller skade skal dyrene behandles omgående, men bruk av kjemisk-syntetiske medisiner og antibiotika skal begrenses til nødvendige tilfeller. Medisinering kan medføre utvidet tilbakeholdelsestid eller tilbaketrekkning av økologisk godkjenning.

3. 11. 2. Økologisk fôr

Fôr til drøvtyggere, som for eksempel kyr og sau, kan dyrkes i hele landet. I økologisk grovfôrproduksjon dyrkes ulike grasarter oftest sammen med kløver. Det meste av norsk økologisk korn brukes som karbohydratråvare til kraftfôr til både drøvtyggere og enmaga dyr. Økologiske proteinrike vekster til kraftfôr dyrkes i lite omfang i Norge, og blir derfor i stor grad importert. NIBIO forsker på dyrkingsmetoder for å oppnå gode avlinger med høy kvalitet av fôrvekster.

Gras, engbelgvekster og urter

Økologisk eng og beite har ofte et betydelig innslag av engbelgvekster som for eksempel rødkløver og hvitkløver, fordi disse fikserer atmosfærisk nitrogen og gir et næringsrikt fôr. Det brukes ulike grasarter (timotei, engsvingel, engrapp osv.) i økologiske frøblandinger, men en unngår vanligvis de mest næringskrevende artene som for eksempel hundegras. På våren skjer mineralisering sakte når det er lave jordtemperaturer, og veksten kommer sent i gang. Det forklarer høyt energiinnhold, men lavt proteininnhold i økologisk grovfôr fra første slått.

Rødkløver gjør mer ut av seg i andre og tredje slått, som kan gi store avlinger. En utfordring er at tilslaget kan være veldig variabelt fordi kløver krever gode vekstforhold, og overvintringsevnen til rødkløver kan være en begrensning. Kløvertretthet er et fenomen som kan oppstå der det dyrkes mye kløver, og gjør at kløveren ikke vokser. Mekanismene bak kløvertretthet er fortsatt ikke avklart. NIBIO forsker på hvordan en kan optimere avling og kvalitet med ulike høsteregimer.

Økologisk eng inneholder oftest flere sådde arter enn konvensjonelleenger. Større arts mangfold er en strategi for å bedre tilpasningen til varierende miljøforhold og næringstilgang. Økologiske enger inneholder også flere usådde arter enn konvensjonelle. Dette øker det biologiske mangfoldet, men kan også redusere avlingen. Høymole, siv og hundekjeks er eksempler på arter som kan være en utfordring i økologisk grovfôrdyrking.

NIBIO utvikler strategier for kontroll av på flerårige ugras. Eng i vekstskifte med åkervekster bidrar med næringstoffe, god jordstruktur og konkurrerer godt mot typiske åkerugras.

Beite og surfôr

Konservering av grovfôr skjer i dag i stor grad ved ensilering i rundballer eller plansilo og i mindre grad ved tørring til høy. Enkelte konserveringsmidler er ikke tillatt som driftsmiddel i økologisk produksjon. Vårkalving i melkeproduksjonen er en strategi som gir god utnyttelse av næringsrikt beitegras når kyrne har størst behov for næring. Likevel har beiting og seterdrift gått ned, også i økologisk landbruk. NIBIO forsker på ulike beitestrategier for melkekyr.

Bioraffinering av grovfôr

Ved siden av produksjon av fôr til drøvtyggere kan engarealer også brukes til gris, som kan spise små mengder grovfôr, eller som beite til høner. NIBIO jobber med å utvikle metoder for å kunne utnytte det høye avlingspotensialet og den gode proteinkvaliteten i grovfôr til andre husdyr enn drøvtyggere. Dersom en lykkes med å utvikle effektive bioraffiningsmetoder for grovfôr, kan grovfôrprotein muligens redusere behovet for importert soyaprotein til svin og fjærfe. Dette er spesielt relevant i økologisk fôrproduksjon fordi det er et mål om økt bruk av lokalt fôr.

Andre fôrvekster

NIBIO jobber med dyrkingsstrategier for økologisk produksjon av korn og proteinvekster.

3. 11. 3. Økologisk korn og andre frøvekster

Alle de fire kornartene havre, bygg, hvete og rug dyrkes økologisk i Norge, men det er de tre førstnevnte som har størst dyrkingsomfang. Det meste av det økologiske kornet går til økologisk kraftfôr. Hvete som oppnår matkvalitet, brukes til mat. Dyrkingsomfanget av frøvekster som erter, åkerbønner og oljevekster er svært lite, men etterspørres spesielt som proteinråvarer til husdyr. NIBIO forsøker på dyrkingsmetoder for å oppnå gode avlinger med høy kvalitet av økologiske korn- og frøvekster.

Næringsforsyning

Korn har et moderat næringsbehov, men næringsopptaket skjer relativt tidlig i vekstsesongen. Da legges grunnlaget for avlingen. Korn i vekstskifte med eng og bruk av husdyrgjødsel er agronomisk gunstig, men tilgang på arealer utover det som trengs til grovfôrproduksjonen eller naturgitte forhold, er begrensende faktorer for korndyrking på økologiske husdyrgårder i Norge. Det meste av kornproduksjonen foregår derfor på gårder uten husdyr, også økologisk kornproduksjon.

Nitrogen er vanligvis det mest avlingsbegrensende plantenæringsstoffet i økologisk korndyrking. For å tilføre næring brukes da nitrogenfikserende vekster som kløver som undervekst i kornåkeren eller grønngjødsel i vekstskiftet. Utfordringen når en ikke bruker husdyrgjødsel, er å sikre tilstrekkelig plantetilgjengelig næring tidlig nok når næringskildene i hovedsak er jordas organiske materiale og planterester. For å forsyne plantene med nok nitrogen, kan det være nødvendig med annen næringstilførsel i tillegg. Samarbeid med husdyrprodusenter, om husdyrgjødsel og vekstskifte, kan være en mulighet for noen kornprodusenter.

Inntil videre tillates konvensjonell husdyrgjødsel i økologisk planteproduksjon. Økt resirkulering av næringsstoffer fra storsamfunnet, som for eksempel kompostert matavfall, kan bedre næringsforsyningen. Slike gjødselprodukter kan brukes på økologiske arealer dersom råvarene er i henhold til regelverket og produktet ikke overskridet grenseverdiene for tungmetaller.

Foredling

Det er ingen norsk foredling for økologiske kornsorter, men både Graminor og NIBIO tester aktuelt nytt sortsmateriale også under økologiske dyrkingsbetingelser. Dette har blitt gjort siden 1990-tallet. Både i konvensjonell og økologisk korndyrking er plantenes motstandsdyktighet mot sykdommer en viktig sortsegenskap. I økologisk korndyrking ønsker en i tillegg planter som konkurer godt mot ugras.

Plantevern

Vekstskifte er grunnleggende i økologisk planteproduksjon, og spesielt viktig ved dyrking av korn og frøvekster. Gjennom vekstskifte kan en legge til rette for næringsforsyning og forebygge problemer med sykdommer, skadedyr og ugras. Derfor trengs det helhetlige strategier for gjødsling, jordarbeiding og plantevern.

Ugrasharving mot frøugras er ett av få direkte tiltak som praktiseres i økologisk korndyrking og kan brukes som et ledd i integrert plantevern. Metoden fungerer godt på smuldretørr jord i tørt vær.

Ugrasharving i åker før og etter oppspiring av kornplantene demonstreres i to videoer.

Frøvekster

Erter og åkerbønner er aktuelle i økologiske driftsopplegg der klimaet tillater det. De fikserer nitrogen og egner seg godt i vekstskifte med korn. Frø fra oljevekster som rybs og raps dyrkes til produksjon av matolje og en proteinrik pressrest til fôr. Det som begrenser økologisk dyrking av oljevekster, er spillfrø som blir et ugrasproblem, angrep av rapsglansbille og tilstrekkelig næringsforsyning. Oljedodre er en oljevekst som har vist seg å være mindre utsatt for disse problemene og har gitt lovende resultater i økologiske dyrkingsforsøk.

3. 11. 4. Økologiske grønnsaker og potet

Gulrot, løk og kålrot er de økologiske grønnsakene som det dyrkes mest av i Norge. Klimaet begrenser hvilke arter en kan dyrke, men travær av mange skadedyr som finnes i andre land er positivt for økologisk produksjon. Det er et potensiale for økologisk dyrking av flere arter og større volum. NIBIO utvikler kunnskap om næringsforsyning og forebyggende tiltak mot ugras, skadedyr og sykdommer for å sikre tilfredsstillende avling og kvalitet ved økologisk dyrking av grønnsaker og potet.

Gulrot, løk, kålrot og potet

Etterspørsmålet etter økologiske grønnsaker og potet er større enn produksjonen. Det foregår i dag økologisk grønnsaksproduksjon på under fem prosent av det totale grønnsaksarealet i Norge. Blant økologiske grønnsaker omsettes størst volum av gulrot, kålrot og løk. Sammenlignet med økologiske grønnsaker har poteter en lavere økologisk andel. Mye av den norske økologiske grønnsaksproduksjon foregår i Vestfold, Østfold og Hedmark. De største utfordringene ved dyrking av disse vekstene er næringsforsyning og plantevern. Dette er en del av NIBIOS forskningsoppgaver.

Jord og plantenæring

Tilstrekkelig næringsforsyning til plantene er en flaskehals i økologisk produksjon. Det brukes grønngjødslingsvekster, kompost, husdyrgjødsel og andre organiske gjødselslag. En økning i økologisk grønnsaksproduksjon på gårder uten husdyr betyr økt behov for økologisk handelsgjødsel.

I dag er det lov å bruke husdyrgjødsel fra konvensjonelle gårdsbruk, men det er viktig å utvikle alternative gjødslingsprodukt som kan tilføre jorda tilstrekkelig med næring på en rasjonell måte. For både grønnsaker og potet trenger vi mer forskning for å finne fram til lett-tilgjengelig organisk næring, for eksempel gjennom bruk av ulike kompostkvaliteter. Det er også ønskelig å teste ulike plantesorter i økologiske dyrkingssystem. Sorter kan ha ulike egenskaper med hensyn til motstandsdyktighet mot skadegjørere, utvikling av rotssystemet og utnyttelse av næringsstoffer.

Jorda og jordlivet har stor betydning for plantenes vekst, spesielt i økologisk landbruk som er avhengig av biologiske prosesser for at næringsstoffer skal bli tilgjengelig for plantene. Ny forskning trengs for å få en bedre forståelse av disse prosessene i jorda, og for å kunne omsette dette i praksis som f.eks. hvordan legge til rette for jordlivet gjennom jordarbeiding, vekstskifte og gjødsling.

Skadedyr og sykdommer

Vekstskifte er det viktigste forebyggende tiltaket mot skadegjørere. For å redusere risiko for angrep av ulike skadegjørere, anbefales det et visst antall år mellom hver gang en mottakelig kultur dyrkes på samme areal. Forebyggende tiltak mot smitte kan være bruk av friskt formeringsmateriale, bruk av resistente sorter, rengjøring av redskaper og fjerning av planterester.

Grønnsakkulturene er utsatt for en rekke sykdommer og skadedyr. Det gjelder også potet, men her er tørråteangrep den største utfordringen. Valg av grønnsakkulturer med kort veksttid og tidspunktet for såing eller planting gir mulighet til å få fram en god og frisk avling før skadene av sopp og skadedyr blir for store. Bruk av tidligpotet er en strategi som øker sjansene for å kunne ta gode avlinger før tørråtesoppen ødelegger riset. Resistens mot tørråte er en av sortsegenskapene som NIBIO tester. Dette er viktig kunnskap for valg av sorter til økologisk dyrking.

Bruk av insektnett eller fiberduk er et viktig tiltak for å hindre skadedyrangrep. Det finnes noen biologiske preparater som kan tas i bruk hvis det skjer angrep, men antall preparater på markedet i Norge er begrenset. Disse metodene er aktuelle i både integrert og økologisk produksjon.

Ugrasregulering

Ugrasregulering i økologisk planteproduksjon gjøres først og fremst gjennom forebyggende tiltak. Vekstskifte, jordarbeiding og gjødsling tilpasset den enkelte kultur er basis i kontroll av ugras. Det er også viktig å holde jordene og åkerkanter mest mulig fri for ugras, spesielt rotugras som kan spre seg

inn i åkeren. For tiltak i vekstsesongen finnes ulike redskaper for mekanisk og termisk bekjempelse av ugras.

3. 11. 5. Økologisk frukt og bær

Om lag fem prosent av arealet med frukt og bær drives økologisk. Størst dyrkingsomfang har eple, plomme og bringebær. Økende etterspørsel etter økologisk frukt og bær gir muligheter for dyrking av flere arter samt for økt volum. NIBIO forsker på dyrkingsmetoder, plantevern og økonomi i økologisk frukt- og bærdyrking.

Produksjonsomfang

Epleproduksjon dominerer norsk økologisk fruktproduksjon. Eplene går både til friskkonsum og til prosessering. Den nest største produksjonen er plommer. Avlingene er generelt noe lavere enn i konvensjonell produksjon. Forskjellen er mindre i plomme- enn i epleproduksjonen. Derfor er det flere som vurderer å legge om til økologisk plommedyrking.

Produksjon av økologiske bær i Norge er liten, men økende. Bringebær utgjør størst andel av totalvolumet. Rips, solbær, svartsurbær, svarthyll, jordbær og blåbær produseres også økologisk. Avlingsnivået på økologiske bær er noe lavere enn for konvensjonelle bær, og produksjonen kjennetegnes ved at mange produsenter har små arealer.

Økologisk plantevern

Plantevern er en stor utfordring i økologisk frukt- og bærdyrking. Sopp- og skadedyrarrangrep kan få spesielt store konsekvenser i disse produksjonene som har lang omløpstid. Derfor er forebyggende tiltak mot planteskadegjørere spesielt viktig. Det er viktig å tenke smittepress fra starten av ved å bruke jord og plantemateriale som er fri for smitte. Noen sorter er også mer resistente enn andre mot enkelte skadegjørere. Tunneldyrking er et tiltak som kan redusere sykdomsproblem i fruktrør og bærplanter. Bruk av nyttedyr, dyr som lever av skadedyr, er viktig i økologisk produksjon. Det kan gjøres ved å legge til rette for naturlige forekommende nyttedyr, og det er tillatt å sette ut enkelte nyttedyr i tunneler. Bruk av rovmidd er utbredt og har også blitt vanlig i konvensjonell dyrking.

Ved sterke angrep av skadedyr og sykdommer kan store deler av avlingen bli ødelagt. Derfor er det behov for effektive plantevernmidler godkjent i økologisk landbruk, men per i dag er det bare et begrenset antall preparater tilgjengelig i Norge. Noen preparater som brukes i økologisk dyrking i andre land, er ikke tillatt i Norge, og for enkelte har det så langt ikke blitt søkt om godkjenning fordi markedet er lite. Sovelpreparater kan brukes mot sopp og forebygger samtidig flere andre sykdommer. Mot skadedyr har hyppig sprøyting med såpe og olje hatt god effekt.

Tunneldyrking

Tunneldyrking kan med fordel brukes i økologisk dyrking av jordbær og bringebær. NIBIO jobber med å utvikle dyrkingssystemer for økologisk bærproduksjon i tunneler. Ved å dyrke jordbær og bringebær i plasttunneler unngår man direkte nedbør på både planter og bær. Gråskimmel i jordbær som kan føre til store avlingstap vil kunne kontrolleres dersom en unngår direkte nedbør. Tunneldyrking kan gi stor avling og god kvalitet, og kan dermed gi mer stabile leveranser enn dyrking uten tunnel.

Næringsforsyning

Pelletert hønsegjødsel og grønngjødsel har vært mest brukt som gjødsel i økologisk frukt- og bærproduksjon. I økologisk produksjon kan det være en utfordring å tildele plantenæringsstoffene til rett tid. Tunneldyrking innebefatter bruk av dryppvatning og gir dermed mulighet for bruk av flytende gjødsel og mer styrt næringsforsyning. Bruk av organisk, flytende gjødsel byr imidlertid på utfordringer med algeoppblomstring som tetter til vanningsrør.

Bladgjødsling er en annen gjødslingsmetode som er vanlig i konvensjonell dyrking. Ved bladgjødsling i vekstsesongen tas næringsstoffene direkte opp gjennom bladene. I økologisk fruktdyrking kan en bruke

rene mikronæringsalt dersom det er dokumentert behov.

3. 11. 6. Økonomi og marked i økologisk landbruk

Forbruket av økologiske varer øker. Forbrukerne etterspør mat med færre tilsetningsstoffer og uten rester av syntetiske plantevernmidler. God dyrevelferd i produksjonen er også viktig for mange. Omsetning av økologiske varer skjer i hovedsak via de store dagligvarekjedene, men det er en stor andel gårdbrukere som velger å selge sine produkter gjennom alternative salgskanaler. NIBIO utvikler kunnskap om bedrifts- og samfunnsøkonomi tilknyttet produksjon og omsetning av økologisk varer.

Produksjonsøkonomi

Økonomien på en økologisk gård skiller seg fra økonomien på en konvensjonell gård. Økologiske gårder har oftest lavere kostnader knyttet til innkjøp av innsatsmidler enn på konvensjonelle gårder. Det er fordi en ikke bruker kunstgjødsel og syntetiske plantevernmidler, men i mange tilfeller er arbeidsbehovet større.

For å sikre god dyrevelferd er det en rekke krav i regelverket som kan føre til høyere kostnader i økologisk husdyrholt. Avlingene i planteproduksjonen og produktiviteten i husdyrholtet er generelt lavere i økologisk enn i konvensjonelt landbruk. NIBIO har undersøkt i hvilken grad merpris og tilskudd kan kompensere for dette. Resultatene viser at lønnsomheten i økologisk og konvensjonell produksjon av melk, saupekjøtt, korn, gulrot og kålvekster er i gjennomsnitt omtrent lik, mens lønnsomheten i økologisk produksjon av storpekjøtt, plommer og lök er i gjennomsnitt svakere.

Myndighetenes prioriteringer gjennom innretning på tilskuddssystemet og tilskuddssatser har stor innvirkning på lønnsomheten. I tillegg har naturgitte forhold, personlige og økonomiske ressurser betydning for det økonomiske resultatet på den enkelte gård. Bøndene må håndtere ulike risikofaktorer. En tidligere spørreundersøkelse konkluderte at uforutsigbarhet tilknyttet regelverk, tilskudd og produksjon utgjorde de største risikofaktorene på gården. Flere økologiske enn konvensjonelle produsenter uttrykte vilje til å ta risiko.

Marked

Det finnes ulike omsetningsmodeller for landbruksprodukter. En stor del omsettes via samvirkeorganisasjoner der bøndene er medeiere, noe dyrkes og leveres på kontrakt til større markedsaktører og grossister, og en mindre andel blir solgt direkte. Det meste av norske økologiske varer omsettes gjennom de store matvarekjedene. En økende mengde økologiske produkter omsettes gjennom alternative salgskanaler utenom de store kjedene. De selges direkte til spesialbutikker, restauranter, bondens marked, abonnementsordninger, matkooperativ eller gjennom andelslandbruk. Årsaker til dette kan være mindre volum som begrenser tilgang til tradisjonelle omsetningskanaler, spesielle kvaliteter som kjedene ikke markedsfører, og ønske om direkte kundekontakt.

Forbrukere

NIBIOS forskning har vist at forbrukere kan gjenkjenne økologiske produkter i butikken gjennom det grønne Debiomerket. Forbrukerne som etterspør økologiske varer, har ekstra betalingsvilje for disse produktene fordi de er opptatt av helse og miljø. Mange er bekymret for plantevernmiddelrester i maten de spiser, og i tillegg ønsker mange å redusere de negative effektene syntetiske plantevernmidler kan ha på miljøet i form av forurensing. Mange er også opptatt av dyrevelferd, og velger økologisk på grunn av strenge krav til dyrevelferd i økologisk husdyrholt

3. 12. Urbant landbruk

Urbant landbruk kan forstås som landbruksrelaterte aktiviteter i og rundt byer og tettsteder. Aktivitetene er gjerne bedre integrert i byen enn annet landbruk, enten i form av en forretningsmodell som drar nytte av nærlheten til byen, eller som ikke-kommersiell hagedyrking med for eksempel sosiale formål.

Effektiv bruk av plass, næringsstoffer og energi

Urbant landbruk kan også være matproduksjon i lukkede, høyteknologiske 'plantefabrikker' uten bruk av jord og beskyttet mot skadelige mikroorganismer. Ved hjelp av vertikal dyrking med kontrollert gjødsling, lys og klima kan for eksempel salat og urter produseres hele året i relativt store volum på liten plass.

Urban matproduksjon har potensial for effektiv bruk av næringsstoffer og energi, og dyrkingsaktivitetene kan være del av et lokalt ressurskretsløp der mat- og hageavfall fra bybefolkningen brukes som gjødsel og jordforbedring.

Sosialt og lærerikt

Å delta i ikke-kommersiell hagedyrking kan være lærerikt, sosialt og integrerende, og bidra til bedre folkehelse gjennom både trivsel og et sunt kosthold. Skolehager og fellesskapshager er gode eksempler på dette. Samtidig kan det være med på å skape forståelse og respekt for mat, matproduksjon og jordvern.

Urbant landbruk i NIBIO

I NIBIO jobber mange forskere og andre fagpersoner i ulike avdelinger og divisjoner med spørsmål og problemstillinger knyttet til urbant landbruk. Spekteret varierer fra ulike dyrkingsteknikker og vann- og kompostbehandling, til sosiale og helsemessige effekter av å delta i dyrkingsaktiviteter, samt ulike forretningsmodeller for salg av landbruksprodukter direkte til byer. Prosjektene inkluderer studier i ulike deler av Norge og internasjonalt.

3. 13. Mikroalger

Mikroalger er alger som man normalt trenger mikroskop for å se. Mikroalger finnes i de fleste miljøer hvor det er lys og tilstrekkelige fuktighetsforhold; i havet, i ferskvann, i jord og i symbiose med andre organismer.

3. 13. 1. Mikroalger til mat og fôr

Mikroalger er fotosyntetiske mikroorganismer med signifikant potensiale som næringskilder til bruk i mat og fôr, med høyt næringsinnhold og stor variasjon mellom arter.

Spesialiserer oss på dyrkningsbetingelser og bioprosessutvikling

Ved NIBIO spesialiserer vi oss på dyrkingsteknikker og utvikling av bioprosesser, med fokus på effekter som dyrkningsbetingelsene kan ha på komposisjonen av algebiomassen. Flere av våre pågående prosjekter legger vekt på produksjon av algebiomasse med næringsinnhold som er tilpasset spesifikke mat- og fôrprodukter.

Eksempler på slike produkter er fermentert drikke (øl) som krever algebiomasse med høyt innhold av stivelse og stivelsesnedbrytende enzymer, og fôr til kylling og sau, som krever høyt innhold av protein med riktig aminosyreprofil.

Fasiliteter

NIBIO sine fasiliteter for dyrking av mikroalger på Vollebekk på Ås, inneholder forskjellige dyrkingssystemer, designet for å sammenligne dyrkningsbetingelser og effektene disse har på biomassekomposisjon.

I en Multitron risteinkubator kan vi sammenligne et høyt antall kulturer dyrket under ulike betingelser. Våre labskala fotobioreaktorer med 'flatpanel' design, er designet for å gi høy grad av kontroll av lysdistribusjon, pH, temperatur, i tillegg til logging av mange ulike dyrkningsparametere.

På Vollebekk har vi også dyrkningsfasiliteter for oppskalert algedyrking i fotobioreaktorer på 25L og 250L under kontrollerte betingelser.

3. 13. 2. Mikroalger og bioaktive forbindelser

Mikroalger har kommersielt potensiale for produksjon av høyverdiforbindelser.

3. 14. Mattrygghet

Mattrygghet er en forutsetning for god folkehelse, og det er en viktig samfunnsoppgave å sørge for at befolkningen har tilgang på trygg mat uten for høyt innhold av helseskadelige stoffer.

Kjemisk mattrygghet - Plantevernmidler og naturlige toksiner

Kunnskapsgrunnlaget for Mattilsynets arbeid med å sikre mat- og fôrtryggheten i Norge er under stadig utvikling. Overvåkings- og kontrollprogrammer (OK-programmer) samt kartleggingsprogrammer er viktige virkemidler i dette arbeidet.

Plantevernmidler er blant de uønskede stoffene i mat og fôr som pr. i dag har et omfattende regelverk og virkemiddelapparat. Det gjennomføres årlige OK-programmer for plantebasert mat og mat av animalsk opprinnelse, samt fiskefôr og fôr til landdyr.

Det europeiske regelverket for grenseverdier og overvåking knyttet til naturlige toksiner som plantetoksiner og mykotoksiner er av mindre omfang og under utvikling. Det er imidlertid økende

bevissthet om de utfordringene som er knyttet til de naturlig forekommende uønskede stoffene i mat.

Ulike kilder til uønskede stoffer

Det er store forskjeller mellom de ulike stoffgruppene som forekommer i mat og fôr, både med tanke på hvordan de oppstår og hvordan de fordeler seg i produktet.

Plantevernmidler er en gruppe stoffer som tilføres i landbruksproduksjonen på jevnlig basis og gjerne ved sprøyting av hele kulturen. Regelverket for bruk av plantevernmidler og regelverket for rester av plantevernmidler i næringsmidler henger tett sammen.

Mykotoksiner produseres av sopp som infiserer kulturen under bestemte forhold, og med til dels store forskjeller mellom år og regioner. Giftige ugras produserer plantetoksiner som kan følge med ved innhøstingen og forurense maten eller fôret. Giftige ugras i beitemark kan også være en utfordring.

NIBIO har flere roller

NIBIO er Nasjonalt Referanselaboratorium (NRL) for analyse av plantevernmidler og plantetoksiner i landbasert mat og fôr og er del av det europeiske nettverket av referanselaboratorier i EU og EØS-området.

NIBIO gjennomfører OK-program for rester av plantevernmidler og plantetoksiner i næringsmidler på oppdrag fra Mattilsynet, samt yter kunnskapsstøtte innen områdene til forvaltningsmyndigheter, næring og samfunn.

NIBIO er en hovedaktør innen forskning på hvordan klima/værforhold og produksjonspraksis påvirker forekomst av soppsjukdommer og soppgifter (mykotoksiner) i norsk landbruksproduksjon.

NIBIO har for øvrig landets største samlede kompetanse innen plannehelse og plantevern for matproduksjon. Utviklingen av en stadig bedre verktøykasse for integrert plantevern er en forutsetning for å sikre produksjon av trygg mat.

Integritt plantevern og redusert bruk av kjemiske plantevernmidler i jordbruket

Godt plannehelsearbeid med gode tiltak for integrert plantevern (IPV), både kjemiske, biologiske og dyrkingstekniske, og en målrettet og tilstrekkelig overvåking er avgjørende for å minimere risikoen for forhøyet og potensielt helseskadelig innhold av uønskede stoffer i mat.

Integritt plantevern er en overordnet strategi som kombinerer kjente metoder og teknikker for kontroll av planteskadegjørere. Kjemisk bekjempelse har en viktig plass i integrert plantevern, men skal kun benyttes hvis andre forebyggende og direkte tiltak ikke gir ønsket virkning, og hvis systematisk overvåking av planteskadegjørere og de naturlige kontrollfaktorene viser at dette er nødvendig.

NIBIOs forskningsaktivitet på dette feltet inkluderer:

biologiske bekjempingsmetoder og andre alternativer til kjemisk plantevern, friskt plantemateriale og andre forebyggende tiltak, modeller og varslingstjenester for planteskadegjørere, presisjonsteknologi for redusert bruk av sprøytemidler

Samfunnsøkonomiske vurderinger – forvaltning, dyrker og forbruker

Samfunnsøkonomiske vurderinger er et svært viktig verktøy for at flest mulig tar i bruk en ny og bedre driftspraksis og sikre mattriggighet i hele produksjonskjeden. NIBIO har et tverrfaglig forskningsmiljø med både naturvitenskapelig og samfunnsvitenskapelig ekspertise og forskningsaktivitet knyttet til mattriggheftsutfordringer i hele matproduksjonskjeden – fra produsent til forbruker.

Nye tiltak må kunne gjennomføres

Nye tiltak for en bedre driftspraksis med tanke på mattrigghet må være gjennomførbare innenfor rammebetingelsene for dyrkerne, og det må kontinuerlig arbeides for å legge best mulig til rette for at ny og bedre driftspraksis tas i bruk.

Viktig med forskningsbasert formidling

Både dyrkere og forbrukere gjør ulike avveininger og beslutninger basert på hvor god kunnskap de har. God og bred formidling av et forskningsbasert kunnskapsgrunnlag om mattrigghet er svært viktig. Det

viser seg at økt kunnskap om mattriggighet og produksjons-/plantevernpraksis også gir økt tillit blant forbrukerne.

Nye utfordringer

I en samfunnsutvikling med et stadig økende fokus på sirkulær økonomi, resirkulering av bioressurser, utvikling av nye råvarer for mat og fôr og andre nyvinninger, er det et stadig behov for mer kunnskap om mattriggighet.

I prosessen med å skape nye muligheter må man også ta hensyn til risikoen for nye utfordringer. Opptak i planter av forurensninger fra resirkulering av bioressurser og mattriggheatsutfordringer knyttet til bruk av insekter, mikro- og makroalger som nye råvarer for mat og fôr, er blant NIBIOs forskningstemaer innen dette området.

Les mer om NIBIOs hovedaktiviteter knyttet til kjemisk mattriggighet i lenker til temaartikler og tjenester her:

3. 15. Én-helse i landbruks- og matproduksjonen

Tverrfaglig kunnskap om hvordan norsk matproduksjon påvirker helsen til mennesker, dyr, planter og økosystemer.

Fokus på landbruks- og matproduksjon

NIBIO har kompetanse som dekker mange av aspektene knyttet til En-helse problematikk. Vår styrke er å forstå hvordan landbruks- og matproduksjon påvirker økosystem-, plante-, dyre- og humanhelse. I skjæringspunktet mellom plantehelse og human helse er sammenhengene mellom bruk av plantevernmidler og forekomst av antimikrobiell resistens i mat og miljø svært viktig.

NIBIO deltar i nasjonale nettverk med fokus på antimikrobiell resistens i et En-helse perspektiv. Et annet aspekt er hvordan planteskadegjørere som insekter, virus og bakterier kan overføre helseskadelige smittestoffer via mat- og fôrplanter til mennesker og dyr.

En-helse og sirkulærøkonomi

Omlegging til en sirkulær økonomi og resirkulering av bioressurser er faktorer som kan bidra til å øke utfordringene i En-helse sammenheng. I en sirkulær økonomi kan alle deler av det som vi i dag oppfatter som avfall være råstoff til å produsere nye varer eller ressurser.

Det vil være svært viktig å forstå om og på hvilken måte resirkulering kan medføre helse- og miljørisiko. Dette inkluderer hvordan forurensninger og uønskede stoffer kan overføres og oppkonsentreres ved opptak i mat- og fôrplanter, samt om de kan føre til negative konsekvenser for terrestrisk eller akvatisk miljø.

Betydning for folkehelse

Det er også behov for mer dokumentasjon og kunnskap om de positive sammenhengene mellom matproduksjon, landbruksdrift og folkehelse i En-helse sammenheng. Naturmiljøet, jordbruks- og skoglandskapet og landbruksdrift kan virke positivt inn på folkehelsen gjennom å gi tilgang til kontakt med dyr, grønne omgivelser og friluftsliv.

Hvordan virker det inn på helsen til de som bor i byer og tettbygde strøk når fortettingen (samtidig) fører til at grønne omgivelser blir færre, mindre og vanskeligere tilgjengelig? Behovet for ny kunnskap og bevissthet om dette er viktig for å bl.a. å sikre sosialt bærekraftige bo- og nærmiljøer.

Dokumenterer helsefremmende innholdsstoffer

NIBIOs En-helse tilnærming inkluderer også å undersøke og dokumentere forekomst og effekt av helsefremmende innholdsstoffer i både tradisjonelle og nye mat- og fôrråvarer. NIBIO arbeider med

forskning og innovasjon innen bruk av nye råvarer til mat og fôr, samt forekomst og helseeffekter av bioaktive stoffer i mat og fôr fra både tradisjonelle og nye råvarer.

Kartløsningene våre kan bidra

NIBIO har kartdatabaser og kompetanse innen geografi- og landskapsanalyser. Gjennom kartløsninger kan vi vise betydningen av elementer som landskap, avstand, transportveier mv. og å synliggjøre dette i kartløsninger. Noen eksempler her er analyser av hvordan virus eller bakterier kan overføre og spre smittestoffer, og hvordan kort eller lang avstand til grønne omgivelser virker inn på livskvalitet og folkehelse.

Kombinerer samfunns- og naturvitenskapelig kompetanse

Dette er noen konkrete eksempler på komplekse en-helse utfordringer hvor NIBIO med sin kombinasjon av samfunnsvitenskapelig og naturvitenskapelig kompetanse bidrar med viktige analyser og kunnskap til nytte for forvaltningen og utvikling av regelverk, samt for næringsaktører, konsulenter og andre FoU miljøer. I En-helse sammenheng, som for andre forskningsområder i NIBIO, vil god kunnskap om årsakssammenhenger og bærekraftige løsninger også inkludere analyser av foretaksøkonomiske, politiske og samfunnsmessige tiltak og virkemidler for å sikre gode samfunnseffekter.

Les mer om noen av våre forskningsområder i lenker til temaartikler og nyhetssaker under.

3. 15. 1. Folkehelse, matproduksjon og matforbruk- hva er sammenhengen?

Folkehelse handler om hvordan det helsemessig står til i befolkningen eller grupper av befolkningen. Folkehelse kan defineres som befolkningens helsetilstand og hvordan den fordeler seg i befolkningen.

3. 16. Langvarige forsøk med ulike dyrkingssystemer

Det heter seg at «en skal overlate garden i bedre forfatning til neste generasjon enn da en sjøl tok over». I dette ligger det noe om jordveien – om jordas fruktbarhet. Man skal helst øke dens evne til å gi avling. Det ligger også innbakt i begrepet at det tar tid å forbedre jorda. En generasjon. 30 år.

Møystadfeltet på Stange

Møystadfeltet på Stange ble igangsatt i 1922. Altså kort tid etter at Norsk Hydro startet sin produksjon av nitrogengjødsel basert på elektrifisering av norsk vannkraft. Kunne virkelig den nye mineralgjødsela erstatte den dyrebare mørkka? Hvordan ville det gå med jord og avlinger? Hva vil skje på lang sikt?

Dyrkingssystemforsøk på Apelsvoll

Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll ble igangsatt i 1989, i kjølvannet av de store «redningsaksjonene» for Mjøsa og indre Oslofjord. Nå hadde man fått bukt med punktutslipp av møkk og kloakk og det var viktig å se nærmere på tap av næringsstoff fra jordbruksareal. Hvordan kan man over tid drifte landbruksjorda for å sikre ei fruktbar jord som gir gode avlinger av høy kvalitet og samtidig minimere forurensingen?

3. 17. Forsøk med dyr

Informasjon om kvalitetssikringssystem, policy og godkjenningsordninger.

3. 18. Kompetansenettverk for lokalmat i nord

NIBIO Tromsø har ansvar for Kompetansenettverket for lokalmat i Nord-Norge og er en del av fylkeskommunenes tilbud om kompetanseheving innen landbruket. Nettverket skal bidra til økt verdiskaping for arktisk mat gjennom kompetanseheving og tilbyr kurs og besøksordning og andre tiltak.

Målgruppe

Hovedmålgruppen er primærprodusenter og næringsmiddelbedrifter med mål om å utvikle, foredle og selge kvalitetsprodukter basert på lokale råvarer eller reiselivsbedrifter som har utviklingsprosjekter i samarbeid med lokalmatprodusenter. Kompetansenettverket skal bistå disse små og mellomstore

bedriftene med å få tilgang til den kompetansen de trenger for å utvikle seg videre.

Kurs

I tillegg til kurs kan vi også tilby besøksordning. Gjennom besøksordningen kan en matbedrift gratis få en kompetansepasjon etter eget behov inn i bedriften i inntil to dager. Et slikt besøk har vært viktig for utviklingen av flere matbedrifter.

Stiftelsen Norsk mat tilbyr også besøksordning der en får hjelp til å komme videre med salgs- og markedsarbeidet i bedriften.

Besøksordning

I tillegg til kurs kan vi også tilby besøksordning. Gjennom besøksordningen kan en matbedrift gratis få en kompetansepasjon etter eget behov inn i bedriften i inntil to dager. Et slikt besøk har vært viktig for utviklingen av flere matbedrifter.

Stiftelsen Norsk mat tilbyr også besøksordning der en får hjelp til å komme videre med salgs- og markedsarbeidet i bedriften.

Startbesøk

Nyetablerere kan reise og være en dag hos en av kompetansenettverkets startbedrifter. Dette er en etablert matbedrift som du kan diskutere idéen din med.

Ta kontakt med Frøydis Gillund om du er interessert i å benytte deg av besøksordningen, startbesøk eller ønsker å melde inn kursbehov.

Innovasjon Norge er en viktig samarbeidspartner.

Ta kontakt med rådgiveren i Innovasjon Norge i ditt fylke:

Nordland:

Lyder Sund, e-post: lyder.sund@innovasjonnorge.no, tlf 482 54 937

Troms og Finnmark:

Rune Olsen, e-post: rune.olsen@innovasjonnorge.no, tlf 911 42 672

Utviklingsprogram for landbruks- og reindriftsbasert vekst og verdiskaping

Kompetansenettverket i nord har ansvar for midler til kompetanseheving innen reindrifta for hele landet. Også her er det kurs og besøksordning som gjelder.

Kontaktperson i Innovasjon Norge er: Trond Einar Persen,

e-post: trond.einar.persen@innovasjonnorge.no, tlf 92491460

Faglig råd for kompetansenettverket for lokalmat i nord

Faglig råd er sammensatt av representanter fra offentlig forvaltning og næring. Alle fylkene er representert.

Faglig råd 2023:

Vigdis A. Nilsen, Troms og Finnmark Fylkeskommune (leder)

Cathrine Berg, Troms og Finnmark Fylkeskommune, kontorsted Vadsø

Rune Olsen, Innovasjon Norge Arktis, Troms

Marit Gåre , Statsforvalteren i Troms og Finnmark

Per Theodor Tørriksen, Nordland fylkeskommune

Dag Solfjeld, Tre Kalver (bedriftsrepresentant)

3. 18. 1. Kurs

Dette er kurs for primærprodusenter og næringsmiddelbedrifter med mål om å utvikle, foredle og selge kvalitetsprodukter basert på lokale råvarer.

Kurs i 2024

Tid:

27. mai, kl. 14.00 – 20.00

28. mai, kl. 09.00 – 19.00

Sted: 3 Kalver, Dønna, Sørvikaveien 2, Solfjellsjøen,

Pris: kr. 2000,- inkludert lunsj begge dager

Arrangør: 3 Kalver i samarbeid Kompetansenettverket for lokalmat i nord

Kontaktperson/påmelding: Dag Solfjell, epost: dag@trekalver.no, mobil 41513425.

Påmeldingsfrist: 20. mai

Partering av rein, bruk av stykningsdeler, pølse/farseproduksjon

Tid:

27. mai, kl. 14.00 – 20.00

28. mai, kl. 09.00 – 19.00

Sted: 3 Kalver, Dønna, Sørvikaveien 2, Solfjellsjøen,

Pris: kr. 2000,- inkludert lunsj begge dager

Arrangør: 3 Kalver i samarbeid Kompetansenettverket for lokalmat i nord

Kontaktperson/påmelding: Dag Solfjell, epost: dag@trekalver.no, mobil 41513425.

Påmeldingsfrist: 20. mai

3. 19. Plantegenetiske ressurser

Det genetiske mangfoldet innen planter er en nødvendig og verdifull ressurs som det er viktig å bevare og utnytte på en bærekraftig måte. Den genetiske variasjonen i naturens plantearter har gjort det mulig å utvikle dagens nytteplanter og kulturvekster, og har derfor vært selve grunnlaget for utviklingen av hele vår sivilisasjon. Bruk av dette mangfoldet til kontinuerlig utvikling av kulturplantene er grunnlaget for å opprettholde et bærekraftig jordbruk, så vi kan produsere sunn mat og nok mat til alle.

Hva er plantegenetiske ressurser?

I det nasjonale genressursarbeidet defineres plantegenetiske ressurser til å omfatte variasjon innen og mellom plantearter som har en aktuell eller potensiell sosial eller økonomisk bruksverdi (jmf det engelske uttrykket «socio-economic value»). Materialet må være av norsk opprinnelse eller av norsk relevans i overensstemmelse med den nordiske Kalmardeklarasjonens retningslinjer. Hovedvekt i denne planen ligger på kulturplanter og andre nytteplanter.

Av dette følger at følgende typer av plantevarer faller inn under virkeområdet til det nasjonale programmet (ikke i prioritert rekkefølge).

Kategorier av plantegenetiske ressurser i Norge:

Nyttevekster med opprinnelsesområde i Norge, f.eks. viltvoksende gras og andre førplanter, bær, krydder- og medisinplanter., Ville slektninger til kulturplantene (Crop Wild Relatives) som kan ha genmateriale av verdi for fremtidig foredling av nye plantesorter., Stamformer av kulturplanter med opprinnelse i Norge., Gamle landsorter oppstått gjennom utvikling og vedlikehold hos bønder i det førindustrielle jordbruket., Gamle sorter fra tidlig planteforedling for norske forhold og sorter fra profesjonell planteforedling, enten fra norsk planteforedling eller fra foredling rettet mot det norske markedet., Nyere sorter foredlet i eller tilpasset norske forhold, og som ikke lenger er sortslistet eller markedsført i Norge., Plantemateriale med særlig viktig genetikk for klimatilpasning og tilpasning til norske vekstbetingelser og som ikke er i aktiv bruk., Innførte planter som uten aktive foredlingstiltak er tilpasset norske vekstbetingelser slik at de er unike og verdifulle for Norge., Varianter av nyteplantene som har oppstått ved at enkeltpersoner har oppdaget, oppformert og tatt vare på tilfeldige krysninger eller mutasjoner, og som samtidig er unike og verdifulle for Norge.

Dette omfatter et stort antall arter. NordGens (Nordisk genressurssenter) mandatartslister har vært lagt til grunn for hvilke arter det arbeides med. Dette omfatter jordbruksvekster (292 arter), hagebruksvekster (178 arter av frukt, bær og grønnsaker) og viltvoksende krydder- og medisinplanter (110 arter i norsk flora). Til listen over de norske mandatartene hører også prydplanter som roser, stauder og grøntanleggsplanter. Det er ikke utarbeidet mandatartslister for disse plantegruppene. For noen av de vegetativt formerte planteslagene som bevares i nasjonale samlinger er det i tillegg utarbeidet lister over mandatsorter, dvs. sorter innen en art som er vurdert til å være viktig å bevare for Norge. Disse listene vil for eksempel inneholde sorter av norsk opprinnelse og sorter med unik tilpasning til norsk klima og dyrkningsbetingelser, men ikke sorter eller plantemateriale fra andre land, uansett utbredelse og viktighet i Norge, hvis disse bevares sikkert i deres opprinnelsesland.

Mandatsortlistene revideres løpende.

Definisjon av mandatsort

Mandatsorter er genetisk plantemateriale som skal inngå i det norske bevaringsprogrammet for plantegenetiske ressurser. Norsk genressurssenter definerer hvilke sorter dette gjelder.

En mandatsort må oppfylle minst ett av følgende kriterier:

en sort av en gitt nyttevekst som har opprinnelse i eller er foredlet i eller for Norge., en sort med opprinnelse i andre land, men som har hatt en viss næringsmessig og kulturhistorisk betydning i Norge., sorter som lokalt er eller har vært i tradisjonell bruk (lokalsorter)., sorter og linjer, som ikke fanges inn av de foregående punktene, men som har kjente genetiske egenskaper av mulig betydning for framtidig klimatilpasning av arten.

Mandatsortbegrepet gjelder ikke for sorter eller plantemateriale som:

bevares gjennom aktiv bruk i forskning og foredling., er fra andre land forutsatt at disse bevares sikkert i deres opprinnelsesland.

3. 19. 1. Nytteplanter i Norge

Det vi definerer som nytteplanter omfatter alle vekster som kan brukes i mat og landbruksproduksjon, inkludert prydplanter. Genressurssenteret arbeider med bevaring og dokumentasjon av plantegenetiske ressurser i Norge. På disse sidene finner du informasjon om plantene.

3. 19. 1. 1. Jordbruksplanter

De viktigste jordbruksplantene er korn og potet, engvekster og rotvekster til fôr. Ved å klikke på lenkene nedenfor kommer du til temasider om korn, potet og engvekster. Under Potet finnes også omtale av mange gamle potetsorter.

Gras og kløver

Dyrking av fôr til dyr har helt opp til vår tid vært basert på gras og belgvekster som fantes viltvoksende i norsk flora. Timotei, rødkløver og hvitkløver var og er fortsatt viktige fôrplanter med opphav i vill flora. Engsvingel, derimot, er en innført fôrplante som har forvillet seg fra dyrking. Fordi disse plantene har sitt opphav i eller trives i norsk natur, har vi et stort genetisk mangfold av mange gras- og kløverarter, både i naturen, i kulturlandskap og i genbanken.

Korn

Det er antatt at korndyrkingen i Norge startet for ca 5000 år siden. Helt opp til midten av forrige århundre hadde bønder og grender sine egne kornsorter, såkalte landsorter, som var tilpasset lokale dyrkingsforhold. Da bøndene begynte å dyrke mer høytytende sorter basert på moderne foredling og innkjøp av såkorn, forsvant mange av de gamle sortene. Kun et fåtall er bevart i NordGens genbank.

Kålrot og nepe

Dyrking av kålrot og nepe er kjent fra middelalderen, og var viktige tilskudd både til mat til mennesker og fôr til dyr. Disse plantene stammer fra ville planter lengre sør, men hadde den fantastiske egenskap at de kunne dyrkes så og si i hele Norge. Handel med frø og utveksling av genotyper er for eksempel kjent fra pomorhandelen i Nord-Norge fra 2-300 år tilbake. Bøndene måtte lære seg å dyrke sitt eget såfrø og på den måten oppsto mange landsorter som var og er unike for Norge. Mange av disse er bevart.

Potet

Potet er den yngste av de viktige jordbruksplantene våre. Den ble introdusert i jordbruket midt på 1700-tallet, og fikk raskt stor betydning for matforsyning og en sterk befolkningsøkning i Norge framover mot 1800-tallet. Fordi potet er enkel å oppformere (med settepoter som overvintrer frostfritt) har mange gamle potetsorter blitt tatt vare på av bønder og hobbydyrkere helt fram til våre dager. Mange potetsorter er bevart, både i den nordiske genbanken og i det norske genressursprogrammet, og mange brukes fortsatt av entusiaster.

3. 19. 1. 1. 1. Potet

Sammen med korn er potet den viktigste matplanten i norsk landbruk, og et stort mangfold av sorter og landraser har vært benyttet. Under kan du lese om forskjellige potetsorter som er eller har vært viktige i Norge. I motsetning til korn er potet en relativt ny matvekst i Norge, og den har ikke vært dyrket hos oss i mer enn ca 250 år. Poteten har imidlertid en rik historie, et stort genetisk mangfold og et stort potensiale for å fø verdens voksende befolkning.

3. 19. 1. 1. 2. Engvekster

Av genressurser fra vår naturlige flora er det gras og kløverarter brukt til fôr, som både historisk og i dag har størst praktisk og økonomisk betydning. Omlag 20 arter gras og belgvekster har stor betydning for fôrproduksjon i dag, og de fleste av disse finnes i norsk flora. Artene finnes i mange naturtyper og klimaområder, og den genetiske variasjonen er stor. Egenskaper hentet fra planter som er funnet i vår ville eller kulturpåvirkede flora er mye brukt i foredling av nye sorter av engvekster til norsk og nordlig landbruk. Norge har et særlig ansvar for å ta vare på det genetiske mangfoldet i engvekstene.

In situ bevaring

Frø av engplanter både fra vill flora, dyrket mark og annen kulturpåvirket jord er samlet inn og blir lagret i den nordiske genbanken hos NordGen og er tilgjengelig for planteforedling og annen bruk. I tillegg til dette ønsker Genressurssenteret at genetiske varianter av engvekstene skal bli bevart in-situ, d.v.s. på sitt naturlige vokested.

En innsats her er spesielt relevant når det gjelder engvekster i kulturlandskapet, fordi dette er i stor forandring og mange steder i ferd med å gro igjen, med det resultat at planteslag og genotyper av planter som er tilpasset åpne landskaper forsvinner.

Tradisjonelle metoder

Det er derfor gjennomført flere prosjekter, noen med støtte fra Genressurssenteret, for å kartlegge gamle enger med kontinuerlig drift som har vært benyttet til beite og til slått. Under handlingsplan for slåttemark og ved hjelp av fylkenes tilskuddsmidler til bevaring av kulturlandskap arbeides det med å sikre fortsatt drift av ulike typer enger i ulike deler og klimaområder av landet. Fortsatt drift med tradisjonelle metoder av utvalgte enger over hele landet vil det til sammen være en unik in-situ genbank for genressurser i engvekstene.

3. 19. 1. 1. 3. Korn

Korn er sammen med potet de viktigste matplantene som dyrkes i Norge, og et stort mangfold av sorter og landraser har vært benyttet i norsk landbruk. Korn er gamle kulturvekster som har vært dyrket i Norge i minst 3000 år. De viktigste kornslagene som dyrkes i Norge er hvete, bygg, havre og rug. Dyrking og oppformering i norske bygder gjennom århundrene har ført til et stort mangfold av sorter og landraser med stor genetisk variasjon. Mange er forsvunnet, men endel gamle sorter og landraser av korn er bevart og blir lagret ved Nordisk genressurssenter (tidligere Nordisk Genbank).

Kornforedling i Norge

De siste hundreårene har moderne planteforedling frambragt mange nye kornsorter med nye egenskaper, f.eks. når det gjelder avling, kvalitet, resistens mot sykdommer eller tilpasning til moderne driftsformer. I dag driver vårt norske foredlingsselskap Graminor foredling på hvete, bygg og havre. I tidligere tider tok bøndene såkorn fra sin egen avling og på den måten ble sortene bevart. Denne praksisen pågikk opp til siste halvdel av forrige århundre, men etterhvert som såkorn i større grad ble kjøpt nytt hvert år eller med korte mellomrom forsvant de gamle sortene. Levetiden til en kornsort i markedet er blitt stadig kortere fordi nye og bedre sorter som lanseres fortenger de gamle.

Verdifulle gener

For at ikke de gamle sortene, som også kan ha verdifulle egenskaper, ikke skal bli borte blir de bevart i den nordiske genbanken som er lokalisert ved Nordisk genressurssenter (NordGen). De gamle landrasene og sortene som det har vært mulig å få tak i finnes nå lagret der. Sjansene for å finne levende såkorn av flere av de gamle sortene er nok liten nå, men hvis noen har slike er både NordGen og Genressurssenteret interessert.

Norske byggsorter til maltproduksjon.

For noen år siden ble flere norske byggsorter testet for sitt maltnivå med tanke på hvordan de kan egne seg til bruk i ølbrygging. I rapporten "Norsk malt, humle og urter - smaken av norsk øl" kan du lese om de norske byggsortenes potensiale som maltbygg. De norske byggsortene er 6-radssorter og har kort veksttid fram til modning og kan dyrkes over store deler av landet. Store forskjeller mellom år for avling og maltkvalitet for ellers like dyrkingsbetingelser, tyder på at en må regne med betydelige årsvariasjoner ved dyrking av maltkorn under norske værforhold.

Se rapporten under "Publikasjoner".

3. 19. 1. 2. Hagebruksplanter

De viktigste hagebruksplantene til mat i Norge er grønnsaker, frukt og bær. Av de mange spiselige hagebruksplanter som vi dyrker hos oss, finnes noen få viltvoksende i norsk flora, men de aller fleste er innført fra fjerne himmelstrøk. Omtaler av frukt- og grønnsaksorter finnes i temaartikler under.

Nye sorter oppsto fra frø

Fruktartene setter også frø, men disse er genetisk forskjellige fra mortreet. De fleste fruktrør som oppstår fra frø er såkalt villfrukt, og kalles frøpler, surepler eller lignende. Men av og til kan slike nye genkombinasjoner gi en helt ny og god fruktsort, og det er nettopp slik mange nye fruktsorter har oppstått.

Moderne fruktforedling krysser målrettet ulike sorter eller genotyper for å oppnå nye spesielle egenskaper eller kombinasjoner av egenskaper, og oppnår på den måten raskere nye gode sorter. I tidligere tider var det naturens luner som gav nye kryssinger og genkombinasjoner, og av og til oppsto nye sorter som har blitt tatt vare på og overlevd fram til i dag, noe som selvsagt har vært skjedd lettere fordi fruktrør lever lenge.

På samme måte oppsto nye sorter ved mutasjoner; en gren på et tre av sorten 'Torstein', som for øvrig er en norsk sort oppstått i Hardanger, hadde plutselig røde epler. Og slik oppsto sorten 'Rød Torstein'.

Bærslagene ikke like mangfoldig

Noe av det samme gjelder for bærbuskene. Rips, solbær og stikkelsbær er flerårige og vedaktige og kan leve svært lenge, men har ikke på samme måte en historie med nye genotyper som er tatt vare på og som har gitt opphav til nye kjente sorter.

Jordbær er en flerårig staude som kommer fra rota hvert år, mens bringebær og bjørnebær er hva vi kaller to-årige halvbusker, dvs. at det overlever over lengre tid som røtter, men at skuddene som kommer opp er to-årige og visner ned etter å ha gitt bær det andre året. Nye genotyper har oppstått og blitt dyrket, men har ikke som fruktslagene fått navn og blitt bevart over lang tid. Gamle sorter som er

bevart stammer stort sett fra foredling i utlandet i forrige århundre eller før det.

Frøformerte grønnsaker

De fleste grønnsakene formeres med frø, men så har det stor betydning om de er ett-årlige eller to-årlige. Erter og bønner som setter frø det første året, er lette å formere og det har vært vanlig å ta frø fra avlingen fra kjøkkenhagen og så disse neste år. Slik har flere gamle sorter oppstått og blitt tatt vare på av de ettårige grønnsakene. Det samme gjelder til en viss grad for tomat.

Kålvekstene viktige

De to-årlige grønnsakene setter frø først det andre året, og for de fleste har det vært nødvendig å overvintrie en plantedel og sette dette ut på nytt neste vår for å få frø, noe som ikke er så enkelt. De viktigste grønnsakene i denne kategorien er kål og kålrøt. Kålholder og kålrøtter måtte overvintres uten å bli ødelagt av sopp og råte, og plantes ut om våren for å blomstre og gi frø. Fordi dette var viktige planter for norsk mat- og fôrforsyning, ble foredling og frøavl tatt hånd om av det offentlige og en del gamle sorter fra 1900-tallet er bevart.

Historisk mindre viktige to-årlige grønnsaker som for eksempel gulrot og kepaløk har ikke en like lang og mangfoldig norsk sortshistorie, men norsk løkforedling i siste halvdel av 1900-tallet har gitt et par sorter av kepaløk som er bevart.

Vegetativt formerte grønnsaker

Mens det i ulik grad var krevende å ta vare på spesielle typer av frøformerte grønnsaker, var det enklere med de vegetative. Rabarbra og pepperrot er de enkleste. De overlever i lang tid uten stell, og finner vi planter av disse kan de være svært gamle og også være unike genotyper. Noen av disse fikk også egne sortsnavn.

Jordskokk overlever også vinteren ute, men ble mer dyrket som potet og flyttet rundt på gården. Og i motsetning til rabarbra og pepperrot går de ut når hagebruket opphører.

Sjalottløk var enda mer komplisert å holde fordi løken måtte tørkes og overvintres frostfritt. Men likevel var sjalottløk en grønnsak som ble tatt vare på og ofte gikk spesielle lokalsorter i arv eller ble gitt bort som noe verdifullt. Derfor er en del gamle lokalsorter av sjalottløk bevart.

3. 19. 1. 2. 1. Fruktsorter

Tradisjonelt har vi hatt fire fruktslag i Norge; pære, eple, plomme og kirsebær. Av alle disse finnes et stort mangfold av sorter, tilpasset ulike landsdeler og ulike bruksområder. På disse sidene finnes beskrivelser av sorter og genotyper av frukt som er eller har vært viktige i Norge, foreløpig eple- og plommesorter.

Formeres ved poding

Et par spesielle biologiske forhold ved fruktlagene gjør denne plantegruppen spesielt interessant når det gjelder dyrking og sortsmangfold.

I motsetning til de fleste andre matplanter er frukt og også bær, klonformerte. Dette betyr, i de fleste tilfelle at et nytt tre lages ved at en podekvist fra et mortre podes på en grunnstamme, og det nye tre blir en klon, dvs. en genetisk identisk kopi av mortreet. I tillegg lever fruktrærne lenge.

Nye sorter utvikles av planteforedlere med moderne metoder, men har opp gjennom historien også oppstått ved mutasjoner eller ved at frø får vokse til nye trær med egenskaper som gjør at de blir tatt vare på som en ny sort.

Stort mangfold

I tillegg lever fruktrærne lenge, og samlet sett har dette ført til at det finnes et utall med fruktsorter i Norge, sorter fra målrettet foredling og sorter som har oppstått ved mutasjoner eller fra før hos fruktdyrkere. Mange sorter med kjente navn er tatt vare på og bevares i feltgenbanker, og fortsatt står mange gamle trær med god frukt i hager. Ofte er de som hadde disse trærne gått bort og derfor kjenner man ikke lenger navnene på disse.

Sortsomtalene inneholder mye interessant frukthistorie og informasjon om mange sorter som mange husker og har et forhold til.

3. 19. 1. 2. 1. 1. Eplesorter

For nordboere ga eplet muligheter til å spise frukt, noe som ellers var forbeholdt folkeslag lenger sør. Epler ble spist av vikingene, og fra 1700-tallet ble epledyrking en viktig næring i lune bygder og i liene ved vestlandsfjordene. Fruktdyrkerne innførte sorter fra utlandet, og de tok godt vare på gode krysninger og mutanter som oppsto. Under kan du lese mer om forskjellige sorter som er eller har vært viktige i Norge, og du finner lenker til nettsider og bøker som kan brukes til å identifisere eplesorter.

Hjelp til sortsbestemmelse

Denne siden er satt opp for å informere om mangfoldet av eplesorter, og for å hjelpe privatpersoner med å finne navn på sine ukjente sorter selv. Nedenfor finnes bilder og beskrivelser av en del sorter som ikke er i bruk lenger, men som er bevart i klonarkiv og som det definitivt fortsatt finnes mange trær av i gamle hager.

Til venstre finnes lenke til en on-line bestemmelses-nøkkel for eplesorter som er utviklet av Pometet i København i samarbeid med NordGen. Pometet er Nordens største samling av fruktsorter.

Se også på lenkene til tre bøker, såkalte pomologier, som har bilder og omtaler av et stort antall eplesorter. Bøkene er i dag kostbare skatter på antikvariater, men finnes også tilgjengelig på Nasjonalbibliotekets nettsider.

Frøepler

Vi ønsker lykke til med sortsbestemmelsen, men husk at det også finnes mange epletrær og -sorter som ikke har noe navn. Mange epletrær har oppstått fra et frø fra en eplekjerne, og dette nye treet får en helt ny genkombinasjon og egenskaper forskjellig fra alle andre sorter. I noen tilfelle har slike frøepler fått navn og har blitt spredd og dyrket under et eget sortsnavn, men i de aller fleste tilfellene finnes det bare et tre og dette har ikke fått noen beskrivelse eller et kjent navn, selv om eplene har høy kvalitet.

Nyttige pomologier

Informasjonen i sortsomtalene nedenfor er hentet fra slike gamle pomologier, spesielt «Norsk Pomologi I. Epler» av Olav Skard, som ble utgitt første gang i 1939 og kom i flere utgaver. Denne inneholder omtale av mer enn 100 eplesorter som var viktige midt i forrige århundre. Siden eplesorter ble utvekslet med våre naboland er Anton Nilssons «Våra äpplesorter» fra 1987 også en aktuell pomologi. En del opplysninger benyttet i omtalene nedenfor er også hentet fra et klenodium av et bokverk, A. Pedersens «Danmarks Frugtsorter» fra 1937.

I 1990 kom Atle Kvåles bok «Fruktsortar for yrkesdyrkning og småhagedyrking» på Landbruksforlaget, og i 2016 utga professor Finn Måge, som har bidratt betydelig til å bevare gamle fruktsorter i Norge, den flotte boka «Norsk frukthistorie» med undertittel «Sett frå Hardanger», som også inneholder en del informasjon om eplesorter.

3. 19. 1. 2. 1. 2. Plomme

Plomme har tradisjonelt vært en populær frukt i norske hager. Plommer er lette å dyrke, og de søte plommene var det nærmeste man kom eksotiske sydfrukter i vårt kalde klima. Et stort utvalg av plommesorter har vært dyrket i Norge, både foredlede sorter som ble podet og rotekte roser som ble formert med rotkudd. Les mer om de forskjellige plommesortene under.

3. 19. 1. 2. 2. Grønnsakssorter

Norge er ikke kjent for grønnsakproduksjon, men noe få grønnsaker har lange tradisjoner i Norge. Det gjelder først og fremst kål, nepe og kålrot, som ofte ble kalt Nordens appelsin. Her finner du beskrivelser av sorter og genotyper av grønnsaker som har vært viktige i Norge.

Innførte grønnsakslag

Andre, som kålrot, nepe, erter og andre løkslag er innført for mange hundre år siden og har en lang dyrkingshistorie i Norge. Sortsmangfoldet som finnes skyldes både at bønder har utviklet og forbedret landsorter og at moderne foredling i offentlig regi etter hvert utviklet sorter som er tilpasset norsk klima og norske dyrkingsforhold.

Deretter kom en bølge med "nye" grønnsakslag som gulrot, salat, tomat, blomkål, bønner m.fl. For noen av disse fantes noen egne sorter vi kan kalte norske, men oftere ble det dyrket utenlandske sorter. I neste bølge i utviklingen av norsk grønnsakproduksjon kom brokkoli, kinakål, paprika og nye salattyper som økte valgmulighetene for alle som er glad i grønnsaker.

Innovasjon og endret klima

I våre dager er fokus for innovative bønder og landbruksforskningen å finne nye eksotiske grønnsakslag som kan øke produksjonsmuligheter for bønder og gjøre Norge mer sjølforsynt med grønnsaker, ikke minst i lys av et endret klima med mulighet for å dyrke mer varmekjære grønnsaker. Eksempler er søtpotet og soyabønner.

Når det gjelder det genetiske mangfoldet av grønnsaker med tilknytning til Norge så er det naturlig nok størst i de artene som har vært dyrket og brukt lenge i Norge. Av plantesorter med norsk opphav i genbank er det desidert mest av kål, kålrot og nepe og dermed noen sorter av erter, bønner og løk. Grønnsakslagene ovenfor er frøformert, og sortene kan bevares som frø. I tillegg har vi noen klonformerte grønnsakslag som er bevart i feltsamlinger; rabarbra, jordskokk, sjalottløk og pepperrot.

3. 19. 1. 2. 2. 1. Pepperrot

Pepperrot (*Armoracia rusticana*) er en grønnsak som i hovedsak ikke gir modne frø i Norge, og derfor må genotyper og varianter av pepperrot bevares som levende planter, i en såkalt feltgenbank eller klonsamling. En feltgenbank for pepperrot finnes ved NIBIOs forskningsstasjon på Landvik i Grimstad.

Genbanksamling av pepperrot

Plantene er samlet fra hele Sør-Norge, fra de fleste fylker nord til Trøndelag. Alle typene som ble funnet er sannsynligvis nokså gamle og er enten forvillet eller gjenstående i hager fra tidligere dyrking. Pepperrot formeres ved deling av røtter, og rotbiter fra samlingen på Landvik distribueres til interesserte, stort sett hobbydyrkere, i samarbeid med foreningen KVANN.

Pepperrot – til mat og medisin

Pepperrot har med sin karakteristiske sterke og bitre smak en lang tradisjon både som rydder og medisinplante. Mange myter og historier er også knyttet til pepperrotten. Oraklet i Delohi skal har fortalt til guden Apollo at "reddik er verdt sin vekt i bly, beter sin vekt i sølv og pepperrot sin vekt i gull. Pepperrot kommer opprinnelig fra de vestre deler av Russland, og man antar at planten er innført til e sentrale delene av Europa i middelalderen. I dag finner man forvillet pepperrot over store deler av den nordlige halvkule. I Norden er den nå naturalisert og vanlig i Danmark og Sør-Sverige og ellers i kyststrøk i Finland og i Norge nord til Nord-Trøndelag. Christian Gartner skrev i 1694 at den vokser vilt i nærheten av Trondheim.

Kjent fra antikken

Bruken av pepperrot er kjent allerede fra antikken. Plinius den eldre (23- 79 e.Kr) nevner pepperrot i sin "Naturalis Historia" publisert omkring 77-79 e. Kr. Han anbefalte fersk revet Persicon napf for å stimulere fordøyelsen etter kraftige måltider. I Pompeii har man funnet malerier man tror viser pepperrot.

Bruken av pepperrot som medisinplante spredde seg vestover og nordover fra det østlige Middelhavsområdet i middelalderen. Hildegard av Bingen (1098-1179) anbefalte pepperrot blandet med varmt vann eller vin som behandling for lunge- og hjertesykdommer. Omkring 300 år senere hevdet Johannes Alchimista (1406- 1464) i Baiersdorf i Bayern at han hadde introdusert dyrking av pepperrot i Tyskland etter en av sine utenlandsreiser.

I Das Kreüterbuch fra 1528 beskrives hvordan frø, blad, rotbiter og saft fra ferske røtter kunne brukes. Pepperrot malt til pulver skulle hjelpe til å lege store sår og være virksom behandling av bitt av giftige dyr. Ved å spise en bit pepperrot om morgen kunne man hindre at man ble forgiftet i løpet av dagen.

Bitre minner

Pepperrot inngikk også i tradisjonell påskemat for europeiske jøder. Denne bitre smaken skulle minne om forfedrenes lidelser da jødene dro fra Egypt.

I Tyskland startet kommersiell produksjon av pepperrot og eksport av pepperrot til andre land tidlig. Pepperrotmarkedet i Bayern fra starten på 1800-tallet skal være det eldste i verden. Dyrking av pepperrot var en viktig inntektskilde og ble omtalt som en "kilde til velstand". Baiersdorf er fortsatt et av de viktigste dyrkingsområdene med en produksjon på 1200 tonn per år. Idag er Ungarn den største produsenten av pepperrot i Europa med ca 50% av total produksjon i vår verdensdel.

Kunnskap om dyrking og bruk av pepperrot har trolig spredt seg fra kloster i Sentral-Europa till Storbritannia. Funn fra 1400-talet ved klosteret Paisley Abbey i Skottland bekrefter dette. Planter av pepparrot spredte seg deretter fra hager, og i følge John Gerard (1545-1611) kunne man finne viltvoksende pepperrot flere steder i England på slutten av 1500-tallet.

Mot skjørbuk

Pepperrot ble antatt å lindre ulike typer av smerte og å lindre en rekke sykdommer, men det var som middel mot skjørbuk at planten var mest kjent. Den engelske militærlegen John Woodall (1570-1643) i det Øst-Indiske kompaniet skrev i sin bok *The Surgeon Mate* (1617) lister over planter som kunne brukes som legemidler på lange reiser til havs. I et kapittel om skjørbuk skrev han at "vi har i vårt eget

land mange utmerkede vekster som skjørbuksurt og pepperrot". Pepperrot kunne bevares i lang tid, og man kunne til og med dyrke planter i sand ombord på båtene.

Først flere hundre år etter at dette ble publisert fant forskere ut at det er vitamin C som er den aktive substansen som forebygger skjørbuk. At pepperrot kunne være et godt botemiddel forklares med at det gjennomsnittlige C-vitamininnholdet i pepperrot er tre ganger høyere enn i sirusfrukter.

Innført til Norden

Enkelte mener at pepperrot kom til Norden allerede i vikingtiden. Det er vanskelig å finne bevis for dette, men det er ikke umulig siden vikingene reiste mye i østerled, der pepperroten har sin opprinnelse. Den første skriftlige dokumentasjon om pepperrot i Skandinavia er fra 1100-talet, i boken "Liber herbarum" av dansken Henrik Harpestreng (1164-1244). Det finnes også dokumentasjon som viser at pepperrot på 1400-tallet ble brukt i klostre i Norden.

På 1700- og 1800-tallet omtales dyrking av pepperrot på gårder i Danmark og i Norge, der det ble gitt premie for produksjon av pepperrot. Inntektene kan ha vært ganske høye. I 1883 var inntekten ca 2000 DKK per hektar i Danmark, noe som tilsvarer cirka 100 000 kroner i dag. De nordiske landene var dog ikke selvforsynte og det ble importert store mengder pepperrot fra Tyskland.

Mot slutten av 1900-tallet minsket den nordiske produksjonen av pepperrot drastisk og er nå regnet som en nisjeproduksjon. Dyrking av pepperrot er arbeidskrevende og lønnsom drift er vanskelig. Omfanget av pepperrotdyrkning i de nordiske landene i dag er beskjedent, og det meste av pepperroten som omsettes blir importert fra Kina.

Fra legemiddel til mat

Bruk av pepperrot som mat og krydder oppsto sannsynligvis først i Tyskland på 1500-tallet og spredde seg derfra til England og til de nordiske landene. Engelsmannen John Parkinson (1567-1650) skrev i "Theatrum Botanicum" (1640) at pepperrot var for allmuen og for sterke arbeidende menn, men advarte at den var for sterk og folk med sarte mager.

Nyere etnobotaniske studier fra Østerrike, Bulgaria, Romania og Russland viser at man 50% av de spurte bruker pepperrot til mat, mens 30% bruker planten til medisinske formål. Andre bruksområder var som konserveringsmiddel, antiseptisk middel eller som fôr. En majoritet bruker roten, men mange bruker også bladene.

Bruk av fersk pepperrot er redusert de siste tiårene. Tradisjonelle retter der pepperrot inngår brukes mindre. På grunn av pepperrotens antibakterielle egenskaper har den tradisjonelt blitt brukt til konservering av f.eks. agurk og rødbeter. Slik matauk er heller ikke så vanlig lenger, noe som også har ført til mindre ruk av pepperrot.

Til sushi

Nye bruksområder påvirket av mattradisjoner fra andre deler av verden har imidlertid dukket opp.

Planten wasabi (*Wasabia japonica*) er et krydder i det japanske kjøkkenet som ofte brukes som smakstilsettning til sushi og sashimi. Både pepperrot og wasabi tilhører korsblomstfamilien (Brassicaceae), som har planter som er rike på svovelholdige glykosider som kalles glukosinolater, med sinigrin som de mest dominerende.

Når cellene i disse vekstene ødelegges dannes allylisothiocyanath, et stoff som gir den typiske skarpe smaken i begge disse plantene. Wasabi er både vanskeligere og dyrere å produsere enn pepperrot og i mange såkalte wasabiprodukter er wasabi derfor erstattet med en pasta eller et pulver av pepperrot som er farget grønn.

Gjør roastbiffen trygg

I næringsmiddelindustrien er det i dag etterspørsel etter naturlige ingredienser som konserveringsmiddel til mat. Pepperrotens allylisotiocyanat er forsøkt til produkter som roastbiff for å hindre skadelige mikroorganismer. Det er vist at pepperrot effektivt beskytter mot både bakterier, sopp og insekter, og stoffet allylisotiocyanat hemmer vekst av blant annet *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium* og *Staphylococcus aureus*.

Allylisotiocyanat fra pepperrot har også vist seg å være effektiv mot parasittangrep på fisk. *Saprolegnia parasitica* er en parasitt som ofte forårsaker alvorlige skader på feskvannsfisk. I fiskeoppdratt brukte man tidligere stoffet malakittgrønt, men etter at man oppdaget at det var kreftfremkallende ble det

trukket tilbake i 2003. Allylisotiocyanat som fungicid er et miljøvennlig alternativ mot parasitten.

Universalmedisin

Enkelte nedbrytningsprodukter fra kålvekstenes glukosinolater har kreftforebyggende egenskaper. Brokkoli er kjent for å ha høyt innhold av et glukosinolat som ved hydrolyse gir et allylisotiocyanat som kalles sulforaphane. Pepperrot inneholder mer enn 10 ganger så mye glukosinolater som broccoli. De høye nivåene av sinigrin gjør pepperrot interessant som en mulig kreftforebyggende komponent i mat. Andre studier viser at allylisotiocyanat kan hemme ulike former av prostatakreft, lungekreft og utvikling av svulster i lever og mage. Pepperroten bør derfor være like aktuell i kostholdet i dag som den var for noen århunder siden.

3. 19. 1. 2. 2. 2. Bønner

Bønner er enkle å dyrke og enkle å høste frø av. På begynnelsen av 1900-tallet hadde vi i Norge mange frøforretninger som solgte egne sorter og sortsmangfoldet var stort. Mange av sortene vi kan finne opplysninger om i gamle frøkataloger er forsvunnet, men noen er bevart.

Mange norske varianter

Handelsgartneriene som dyrket hagebønne lå naturlig nok i de varmere delene av landet. Flere handelsgartnerier hadde omsetning ikke bare av frukt og grønt, men også av frø og andre artikler. Noen hadde til og med egen frøbutikk i byen. Hit tok de oftest inn frø fra land som Frankrike, Tyskland og England og Sverige. Dette solgte de videre i mindre forpakninger. Ethvert handelsgartneri av en viss størrelse hadde også en egen sortsprøving og i visse tilfelle egne stammer av de sortene de solgte. Utover på 1900-tallet tok de offentlige forsøksstasjonene over mye av sortsforsøkene.

Hagebønne deles inn i to hovedtyper

Innenfor så vel stangbønne og buskbønne finnes en inndeling i undertyper etter utseende og bruksområde;

Snittbønne (Snittbønne på dansk, Skärböna på svensk, Cutting bean på engelsk) – skolmer oftest flate og brede, uten trevler, høstes ferske, kuttes i mindre skiver før bruk, derav navnet., Brytbønne (også kalt brekkbønne, Brydbønne på dansk, Brytböna på svensk, Snap bean på engelsk) – skolmer høstes ferske, anvendes hele.

Aspargesbønne (Perlebønne på dansk) – en type brytbønne med tversnitt som er tilnærmet sirkulært.

Voksbønne (Voksbønne på dansk, Vaxböna på svensk) – en type brytbønne med gule eller lyse skolmer

, Aspargesbønne (Perlebønne på dansk) – en type brytbønne med tversnitt som er tilnærmet sirkulært., Voksbønne (Voksbønne på dansk, Vaxböna på svensk) – en type brytbønne med gule eller lyse skolmer, Frøbønne (Brune bønner eller Prinsessebønne på dansk og norsk, Kokböna på svensk, Dry Beans på engelsk) Bønnene høstes etter modning, de tørre frøene brukes som mat etter koking. Skolmene er for trevlede og seige til å anvendes.

I tillegg finnes prydbønne (*Phaseolus coccineus*) som er en annen art. Denne er mer hardfør enn hagebønne og anvendes mest som prydl, for eksempel til dekning av lysthus og lignende. Unge frø og skolmer kan spises.

Sorter i genbank

I den nordiske frøsamlingen hos NordGen er det lagret 148 sorter av bønner (*P. vulgaris*). Elleve av disse er oppgitt å ha Norge som opprinnelsesland. Sverige, med foredlingsfirmaet Weibullsholm var

Iedende i Norden, og hele 99 sorter og andre bevarte genotyper kommer fra Sverige. Femten sorter kommer fra Danmark, mens de øvrige i den nordiske samlingen kommer fra land utenom Norden. Mange av disse sortene ble også markedsført i Norge.

Disse elleve bevarte sortene er oppgitt å komme fra Norge: 'Grønnfold', 'Øijord', 'Bergsgubben', 'Olsok', 'Klosterbønne', 'Norwegian', Klosterbønne fra Larvik', 'Litago', 'Norwegian Pencil', Norwegian Baking' og 'Dvergbønne'.

Sortsamtaler

Nedenfor følger kort informasjon om noen av sortene, hentet fra en publikasjon av professor Olav Moen fra 1948 og et notat fra NordGen utarbeidet av Svein Øyvind Solberg. Moens publikasjon inneholder omtaler av over 70 bønnesorter, norske og utenlandske, som var aktuelle for dyrking på den tiden. Noen få av de nordiske er bevart, men mange er forsvunnet.

'Olsok'

Sorten 'Olsok' er en aspargesbønne, dvs. en grønn lavvokst brytbønne. Den er foredlet fra av professor H.H. Gran på 1920-tallet. Han krysset sorten 'Hundre for en' og med en 'Steninge' hybrid og gjorde utvalg i seks generasjoner. Frø av sorten kom i handelen omkring 1930. 'Olsok' er en av de tidligste aspargesbønnene, er nesten strengløs og har god kvalitet og middels avling. Morsorten 'Hundre for en' er også bevart, oppgitt å ha Sverige som opprinnelsesland. Det ble også gjort norske utvalg i denne sorten, men de er sannsynligvis borte. Dette er en lav, grønn aspargesbønne, en uke senere enn 'Olsok', sterk mot sykdommer, med små og litt seigere skolmer og noe sein å plukke fordi skolmene sitter spredt.

'Bergsgubben'

Dette er en renlinje etter utvalg i snittebønnesorten 'Nordstjernen'. Arbeidet begynte på Berg av forsøksleder Lund i 1918 og ble fortsatt av professor Bremer ved grønnsaksforsøkene på Norges Landbrukshøgskole. Sorten kom i handelen i 1923. 'Bergsgubben' er en lav, grønn snittebønne. Den er tidlig og eigner seg derfor godt til norske forhold.

Sorten fikk navnet fordi arbeidet ble startet mens grønnsaksforsøka ble utført på Berg i Asker. 'Bergsgubben' har flate skolmer og "den har holdt seg som en av de aller beste og mest årvisse snittbønnesortene i snart 35 år" i følge G. Weiseth i Festskrift for Bremer i 1960.

'Klosterbønne'

Dette er en sort som har vært holdt vedlike privat, og er ikke som de øvrige et resultat av organisert foredling. Historien forteller at Georg Christian Sibbern (1816-1901) som fra 1858 var norsk statsminister i Stockholm, besøkte verdensutstillingen i Paris i 1867 og fikk derfra med seg frø av en bønne han ble begeistret for. Sibbern bodde på Verne Kloster i Rygge der bønna er blitt dyrket siden og etterhvert fikk navnet 'Klosterbønne'.

'Klosterbønne' er en stangbønne som kan bli over 2 meter høy. Smak og kvalitet er svært god, men den har strenger som bør fjernes før den kokkes og spises.

'Klosterbønne' kallses også for 'Karlbergbønne' fordi den også ble dyrket på nabogården Karlberg. Hos NordGen finnes også en sort som kalles 'Klosterbønne fra Larvik'. Det er uklart om dette er samme sort.

'Litago'

'Litago' er en renlinje som er valgt ut ut fra avkom etterkrysninger mellom sortene 'Olsok' og 'Smørifik'. Sorten kom i handelen i 1944. Den er en lav, grønn aspargesbønne, strengfri og et par dager tidligere enn 'Olsok'.

'Norwegian Pencil'

Denne er ganske nylig kommet til genbanken, via organisasjonen Seed Savers Exchange i USA. Det er mulig at dette er en bønnseort som ble tatt med fra Norge til Amerika av utvandrere. Bønna ble gitt til SSE i 2013 av barnebarnet til Maria Andreasen som bodde i Minnesota, et sentralt område for norske innvandrere, omkring 1900. Maria flyttet til staten Washington omkring 1920 og fikk der tak i noen bønnefrø hos de lokale landbruksmyndighetene, og siden har bønna vært dyrket i familien.

Bønna er en brekkbønnetype, med lange og runde bønner med god tekstur. Plantene må bindes opp og blir over 2 meter høye. Bønnene er litt snerpende, sprø og noe tørre. Skolmene bøyer seg og kan bli svakt S-formede. Modne bønner blir rosa med mørke flekker.

'Stella'

Vi tar også med noen svenske sorter, som ble omtalt av professor Moen i 1948 og som fortsatt er bevart i NordGens genbank.

'Stella' er en lav såkalt prinsessebønne, d.v.s. en bønnetype som ble dyrket for de modne bønnenes skyld. I svenske forsøk har 'den vært overlegen' andre tilsvarende sorter, og de viktigste egenskapene må en anta var kvalitet og avlingsmengde.

Sorten er framkommet gjennom utvalg i en skånsk landsort, d.v.s. en sort som lokale bønder eller gartnerer har brukt, utviklet og tatt vare på gjennom lang tid. Den står første gangen beskrevet i Weibullholms årbok fra 1905. NordGen har to frøprøver av sorten.

'Juli' og 'Konserva'

Dette er også svenske sorter som er bevart. 'Juli' er en høy, grønn brekkbønne, som gir tidlig, men liten avling. Moen skriver at den heller ikke har høyeste kvalitet.

'Konserva' er en lav grønn brekkbønne, omtrent like tidlig som 'Olsok' og egner seg mot nordgrensen for bønnedyrkning. Den oppgis å ha førsteklasses kvalitet.

'Prinsesse'

To typer av sorten 'Prinsesse' er bevart. Dette er en lavvokst dansk frøbønnesort med store frø.

3. 19. 1. 2. 2. 3. Løk

Planteslekten Allium er stor og mangfoldig, og har på verdensbasis ca 750 arter. Her kan du lese om noen av de som er mest aktuelle til mat i vårt land. I overkant av 10 arter dyrkes eller samles viltvoksende til mat i Norge, men mange flere kunne brukes. Flere av dem er dekorative og egner seg også som prydplanter.

3. 19. 1. 2. 2. 4. Erter

Erter er blant våre eldste matplanter. I Asia ble ert ble spist allerede ca 10000 år før Kristus. I Norge er det kjent at ert ble dyrket på 1200-tallet. Vår eldste sort er Ringeriksert, som har kjent historie tilbake til ca 1820. Les mer om ertesorter som er eller har vært viktige i Norge i artiklene under.

Hvite til mat og fargeide til fôr

Ertesortene fra Norge som er bevart er: 'Engelsk Sabel fra Grimstad Gartneri', 'Norrøna' (også kalt 'Grøn Sabel linje 16'), 'Kvithamar Brytsukkerert', 'Margsukkerert Bremer', 'Tidlig Grønn Sabel' fra Norsk Frø og 'Tidlig Grønn Sabel Berle', 'Norrlands Express', 'Aslaug', 'Lomsert', 'Slikkert', 'Onel Niels', 'Signal', 'Ringeriksert', 'Japansk margert', 'Jærert', 'Askerert', 'Marie' og nummersorten 'G 11173'. Noen av disse er omtalt i planteportretter andre steder på nettstedet og lenker finnes i venstre felt. Noen flere sorter omtales kort nedenfor.

'Japansk margert av Husby stamme' ble innsendt til Genressurssenteret i 2014, og deretter bevart hos NordGen. Erter av sorten ble funnet av elever i 6. og 7. klasse ved Tingvoll skole som gjennomførte prosjektet Jakten på plantearven.

Elevene fikk erta av hobbydyrker helge Husby, som har tatt vare på ertene etter sin farfar Erik Pedersen Husby (født 1854) som både var gårdsstyrer på Bjørnstjerne Bjørnsons gård Aulestad og hadde Amerika-opphold bak seg. erta hadde han med seg fra Amerika til bygda Gyl i 123. Etter snart 100 år i Norge med mange generasjoner med utvalg og frøavl er erta blitt hva vi kaller en norsk landsort. Husby har skrevet en artikkel om erta som kan lastes opp via lenke til venstre.

'Tidlig Sabel'. Utgangspunktet for denne er et utvalg i sorten 'Engelsk Sabel', som ble tidligere enn orginalsorten. Sorten 'Tidlig Sabel' kom frem etter at professor Bremer ved Norges landbrukskole i 1928 krysset pillertsorten 'Saxa' med en av de utvalgte linjene eller stammene, nemlig 'Engelsk Sabel' Oppegård. Resultatet viste seg å ha minst 10-14 døgn kortere veksttid enn orginalsorten.

'Tidlig sabel' ble frøavlet på gartnerskolen på Dømmesmoen i årene 1936, -37 og -41. Sortens veksttid er 93 døgn fra såing til moden frø. Plantene er høye og skolmene er middels store, tilspissete og flate. Blomstene er hvite og sorten gir middels stor avling.

Låg margsukkerert. I 1922 utførte Bremer en krysning mellom margertsorten 'Witham Wonder', som har membranholdige skolmer, og 'Engelsk Sabel Oppegård stamme'. Det viste seg at egenskapen for membran i skolmene var koblet til egenskapen 'låg vekst'. Slik oppsto sorten 'Låg margsukkerert'. Dette er en halvhøg sort med hvite blomster. Belger og eter beholder farge og kvalitet lenge og kan derfor høstes over flere dager.

Kvithamar brytsukkerert. Bremer krysset i 1928 'Låg margsukkerert' med en fransk kvalitetsertesort med tykke skolmer og fikk frem en sort med bønnelignende tykke skolmer, som fikk navnet 'Kvithamar brytsukkerert'.

Sorten har snabelformede, saftige, tykkveggede og sprø skolmer. Plantene er lave, dvs. bare 60-70 cm høg og trenger bare litt oppstøtting.

Grønn Sabel 16. Fra den samme krysningen som gav 'Kvithamar brytsukkerert' kom det også fram linjer med ulik reaksjon på daglengde. Med krysning av dagnøytrale linjer med langdagslinjer fikk professorene Bremer og Weiseth på NLH i 1958 frem en dagnøytral linje som fikk navnet 'Norøna', som også går under navnet 'Grøn Sabel linje 16'.

Denne sorten ble lansert av Norsk frø under navnet 'Norøna' bl.a. fordi den hadde større skolmer og ga mindre plukkearbeid enn andre sorter. "Min mor var lige så øm over ørterne. De var festmad, hun henkogte dem i glas."

Engelsk sabel, Grimstad gartneri. Det foregikk utvalg i Engelsk Sabel i mange produksjonsmiljø på Sørlandet. På Dømmesmoen der Statens gartnerskole lå, ble det i 1953 tatt vare på en særlig stor og pen enkeltskolme med 10 frø av Engelsk Sabel. Dette ble grunnlaget for 'Engelsk sabel, Dømmesmoen stamme'. I 1954 startet de også opp et linjeutvalg med 334 linjer som ble grunnlaget for 'Engelsk Sabel, Grimstad Gartneri'.

Dette er en høg sort med middels til store skolmer av svært fin kvalitet. Blomstene er hvite. Belgene skal høstes like før skolmene begynner å svelle. Da er de søtest. De forskjellige norske linjene har gitt fra 1000 til 2000 kilo skolmer per dekar. Frøene er gule. Engelsk sabel med ulike linjer var de mest dyrkede sukkerertsorter i mellomkrigsårene.

'Tidlig grønn sabel, Berle'. Berle var navnet på et gartneri i Bergen som solgte eter med dette sortsnavnet. Det er sannsynlig at Berle gartneri har drevet egen kontraktfrøavl på denne erten og brukt eget stammenavn. Opphavet til utvalget med dette navnet kan være et kjøp av ertefrø av 'Tidlig grønn sabel' fra et utenlandske eller norsk frøfirma, som Berle så har oppformet og solgt under eget navn.

'Margsukkerert Bremer'. Sorten som er bevart under dette navnet er sannsynligvis samme sort som 'Låg margsukkerert'. I AS Norsk Frø's frøkatalog for 1930 er 'Bremers margsukkerert' omtalt som en nyhet. I tillegg har forsøksleder Bremer omtalt den slik: "Bremers margsukkerert er fremkommet ved krysning mellom Oppegård stamme av 'Engelsk sabel' og margerten 'Witham Wonder', etter gjennomført linjeutvalg hos foreldrene.

Sorten er lav (ca 60 cm) og kan klare seg uten eller med lite oppstøtting. Sorten har skrukkete, grønne margertfrø og lange spisse skolmer som alltid sitter to og to på hver stilke. Derfor er den hurtig å plukke. Skolmene holder seg lenge saftige og grønne og kan brukes lenge etter at frøene har vokset til. I skolmene utvikles 8 – 11 store velsmakende frø, og har gitt stor avling."

'Tidlig sabel, Kvithamar I'. Denne sorten er nevnt av Bremer i Årsmelding fra Forsøksgården på Kvithamar i Trøndelag 1946 som '...vår egen stamme av Tidlig sabel'.

'Tidlig grønn sabel, Norsk Frø'. På tilsvarende måte som sorten 'Tidlig grønn sabel, Berle' er dette sannsynligvis en 'Tidlig grønn sabel' som har oppstått ved at frøforetningen Norsk Frø har kjøpt frø som de har oppformet og solgt under eget navn.

'Aslaug' er en brytsukkerert som er basert på at professor ved NLH Marie Bragdø-Ås gjorde nye utvalg i gammelt foredlingsmateriale fra professor Bremers tid. Hun valgte ut de to beste linjene, hvorav den ene ble godkjent som ny sort og fikk navnet 'Aslaug'.

Sorten er en middels høy brytsukkerertsort, med svært lange og kjøttfulle skolmer. Sorten gir svært stor avling.

Sorter innsamlet i Norge

Ertesortene fra Norge som er bevart er: 'Engelsk Sabel fra Grimstad Gartneri', 'Norøna' (også kalt 'Grøn Sabel linje 16'), 'Kvithamar Brytsukkerert', 'Margsukkerert Bremer', 'Tidlig Grønn Sabel' fra Norsk Frø og 'Tidlig Grønn Sabel Berle', 'Norrlands Express', 'Aslaug', 'Lomsert', 'Slikkert', 'Onel Niels', 'Signal', 'Ringeriksert', 'Japansk margert', 'Jærert', 'Askerert', 'Marie' og nummersorten 'G 11173'.

Noen av disse er omtalt i planteportretter andre steder på nettstedet og lenker finnes i venstre felt. Noen flere sorter omtales kort nedenfor.

'Japansk margert av Husby stamme' ble innsendt til Genressurssenteret i 2014, og deretter bevart hos NordGen. Erter av sorten ble funnet av elever i 6. og 7. klasse ved Tingvoll skole som gjennomførte prosjektet Jakten på plantearven.

Elevene fikk erta av hobbydyrker helge Husby, som har tatt vare på ertaene etter sin far Erik Pedersen Husby (født 1854) som både var gårdsstyrer på Bjørnstjerne Bjørnsons gård Aulestad og hadde Amerika-opphold bak seg. erta hadde han med seg fra Amerika til bygda Gyl i 123. Etter snart 100 år i Norge med mange generasjoner med utvalg og frøavl er erta blitt hva vi kaller en norsk landsort. Husby har skrevet en artikkel om erta som kan lastes opp via lenke til venstre.

'Tidlig Sabel'. Utgangspunktet for denne er et utvalg i sorten 'Engelsk Sabel', som ble tidligere enn orginalsorten. Sorten 'Tidlig Sabel' kom frem etter at professor Bremer ved Norges landbrukskole i 1928 krysset pillertsorten 'Saxa' med en av de utvalgte linjene eller stammene, nemlig 'Engelsk Sabel' Oppegård. Resultatet viste seg å ha minst 10-14 døgn kortere veksttid enn orginalsorten.

'Tidlig sabel' ble frøavlet på gartnerskolen på Dømmesmoen i årene 1936, -37 og -41. Sortens veksttid er 93 døgn fra såing til moden frø. Plantene er høye og skolmene er middels store, tilspissete og flate. Blomstene er hvite og sorten gir middels stor avling.

Låg margsukkerert. I 1922 utførte Bremer en krysning mellom margertsorten 'Witham Wonder', som har membranholdige skolmer, og 'Engelsk Sabel Oppegård stamme'. Det viste seg at egenskapen for membran i skolmene var koblet til egenskapen 'låg vekst'. Slik oppsto sorten 'Låg margsukkerert'. Dette er en halvhøg sort med hvite blomster. Belger og erter beholder farge og kvalitet lenge og kan derfor høstes over flere dager.

Kvithamar brytsukkerert. Bremer krysset i 1928 'Låg margsukkerert' med en fransk kvalitetssort med tykke skolmer og fikk frem en sort med bønnelignende tykke skolmer, som fikk navnet 'Kvithamar brytsukkerert'.

Sorten har snabelformede, saftige, tykkveggede og sprø skolmer. Plantene er lave, dvs. bare 60-70 cm høg og trenger bare litt oppstøtting.

Grønn Sabel 16. Fra den samme krysningen som gav 'Kvithamar brytsukkerert' kom det også fram linjer med ulik reaksjon på daglengde. Med krysning av dagnøytrale linjer med langdagslinjer fikk professorene Bremer og Weiseth på NLH i 1958 frem en dagnøytral linje som fikk navnet 'Norøna', som også går under navnet 'Grøn Sabel linje 16'.

Denne sorten ble lansert av Norsk frø under navnet 'Norøna' bl.a. fordi den hadde større skolmer og ga mindre plukkearbeid enn andre sorter."Min mor var lige så øm over ærterne. De var festmad, hun henkogte dem i glas."

Engelsk sabel, Grimstad gartneri. Det foregikk utvalg i Engelsk Sabel i mange produksjonsmiljø på Sørlandet. På Dømmesmoen der Statens gartnerskole lå, ble det i 1953 tatt vare på en særlig stor og pen enkeltskolme med 10 frø av Engelsk Sabel. Dette ble grunnlaget for 'Engelsk sabel, Dømmesmoen stamme'. I 1954 startet de også opp et linjeutvalg med 334 linjer som ble grunnlaget for 'Engelsk Sabel, Grimstad Gartneri'.

Dette er en høg sort med middels til store skolmer av svært fin kvalitet. Blomstene er hvite. Belgene skal høstes like før skolmene begynner å svelle. Da er de søtest. De forskjellige norske linjene har gitt fra 1000 til 2000 kilo skolmer per dekar. Frøene er gule. Engelsk sabel med ulike linjer var de mest dyrkede sukkerertsorter i mellomkrigsårene.

'Tidlig grønn sabel, Berle'. Berle var navnet på et gartneri i Bergen som solgte erter med dette sortsnavnet. Det er sannsynlig at Berle gartneri har drevet egen kontraktfrøavl på denne erten og brukt eget stammenavn. Opphavet til utvalget med dette navnet kan være et kjøp av erte frø av 'Tidlig grønn sabel' fra et utenlandsk eller norsk frøfirma, som Berle så har oppformet og solgt under eget navn. 'Margsukkerert Bremer'. Sorten som er bevart under dette navnet er sannsynligvis samme sort som 'Låg margsukkerert'. I AS Norsk Frø's frøkatalog for 1930 er 'Bremers margsukkerert' omtalt som en nyhet. I tillegg har forsøksleder Bremer omtalt den slik: "Bremers margsukkerert er fremkommet ved krysning mellom Oppegård stamme av 'Engelsk sabel' og margerten 'Witham Wonder', etter gjennomført linjeutvalg hos foreldrene.

Sorten er lav (ca 60 cm) og kan klare seg uten eller med lite oppstøtting. Sorten har skrukkete, grønne margerfrø og lange spisse skolmer som alltid sitter to og to på hver stilk. Derfor er den hurtig å plukke. Skolmene holder seg lenge saftige og grønne og kan brukes lenge etterat frøene har vokset til. I skolmene utvikles 8 – 11 store velsmakende frø, og har gitt stor avling."

'Tidlig sabel, Kvithamar I'. Denne sorten er nevnt av Bremer i Årsmelding fra Forsøksgården på Kvithamar i Trøndelag 1946 som '...vår egen stamme av Tidlig sabel'.

'Tidlig grønn sabel, Norsk Frø'. På tilsvarende måte som sorten 'Tidlig grønn sabel, Berle' er dette sannsynligvis en 'Tidlig grønn sabel' som har oppstått ved at frøforeningen Norsk Frø har kjøpt frø som de har oppformet og solgt under eget navn.

'Aslaug' er en brytsukkerert som er basert på at professor ved NLH Marie Bragdø-Ås gjorde nye utvalg i gammelt foredlingsmateriale fra professor Bremers tid. Hun valgte ut de to beste linjene, hvorav den ene ble godkjent som ny sort og fikk navnet 'Aslaug'.

Sorten er en middels høy brytsukkerertsort, med svært lange og kjøttfulle skolmer. Sorten gir svært stor avling.

Landsorter

I tillegg til disse ertesortene som stammer fra foredling og har egentlige sortsnavn er også noen såkalte landsorter bevart i genbanken. En sort kalt 'Lomsert' er en gammel sort som, slik navnet sier, er dyrket i lang tid i Lom i Gudbrandsdalen. Lomserter er en lavtvoksende ført som er vedlikeholdt og utviklet ved at bønder i Gudbrandsdalen har dyrket og forbedret sorten i svært lang tid, kanskje i mer enn 100 år.

'Ringerikserter' er en landsort som det er dokumentert ble dyrket på Røyse gård på Ringerike allerede i 1823. Erta dyrkes forsatt og regnes dermed for å være Norges eldste dyrkede jordbruksråvare.

Ringeriksertene er en grønnert, og som mange gamle landsorter har den varierende utseende og størrelse. En del av Ringerikserter har et karakteristisk utseende med erter i forskjellig grønnfarge.

Norges eldste

Ringerikserta var nesten forsvunnet, men heldigvis ble det oppdaget en pose erter på loftet på Nedre Fjelstad gård på 50-tallet. Ertene sprøte og ble grunnlaget for produksjon av det som er blitt en tradisjonsrik delikatesse. Ertene er små og har fyldig smak. De er lettkokte og trenger kortere bløttleggingstid enn andre ertesorter. Ringerikserter er i dag et beskyttet produktnavn.

'Jærert' er en gammel ertesort, som ildsjeler på Jæren har bevart. De siste par årene har interessen for jærert økt og denne betraktes nå som en delikatesse. Flere bønder på Jæren dyrker nå Jærerter, som også er innlemmet i Slow Foods Smakens Ark, som en av få planteprodukter fra Norge. En artikkel om Jærerta finnes i høyre meny.

En annen landsort av hageert har fått navnet 'Onkel Niels' erter'. Onkel Niels var bonde på Sønder-Jylland, og dyrket denne gamle sorten av husholdningserter, som utmerker seg ved å ha svært store erte frø. Plantene blir 1,5 til 2 m høye, og de fortsetter å blomstre og sette nye belger helt til frosten kommer. En av onkel Niels sine nieser har tatt med seg ertene til Norge og har dyrket dem her siden 1960-tallet.

Slikkert fra Italia

En 'Slikkert fra Våler' har også en interessant historie: På gården Langbakken i Våler bodde en 'Sakfører Svenneby'. Han giftet seg med ei dame fra Italia, og hun hadde med seg frø av slikkerter til Våler. En småbruker i nabolaget fikk på begynnelsen av 1900-tallet jobb på Langbakken som gartner og sjåfør. Han var ivrig hage-entusiast, og tok med seg litt ertefrø hjem og begynte å dyrke. Han hadde 8 barn. De fleste arvet hans interesse for hagearbeid, og det er etterkommere etter han som har tatt vare på sorten helt opp til i dag.

Slikkertene vokser fort og blir 2,5 meter høye. Plantene holder seg friske og sorten er lett å dyrke. Ertene spises på alle stadier, både unge som hele belger og de modne ertene som friske, kokt eller i ertesuppe.

Til sist nevnes hageerta 'Marie' som opprinnelig kom fra Hurumlandet i Norge, men "utvandret" til Danmark og er blitt dyrket der i over 100 år. Hele historien om 'Marie' og andre "erter på vandring" kan du lese i en artikkel via menyen til venstre.

Arctic Pea

For å sikre framtidens matforsyning er det spesielt viktig å finne gode proteinvekster, noe erter (*Pisum sativum*) har et potensiale til å være. I det nordiske Arctic Pea-prosjektet er ca 50 sorter av erter som er bevart i den nordiske genbanken dyrket på tre nordlige steder i Norge, Sverige og Finland og et sted i Danmark.

Sortene er undersøkt med tanke på å finne genressurser som er egnet for planteforedling eller sorter som kan dyrkes og brukes direkte i de nordlige delene av Norden. Spesielt er blomstrings- og modningstid notert.

3. 19. 1. 2. 2. 5. Hodekål

Hodekål har, sammen med andre grønnsakslag i *Brassica*-slekten, vært de viktigste grønnsakene i Norge, først og fremst fordi disse er egnet for dyrking i temperert og relativt kjølig klima og at de kan dyrkes langt nord i landet.

Sortene

Denne danske sorten Amager kan beskrives som 'norske kålsorters mor' det vil si grunnlaget for de fleste kålsortene som ble utviklet i Norge fra slutten av 1890-årene og fremover. 'Amager' ble benyttet som krysningspartner eller i masseutvalg, det vil si utvalg av genotyper tilpasset norske dyrkingsforhold fra et stort og variert utgangsmateriale.

Amager hvitkål var i siste halvdel av 1800-tallet den viktigste vinterkålsorten i Norge. Hagebruksmiljøet i Rogaland var spesielt tidlig ute med å tilpasse denne sorten til norske forhold. Allerede i begynnelsen av 1890-årene oppsto sorten Sandveds Amager som resultat av utvalg i dansk Amager, utført av skolestyrer Sandved, Sandved hagebrukskole ved Sandnes . Siden ble Amager kål en viktig foredlingspartner til alle de sortene som ble utviklet i det aktive dyrkingsmiljøet på Jætten ved Stavanger og andre steder i landet.

'Jåtunsalgets vinterkål'

Dette er en av de gamle sortene som virkelig har hatt stor betydning over hele landet, like opp til 1980-årene. Foredlingsarbeidet ble påbegynt i 1922 av M. O. Jaatun. Dette var først et rent utvalg i en hollandsk sort som i 1929 ble krysset med Jåtun Amager. Resultatet av denne krysningen kom på markedet i 1936 som Jåtunsalgets vinterkål. Den hadde store, noe flatrunde hoder, ga svært stor avling

og god kvalitet og kunne brukes til både konsum og industri.

For å tilpasse denne sorten til ulike landsdeler, ble det gjort utvalg og frøavl ulike steder, og etter hvert fikk vi mange stammer av Jåtunsalgets vinterkål, bl.a. Berle stamme og LOG stamme.

'Jåtunsalgets sommerkål'

Denne sorten ble foredlet fram av Helmik Hansen på Jåtten, som begynte dette arbeidet i 1925.

Denne har vært brukt enda lengre fremover i tid enn vinterkålen, langt inn i 1990-årene. Dette er en svært pen og jevn kål som er ble brukt som tidlig frilandskål og som tidligkål under solfanger før 'Ladi' overtok i midten av 1970-årene. Den kunne plantes tidlig fordi den ikke så lett gikk i stokk, selv om våren var lang og kjølig som den kan være i Rogaland. Den kunne også plantes i flere hold utover sommeren, eller brukes som tidlig høstkål i områder med dårligere vekstvilkår.

'Amager L1 org.'

Denne ble valgt ut av O. Lima og var å finne på Limas 'Prisliste over Kålfrø' fra 1933. Sorten er lagringssterk og meget velsmakende og har faste hoder som ikke sprekker så lett. Originalen har imidlertid kort rotstokk slik at hodet kommer svært nær jorda. På den måten har kåfluelarvene lett for ikke bare å gå ned i rota, men også opp i kålhodet og gjøre det ubruklig til salg. Frøfirmaet Norsk Frø har en egen stamme av Amager L1 med litt lengre rotstokk og litt rundere hode.

'Blåtopp Faale'

Foredler var gårdbruker Johs. Faale, Ballerud på Høvik. Sorten har oppstått fra utvalg med vekt på sterk anthocanfarge i Amager Blåtopp, en dansk blåfarget Amager. Sorten er høystammet, har runde hoder med svært god lagringsevne, og er mye brukt som vinterkålsort for Østlandet. Det er gjort utvalg i denne sorten flere steder som har gitt egne stammer: bl.a. Sem, Anfindsen, Kvithamar og Hjeltnes.

'Blåtopp Tidlig Kvithamar'

Kvithamar forskningsstasjon (tidligere del av NIBIO) drev aktiv kålforedling for Trøndelag. 'Blåtopp Kvithamar' var en vinterkål for Trøndelag, og et utvalg i denne resulterte i 'Blåtopp Tidlig Kvithamar' som egnet seg som vinterkål for de beste klimatiske strøk i Nord-Norge og i høyeliggende områder i Trøndelagsfylkene. Sorten har litt mindre og rundere hoder, men samme gode farge og holdbarhet som originalen. Denne tidlige Kvithamar-stammen har ca 120 vekstdøgn.

'Toten Amager'

Sorten 'Amager' ble mye brukt på Toten, og driftige produsenter der så fort at den kunne forbedres ved lokalt utvalg og frøavl. I begynnelsen av 1900-tallet krysset Ingebrigts Apold denne med 'Amager Blåtopp' som var en dansk blåfarget Amager, som også var utgangspunktet for 'Faales Blåtopp'. Resultatet av krysningen ble kalt 'Toten Amager' som er en sein vinterkål tilpasset lavliggende strøk på Østlandet. Den ble svært mye dyrket utover hele 1900-tallet helt til de nye F1-hybridene kom på markedet rundt 1980.

Det finnes flere stammer; 'Toten Amager Apold' er den eldste fra begynnelsen på 1900-tallet, dernest Fodstad stamme fra 1928 og Valle stamme fra 1957. Den siste ble valgt ut på Valle landbruksskole.

'Aglo'

Denne ble også foredlet fram ved Statens forskningsstasjon Kvithamar i Stjørdal. Arbeidet startet i 1960 fordi markedet krevde sorter med bedre grønnfarge. Gjennom kryssinger og utvalg i flere generasjoner oppsto sorten 'Aglo', en lagringsdyktig sort med store hoder og god grønnfarge tilpasset dyrkingsforholdene i Trøndelag. Sorten ble godkjent i 1973.

'Omd'

Herleiv Lunde ved Lunde Gartneri på Lundenes ved Harstad var en av de mest aktive private kålforedlene. Han står bak sorten 'Omd' som er et resultat av en krysning mellom 'Håloxygen' og 'Amager L1' fra 1960. Formålet var å lage en ny vinterkålsort for de beste klimatiske områdene i Nord Norge, det vil si Sør-Troms og Nordland. Etter krysningen foregikk den videre foredlingen med familieutvalg av gode typer i 6 generasjoner. Sorten kom på markedet fra 1980 og er kjent som en meget smakfull kål, som ble mye brukt i Nord-Norge og etter hvert som høstkål i Trøndelag og i andre deler av landet med passende dyrkingsvilkår.

'Garo'

Opphavet til sorten 'Garo' er utvalg og frøavl i den hollandske lagringssorten 'Langendijker Dauer'. Utvalget ble påbegynt i 1965 og sorten ble godkjent i 1974. Arbeidet ble satt i gang fordi vinterkålsortene som ble dyrket, i forhold til importkål hadde for dårlig holdbarhet og kvalitet og grønnfarge utover vinteren. I perioder ble det importert kål som hadde bedre kvalitet og utseende enn våre egne vinterkålsorter. Forbrukervanene endret seg også, og hodekål ble valgt vakk dersom kvaliteten ikke var tiltalende.

Utvalget, som i begynnelsen ble kalt Gartnerhallens vinterkål, ble svært raskt tatt i bruk i Rogaland. 'Garo' ble likevel en 'mellomsort' frem til en ny generasjon sorter kom i handelen, nemlig de hollandske F1-hybridene, som overtok i slutten av 1970-årene.

'Kvislar'

Sorten 'Kvislar' er en parallel til 'Garo', utviklet for Trøndelag ved Kvithamar forskningsstasjon, der det også var behov for en bedre lagringssort. Sorten ble godkjent i 1982. Den ble etter hvert utkonkurrert av utenlandske F1-hybridene, men interessen for sorten har holdt seg ved like såpass at den fremdeles står på norsk offisiell sortsliste.

Kvislar er en høy sort med høyrunde, faste og tunge hoder med god farge. Den er svært lik, men litt tidligere enn Garo.

'Trønder'

Denne sorten har kommet frem ved krysning mellom 'Dansk Amager' og 'Liten Erfurter'. Krysningen ble gjort på Hylla Hagebrukskole og senere på Staup hagebrukskole. Sorten er en sen høstkål eller tidlig vinterkål i Trøndelag. Hodeformen er flatrund og sorten har ca 120 vekstdøgn.

En egen stamme, 'Trønder Enevoldsen stamme' ble utviklet i Ofoten. Den hadde ca 115 vekstdøgn og ble mye brukt i Nordland. Siste godkjenningsår var 1961 for Enevoldsen stamme og 1951 for den originale Staup stamme.

'Trønder Lunde'

Sorten er resultatet av seleksjon i sorten 'Trønder' som ble påbegynt i 1940 av tidligere nevnte Herleiv Lunde. Sorten er blitt en mye brukt vinterkålsort for Nord-Norge og har ca 110 vekstdøgn. Den ble første gang godkjent i 1973. Hodet er rundere enn utgangssorten og har faste hoder med god grønnfarge.

Herleif Lunde gikk på gartnerskolen på Staup. Der ble han begeistret for sorten 'Trønder' og tok frø av denne med seg hjem ved skoleslutt. Etter mange år med seleksjon hjemme på gården på Lundenes ble den hoved-vinterkålsort for Nord-Norge. Dette seleksjonsarbeidet var også starten på en lang og suksessfull karriere som foredler av kålsorter for de nordlige landsdeler, noe Lunde blant annet har fått Kongens fortjenestemedalje for.

'Ladi'

Dette er den nyeste og samtidig den siste kålsorten som er foredlet i Norge. Den ble foredlet fram av forsker Jon Vik ved Statens forskningsstasjon Landvik i Grimstad. Utgangspunktet for 'Ladi' er sorten 'Golden Acre', og formålet var å få en ensartet sort med kort veksttid og med tette, runde og tunge hoder med god dekkeevne, form og farge.

Arbeidet startet i 1970, og sorten ble godkjent i 1981. Den ble raskt tatt i bruk av tidligprodusentene i Rogaland og på Sørlandet.

'Ladi' kom som bestilt til en tidligproduksjon av kål under solganger som savnet en tidlig og jevn sort som samtidig var sterkt mot stokkløping. 'Ladi' var sammenlignet med utgangssorten og andre utenlandske tidligsorter, meget tidlig og jevn og ble raskt hovedsorten i tidligproduksjonen av kål her i landet, helt frem til inn på 2000-tallet.

'Fry'

Sorten ble mye brukt til tidligste hold på friland fra slutten av 1950 årene under navnet 'Norsk Frø 50'. Fra ca 1970 ble den gitt navnet Fry. Sortseier og sortsutvikler var frøfirmaet Norsk Frø. Opphavet til sorten er en krysning mellom spisskålsorten 'Tidlig Mai' som mor og en tidlig Ditmarsker-sort som far. Sorten har pene, svakt ovale hoder med kort indre stilk og er sterkt mot sprekking. Den har middels

grønnfarge, er medium fast, sterk mot stokkløping og har 60-70 vekstdøgn. Siste godkjenning var i 1990.

'Mikeli original'

Dette er en høstkål foredlet av Olaus Lima på Jåtten i Rogaland. Utvalget startet i 1925, og utgangsmaterialet var en samkrysning av tre sorter; 'Stavanger Torg', 'Jåtun Amager' og en blåtoppet Amager. Sorten ble godkjent først i 1973. Sorten ble imidlertid lansert allerede i 1930, samtidig med en annen Lima-sort med navn 'Olsok'. 'Mikeli orig.' har ca 130 vekstdøgn.

'Respla'

Dette er en av hodekålsortene som ble foredlet fram av forsker Gunnar Weiseth ved Institutt for grønnsakdyrkning på Norges landbrukskole fra 1960 og utover til 1980. Oppgaven var å lage kålsorter med resistens mot klumprot, men som samtidig var konkurransedyktig med de etablerte sortene. 'Respla' er en sommerkål som aldri ble godkjent eller kom i handelen. Den har 90-100 vekstdøgn, ovale hoder som sprekker lett og har liten avling.

Opphavet var utvalg fra en krysning mellom sorten 'Bindsachsener' og 'TK 704' som var en utvalgt klumprotresistent linje fra en krysning mellom sortene 'Rossebø' og 'Bøhmerwald'.

To andre klumprotresistente sorter fra instituttet ble godkjent i 1973, 'Resista' og 'Norderås 13'. Disse ble heller ikke brukt i praksis.

3. 19. 1. 2. 2. 6. Tomat

Tomat er en av verdens mest dyrkede grønnsaker. Bare to sorter med norsk opphav er bevart i den nordiske genbanken.

'Norderås busk'

Tomatsorten 'Norderås Busk' er et resultat av foredlingsarbeid som ble gjort ved Institutt for grønnsakdyrkning ved Norges Landbrukskole i 1950-årene.

'Norderås Busk' er en busktomat, en tidlig sort som også kan plantes på friland. Fruktveggene er tykke, men fruktene blir bløte når tomatene er fullmodne. Sorten har dårlig lagringsevne og eigner seg derfor best for hobbydyrkere. I privathager er derimot sorten godt egnet fordi den er tidlig, robust, sterk mot tørråte, har god smak og gir høy avling.

Foredling ved NLH

I foredlingen på NLH i 1950-årene ble vill tomat krysset med kjente kulturtomatsorter for å få en sort med tidlig blomstring og fruktsetting samt resistens mot sykdommer som blant annet tørråte og virus. Sorten fikk ikke noen stor utbredelse, noe som kan skyldes at frilandsdyrkning av tomat ikke ble noen stor kultur, og at tomatproduksjon i Norge utviklet seg til å bli en vekthusproduksjon.

Til hobbyhagebruket kom det raskt nye sorter fra de store utenlandske frøfirmaene som ble markedsført av norske frøfirmaer.

Sorten er nevnt i Norsk Hagebruksleksikon som kom ut i 1960, og ble dyrket av noen gartnerere, men den er f.eks. ikke nevnt i norske frøkataloger på den tiden.

På markedet i 1955

Det er ikke helt klart hvilke kultursorter som ble brukt som morsorter til 'Norderås Busk', men trolig var det busktomatsortene 'Bonner Beste' og 'Bonita Busk'. I alle fall ble kryssingene sammenlignet med, og var bedre enn disse i prøvedyrking i 1954 og 1955.

De 'sortene' som ble prøvd ut var 'familier' som ikke var genetisk stabile enda, men i 1955 var foredlingen kommet så langt at A.R.Persson, som senere ble professor i grønnsakdyrkning, sendte to av de beste familiene, som ble kalt 'Norderås Busk 58' og 'Norderås Busk 93', ut på markedet.

Mattilsynet godkjente 'Norderås Busk' som tradisjonssort i november 2014.

Sterk mot tørråte

Busktomater har begrenset vekst i høyden og har flere stammer. Erfaringsmessig er det en fordel å begrense antallet stammer til 3 eller 4. Dette gir en mer kontrollert vekst med mindre bladverk og større frukter. For mye bladverk øker faren for soppsykdommer.

Plantene blir typisk ca en meter høye og trenger oppbinding. På grunn av at den er så tidlig kan Norderås Busk også plantes på friland, men avlingen er da lavere enn i veksthus.

'Tante Cis' eller 'Ansofs gule'

I 2007 fikk Planteklubben for grønnsaker (nå KVANN) tak i frø av inntil da navnløs gul tomatsort. Frøene stammet fra legendariske Cecilie Jensen som drev Urtehagen på Domkirkeodden ved Hamar, og sorten fikk derfor navnet 'Tante Cis'.

Etter hvert kunne Cecilie Jensen bidra med mer informasjon om sorten, som hun i sin tid hadde fått frø av fra like legendariske urteentusiast Ansof Christophersen på Songe ved Tvedestrand.

Kom til Norge via skipsfarten

- Jeg fikk frøene av Ansof Christophersen på et urtekurs sommeren 1975, forteller Jensen. - Den gang forsto jeg det slik at sorten hadde vært dyrket i Norge i minst 80 år, og at den hadde kommet til Norge via en rederfamilie i Arendal. Mange planter kom til Norge via skipsfarten på den tiden.

Cecilie Jensen fortalte at hun kalte tomaten for 'Ansofs gule', og hun ga Ansof Christophersen æren for at den gule tomaten hadde blitt tatt vare på og spredd til flere. Men da var allerede tomaten bevart i den nordiske genbanken under navnet 'Tante Cis'.

'Ansofs gule' eller 'Tante Cis' er en middels stor gul tomat som er svært god på smak. Dyrket i uoppvarmet veksthus gir sorten gode avlinger i Trøndelag. Ved utplanting i juni kommer de første modne tomatene i slutten av august.

Høst frø selv

Tomat er et av grønnsakslagene som er lettest å frøformere selv. Tomater som det skal høstes frø av bør ikke høstes før de er mørk røde, bløte og nesten overmodne. Frøene vaskes ut i en sil og legges til tørk.

Tomatfrø har en tendens til å klister seg mye sammen og er da vanskelig å skille. Et tips er å la frømassen stå til gjæring 4-5 dager. Da brytes geleen som frøene ligger i ned, og det er lettere å skylle frøene rene. Gjæringen kan også ta livet av bakterier som følger frøet.

3. 19. 1. 2. 2. 7. Nepe

Nepedyrkning har lange tradisjoner i Norge. Nepe var den eneste og viktigste rotveksten i hele Skandinavia fra før vikingetiden og i hele middelalderen helt til poteten kom. I Magnus Lagabøters landslov fra 1274-76 var det regler om bøter om noen stjal fra "næpnareitr".

'Målselvnepe' registrert i Smakens ark

Nepedyrkning er mindre viktig i dag, men fortsatt står to norske nepesorter på den offisielle sortslista; nemlig 'Målselvnepe' og 'Kvit mainepe'. Spesielt 'Målselvnepe' har gitt interessen for nepe et oppsving. Den sorten har fått ry som en delikatesse og er blant annet oppført på Slow Foods Smakens Ark for Norge.

Hos NordGen er 27 frøpartier av nepe med opprinnelse fra Norge bevart. Sortene hos NordGen er en eller flere ulike stammer eller typer av de to sortene nevnt ovenfor og dessuten 'Solanape', 'Foll', 'Gul Finlandsk', 'Budalsnepe', 'Snøball Dømmesmoen', 'Forus', 'Kapai 67' og dessuten noe foredlingsmateriale uten sortsnavn.

Frø tilgjengelig fra NordGen

Sorter som er bevart hos NordGen er tilgjengelig for bruk, først og fremst til forskning og planteforedling, men også for privat bruk.
Even Bratberg, tidligere statskonsulent for hagebruk og aktiv planteforedler har samlet opplysninger om en del av de viktigste nepesortene. Noen av dem er omtalt nedenfor.

'Målselvnepe'

'Målselvnepe' har sitt opphav i det som ble kalt 'Russernepa' som kom til Nord-Norge i forbindelse med pomorhandelen fra første halvdel av 1800-årene. Det foregikk utvalg og frøavl hos lokale produsenter helt fra første stund og det oppsto mange 'stammer'.

Utvalg og frøavl har foregått på Troms landbrukskole, nå Senja videregående skole, helt tilbake fra før 1920 til inn i 1940-årene og igjen fra 1960. På grunn av økt interesse for "delikatesse-nepa" dyrkes det fortsatt fra av denne.

Det finnes flere stammer av 'Målselvnepe', men Gibostad stamme er den som ble beskrevet i forbindelse med 'Godkjenning for avl under offentlig kontroll' i 1982, og som nå blir frøavlet og er i handelen.

Lagrer godt

'Målselvnepe' er en middels sen sort som i Tromsø trenger 60 døgn fra såing til første høsting og 90-100 døgn til 50% av avlingen er høstet. Sorten har stor avling og svært god spisekvalitet med mild smak.

Utseendemessig er dette en flatrund nepe med gul skall- og kjøttfarge. Halvparten av røttene er flatrunde, tredjeparten flate og resten varierer fra runde til høyrende. Islett av fiolett og/eller grønn farge kan forekomme nær bladfestet. 'Målselvnepe' har stor dyrkingsverdi som middels sein matnepe og lagrer meget godt, omtrent som kålrot.

'Snowball Dømmesmoen stamme'

Denne ble kalt 'Sneball' eller 'Sneballnepe' hos oss. Dette er opprinnelig en utenlandsk nepesort 'Snowball' som ble mye brukt i Norden og som står oppført med det engelske navnet i frøkataloger før den norske stammen kom i handelen.

På Statens gartnerskole Dømmesmoen ble det startet med frøavl av grønnsaker med en gang skolen ble etablert i 1923. I tillegg fikk skolen en stipendiatstilling betalt av 'Fuhrs Fond for frøavlens fremme' som skulle arbeide med skolens frøavl. På den måten fikk skolen etter hvert egne stammer av noen grønnsaksdrag, bl. a. to nepesorter, 'Solanepe' og 'Sneballnepe'. Frøavlen av denne sorten ble påbegynt i 1923 med stamfrøavl på utvalgte røtter av sorten 'Sneball'. Dette foregikk helt frem til 1941.

Hvit rot og hvitt kjøtt

I forsøk i 1951-53 ble 'Sneball, Dømmesmoen stamme' beskrevet slik. Avling: 50% etter 60 dager på Ås, etter 85 dager på Kvithamar. Form: Runde 39%, flatrunde 11%, høyrende 21% og andre 6%. Hvit rot og hvitt kjøtt, svært høy kvalitet. 'Sneballnepe' blir omtalt som en tidlig sort som passer 'for tidlig dyrking på friland og i benk'. Sorten tilhører gruppen matnepe eller mainepe.

'Solanepe'

'Solanepe' er en svært tidlig blåtoppet nepesort som har vært dyrket mye på Jæren og også ellers i landet. Opphavet er nepe som ble tatt med fra USA av Andreas T. Joa tidlig på 1900-tallet. Andreas døde etter få år og bruken av denne nepesorten ble overtatt av broren Enok T. Joa på Sola på Jæren. Historien forteller at Enok bestilte frø av denne sorten til seg selv og tre andre produsenter på Joa fra et stort frøfirma i USA. Sigvart Sola kjøpte og overvintret i 1927 røtter for frøavl og solgte frø til andre produsenter på Sola som sto på torget med varene side. På denne måten fikk denne nepesorten etter hvert navnet 'Solanepe'.

Fra Amerika

Men sorten hadde mange navn før det ble vanlig å bruke navnet 'Solanepe'. Den ble først kalt 'Mainepa', men også 'Blåtopp' etter sortens amerikanske navn. I frøkatalogen til Lærdal i Stavanger ble den i noen år rundt 1930 kalt 'Amerikansk hvit rødhodet', og siden i 1937 kalt 'Amerikansk Jærsk stamme' eller 'Joa'.

I et Særtrykk av 'Sortsliste for hagebruket 1966-70' står det blant annet om 'Solaneppe': For benk og tidligste dyrking på friland. Merk at 'Solaneppe' er langt sterkere mot klumprot enn de andre Milan-stammene.

'Solaneppe' ble frøvalet av mange frøfirma som etter hvert navnga egne stammer, f.eks LOG og Norsk Frø.

'Kvit mainepe'

Sortseier var den nå nedlagte Hellerud forsøksgård og første godkjenningsår 1963. Den er meget sterk mot klumprot, har flate røtter med hvitt kjøtt og meget høgt tørrstoffinnhold. Brukes også som grønnførnepe, men gir mindre bladavling enn den norske sorten 'Foll' fra NLH 1964.

3. 19. 1. 2. 2. 8. Kålrot

Kålrot kalles Nordens appelsin. Den kunne dyrkes langt mot nord og var en viktig kilde til C-vitamin i det nord-norske kostholdet.

Sorter fra Norge

Fortsatt foregår en beskjeden foredling av kålrot i Norge og seks sorter av norsk opprinnelse er oppført på Norsk offisiell sortsliste. Det er sortene 'Bangholm Olsgård', 'Kvimar', 'Gram', 'Neve', 'Vige' og 'Vigod'.

Den nordiske genbanken NordGen har bevart 28 aksesjoner/typer av kålrot samlet inn i Norge. Sortene hos NordGen er en eller flere ulike stammer eller typer av 'Bangholm', 'Bredik', 'Olsgård', 'Ranakålrot', 'Brendbergli', 'Gøta Ledaal stamme', 'Kvimar', 'Redy', 'Salta', 'Stenhaug', 'Brandhaug', 'Trøndersk Kvithamar', 'Vige', 'Gry', 'Valldalskålrot', 'Trøndersk Hylla', 'Simonette Kvande' og 'Gro'.

Sorter som er bevart hos NordGen er tilgjengelig for bruk, først og fremst til forskning og planteforedling, men også for privat bruk.

Even Bratberg, tidligere statskonsulent for hagebruk og aktiv planteforedrelder har samlet opplysninger om en del av de viktigste kårotsortene. Korte omtaler av noen av dem finnes nedenfor.

To hovedgrupper av sorter

I kålrot er det to hovedgrupper av sorter; de som tilhører Bangholm-gruppen som har rødfiolett farge på rotas overjordiske del, og Wilhelmsburgergruppen som har grønn skolt. I tillegg har Bangholm noe gulere kjøttfarge og litt høyere tørrstoffinnhold enn Wilhelmsburger-gruppen.

Alle matkålrotsortene her i landet tilhører Bangholmgruppen. Bangholm er opprinnelig en dansk sort som etter hvert er blitt en gruppebetegnelse for matkålrotsorter med blårvd topp, gulhvitt nedre del og gult kjøtt. Det finnes mange stammer av Bangholm.

'Trøndersk Hylla'

Trøndersk kålrot, Hylla stamme eller 'Trøndersk Hylla' kommer fra prøvedyrking av flere stammer av Trøndersk kålrot i årene 1905 til 1907 ved Hylla hagebruksskole. Rota er middels stor, uten hals og har svakt flatrund form og god lagringsevne. Kjøttet er mørkt, gult og velsmakende. Oversiden er blåfiolett og undersiden gul.

Trøndersk kålrot var en sort som før 1900 ble mye dyrket i Trøndelag. Dyrkerne laget som oftest sitt eget frø og på den måten oppsto en rekke stammer. Hylla stamme ble valgt ut på Hylla og ble utgangsstamme for mange senere kårotsorter og -stammer i Trøndelag og Nord-Norge.

To sør-norske utvalg/stammer av Trondhjemsk kålrot er også kjent; Grimstad Gartneri stamme fra Agder og Sandved stamme fra Sandnes i Rogaland, begge utviklet i 1890-årene.

'Bangholm Sandnes' / 'Valldalskålrot'

Utgangsmaterialet er sorten Bangholm Wilby Øtofte der Lars S. Sandnes i Valldal drev masseutvalg av store og velformede røtter med fin blåfarge helt fra 1960. Kjøttfargen er svakt gul og sorten har

oppnådd gode resultat i sensoriske smaksanalyser.

Sannsynligvis drev andre i Valldal med frøavl og foredling av kålrot på det samme materialet også før dette, kanskje allerede før siste krig.

Det er sannsynlig at dette er samme sort bevares i den nordiske genbanken under navnet 'Valldalskålrot'.

'Gro'

Dette er en sort som er valgt ut ved Felleskjøpets forsøks- og stamsædgard Vidarshov på Hedmark. 'Gro' kålrot er omtalt i Norsk Felleskjøps Jubilumsbok 75 år, utgitt i 1973. 'Gro' stammer fra en krysning mellom sortene 'Gøta' og 'Wilhelmsburger', sannsynligvis foretatt en gang mellom 1935 og 1946. Gro er omtalt som en sort som var sterk mot klumprot og ga stor avling, men den fikk ikke stor utbredelse. 'Gro' hadde som foreldresortene grønn topp og var en sort beregnet til fôr.

'Kvimar'

Denne sorten er resultatet av polycross, dvs. fri kryssing i 1984 mellom 6 handelssorter hvor Bangholm Wilby var morsorten. Avkomstprøving ble gjort i 1985 og 1987, og deretter innavl på enkelplanter i 5 generasjoner fra 1988. Arbeidet ble gjort på tidligere Kvithamar forskningsstasjon.

Dette er en matkålrot med rund form og med jevn og glatt overflate og få siderøtter. Rota har rød-fiolett farge på øvre del og er gul nederst. Rotkjøttet er gult.

De største fordelene med sorten er opprett bladvekst, lang rothals tilpasset maskinopptak og at den er sterk mot meldugg.

'Kvimar' ble godkjent i 1993 og står fremdeles på den norske sortslista, selv om den ikke er mye brukt i dag.

'Vigod' og 'Neve'

De siste kålrotsortene som er foredlet frem i Norge er sortene 'Vigod' og 'Neve', godkjent henholdsvis 2003 og 2016. Foredlingsmetoden for begge sortene er basert på doble haploide linjer. Dette er en ny fordelingsmåte som gjør at alle individene er genetisk like, noe som er til stor fordel for produsenten. Ca 80 % av all kålrotdyrking i Norge bruker nå disse sortene.

3. 19. 1. 3. Prydplanter

Gamle stauder, rosor, grøntanleggsplanter og stueblomster er genressurser av nasjonal verdi. Spesielt av flerårige planter som stauder og rosor finnes svært mange arter og sorter som har lange tradisjoner i Norge. Genressurssenteret har i over 15 år samarbeidet med botaniske hager og noen museer om å kartlegge og ta vare på historiske prydplanter.

Georginer

Georginene er et kapittel for seg. Disse kunne ikke overleve ute om vinteren så knollene måtte tas inn om høsten og lagres frostfritt. Men georginene er blitt ansett som verdifulle planter, i mange tilfelle familieklenodier som mange har satt sin ære i å bevare, og derfor er mange gamle georginer bevart.

Roser

Roser overlever lenge, og rosor vi kan finne i gamle hager i dag, kan også spores tilbake til før 1880. Mange av de gamle rosene stammer fra roseforedling lenger sør i Europa, men har mistet sitt opprinnelige navn og kan i dag ha fått navn som bonderose, prestegårdsrose eller bestemorsrose. Gjennom roseeksperters detektivarbeid kan de bestemmes tilbake til rosegrupper som for eksempel albarosor, damascener-rosor, Gallica-rosor eller centifolie-rosor.

Prydbusker og trær

Andre grupper av prydplanter som har overlevd er busker og trær som syriner, fagerbusk, Forsythia og jasmin. Går man tur i skogen og finner syriner kan man være nokså sikker på at her har det stått et lite

hus eller et småbruk. Bare noen murer og syrinene står igjen.

På denne siden vil Genressurssenteret publisere omtaler av en del av de gamle plantene. Foreløpig finnes omtale av et par gamle rosesorter.

3. 19. 1. 3. 1. Historiske stauder

Stauder er flerårige urteaktig planter med skudd som visner ned om høsten, men med røtter som overvintrer. Ordet brukes særlig om flerårige prydplanter som vokser på friland eller i blomsterbed. Fordi røttene overlever og fordi stauder som regel er lette å formere ved å dele røtter finnes det mange typer stauder som er svært gamle og som har en lang og interessant historie.

Mange bevaringssamlinger

Resultatet er store og innholdsrike staudesamlinger som har et stort antall besøkende hvert år, i tillegg til at planter som ellers kunne gått tapt blir bevart for framtidia.

I artikler under denne siden finnes omtaler av noen av de viktigste av de gamle staudene som er registrert og bevart. En del av dem har også vært oppformert og omsatt under varemerket PLANTEARVEN®.

3. 19. 1. 3. 2. Liljer og løkvekster

Liljefamilien inneholder mange stauder som har vært populære og dyrket gjennom flere århundrer. Fortsatt er liljer svært populære prydplanter. På disse sidene finnes temaartikler om noen av de gamle liljene.

3. 19. 1. 4. Ville nytteplanter

De viktigste nytteplantene i vår ville flora er engvekster av gras og kløver, ville bær, en del prydplanter, spesielt av busker og trær, samt krydder og medisinvekster. Av Europas ca 30.000 viltvoksende plantearter kan ca to tredjedeler betraktes som nytteplanter.

Folkemedisin og krydder

Av krydder og medisinplanter finnes over hundre med dokumentert og aktuell bruksverdi. Mange flere er bruk i folkemedisin og i andre kulturhistoriske sammenhenger.

Hvilke planter som får betegnelsen nytteplanter kan være vanskelig å definere. Det kan nevnes at det nylig avsluttede EU-prosjektet PGR-Forum (se lenke nedenfor) konkluderte med at 20.000 av Europas 30.000 plantearter kunne regnes som nytteplanter i den forstand at de hadde "socio-economic interest". Det betyr at planten selv, eller en nærliggende art som gjorde arten aktuell i planteforedling, har en eller annen økonomisk eller kulturell bruksverdi.

3. 19. 1. 5. Utvalgte kulturminneplanter

Mange av nytteplantene våre, enten det er arter eller spesielle sorter eller typer av en nytteplante, har spennende egenskaper og en innholdsrik historie. I Kulturminneåret 2009 inviterte Norsk genressursenter et utvalg av sine samarbeidspartnere til å velge en spesiell kulturminneplante og skrive en tekst om denne til spalten "Ukas kulturminneplante". Dette ble til sammen en innholdsrik

katalog av plantekunnskap og kulturhistorie.

3. 19. 1. 5. 1. Erter, løk og kålvekster

Nedenfor finner du omtaler og bilder av 10 utvalgte kulturminneplanter av ulike grønnsakslag. Blant disse er det erter, løkplanter og ulike kålvekster som har hatt størst betydning for norsk kosthold og matforsyning. Les også om kvann, som er den grønnsak som historisk sett har hatt størst og lengst betydning i Norge og den mer ukjente stjernemelde.

Vossakvann - en helnorsk grønnsak

Fjellkvann derimot, finnes viltvoksende i Norge, og ble gjennom hundrer av år og av bønder på Voss, foredlet fram til grønnsaken vossakvann. En enestående og fascinerende historie om en helnorsk grønnsak.

Ramsløk, som også finnes viltvoksende i Norge, ble nok mer brukt i eldre dager, men er på vei tilbake til norsk kosthold. Det er kanskje også den relativt ukjente stjernemelde, også kalt Nordens salat. Les også om ertesorter og om rabarbra, som kom til Norge og ble populær på 1700-tallet, ikke minst fordi man trodde at planten hadde helseeffekter.

3. 19. 1. 5. 2. Frukt og bær

Frukt og bær har vært populære innslag i husholdningen i uminnelige tider. Fortsatt har gamle sorter av epler, stikkelsbær og andre frukt- og bærslag en stor tilhengerskare, og spesielle smaker vekker minner hos mange. I serien om kulturminneplanter presenteres her ti sorter av eple, plomme, kirsebær og bringebær, samt det store mangfoldet av vill bjørnebær som finnes i Norge.

3. 19. 1. 5. 3. Korn, potet og fôrplanter

De tradisjonelle jordbruksvekstene omfatter korn, potet og planter som brukes til dyrefôr. Historisk sett er det disse som har betydd mest for matforsyningen i Norge. Her presenteres ni kulturminneplanter, inkludert den allsidige planten hamp. Omtalene illustrerer mangfoldet av planteslag og betydningen de har hatt i vår kulturhistorie.

Historiske kornsorter

Korn er representert med 'Maskinbygg', en norsk sort som ble utviklet for mekanisert korndyrking, 'Børsum' hvete, en av få gamle norske landsorter av hvete som er bevart og om 'Svedjerug' og om svedjebruket som denne rugsorten var spesialtilpasset til.

Les også om planten hamp som på grunn av narkotikalovgivningen er forbudt å dyrke i Norge på, men som også har mange nyttige egenskaper som kunne vært utnyttet.

3. 19. 1. 5. 4. Roser, liljer og stauder

Alltid har vi gledet oss over planters skjønnhet og "liljene på marken". Estetikk og nytte har gått hånd i hånd i tusenvis av år, og i de siste par hundre år har en hagekultur med planter dyrket først og fremst

for sin skjønnhet vokst fram. I serien om kulturminneplanter presenteres her elleve prydplanter med lang tradisjon i norsk hagekultur.

Tulipaner og syrin

Kattehale er både en hageplante og en vill plante i Norge, mens bjørnerot er en gammel klosterplantes som ikke gjør så mye av seg som prydplante, men har en god buljong duft som kan gi god smak til matretter.

Og vi tar med den mangslunge historien om tulipan, som også rommer beretningen om verdens første finanskrise. Og selvsagt hører syrinene med, prydreet som står igjen på gamle torp og i hager lenge etter at folkene er forsvunnet og husene har ramlet ned.

Les også om julestjerne-sorten 'Annette Hegg', som ble foredlet fram i Norge og som ble en populær norsk eksportartikkel.

3. 19. 1. 5. 5. Nyteplanter fra naturen

Vill flora inneholder nyteplanter som har vært benyttet til mat, krydder og medisin, og våre forbredre visste kanskje vel så mye om slike planters egenskaper enn vi gjør i dag. Men mye tradisjonell kunnskap er bevart og bruken fortsetter, godt assistert av nyere forskning. I serien om kulturminneplanter presenteres her åtte planter som finnes i vill flora og som har lange tradisjoner som nyteplanter i Norge.

3. 19. 1. 5. 6. Treslag med kulturhistorie

Gjennom vår- og sommersesongen vil vi publisere omtaler og bilder av seks treslag fra norsk natur som også er mye brukt som prydplanter. Disse inngår i serien med presentasjoner av kulturminneplanter. De fem treslagene er lind, alm, einer, bøk, rognosal og flikbladet bjørk, alle omtalt av eksperter i Genressurssenterets faglige nettverk. Følg med!

Bøkgjenstander i Osebergskipet

Bøk er et yngre treslag i norsk flora og har ikke så stor utbredelse, men ikke desto mindre en spennende kulturhistorie. Gjenstander laget av bøk ble funnet i Osebergskipet fra 800-tallet.

Bøkenøttene ble den gang brukt som grisefôr, og i nødstider tjente de også som menneskefôde.

Mange kjenner den flikladete Ornäsbjørka fra Sverige, men ikke mange vet at vi i Norge har vår egen flikbladete bjørk funnet i ei li på fjellgården Skåri i Mørkridsdalen i Luster i 1969.

Og til sist kan du lese en omfattende artikkel om asal-slekten som inneholder 12 ulike arter som finnes i norsk flora, og spesielt om rognosal som tidligere ble brukt som grunnstamme til poding av pæretrær.

Flera av asalartene er svært sjeldne.

3. 19. 2. Bevaring av plantemateriale

Norsk genressurssenter arbeider med bevaring og dokumentasjon av plantegenetiske ressurser i Norge. Plantegenetiske ressurser bevares in situ, det vil si i sitt naturlige vokseområde, gjennom aktiv

bruk hos bønder, gartnere eller hobbydyrkere (on-farm), eller ex situ, som betyr at plantetypen bevares i en eller annen form for genbank.

3. 19. 2. 1. Bevaring in situ – Kulturplantenes ville slektninger

Bevaring av planter på sine naturlige voksesteder kalles in situ bevaring. Dette er en dynamisk bevaringsform som gir plantene mulighet til å tilpasse seg klima- og miljøforandringer gjennom naturlig seleksjon. Kulturplantenes ville slektninger bevares best in situ i områder og i vegetasjonstyper hvor de forekommer naturlig i.

Bevaringsområder for kulturplantenes ville slektninger

Den viktigste måten å bevare de ville slektingene på er å gi dem mulighet til å vokse i sitt naturlige miljø i naturen (in situ). Frø kan også lagres i frøbank (ex situ) for å oppformeres og plantes ut dersom bestander dør ut, men disse vil ikke nødvendigvis være like tilpasset endrede betingelser i naturen. Man bruker samme metoder for å bevare kulturplantenes ville slektninger som for ville planter generelt. Noen arter klarer seg fint uten tiltak, andre trenger aktiv skjøtsel av leveområdet. Eksisterende naturvernområder beskytter allerede mange arter. Derfor er det sannsynligvis den mest kostnadseffektive måten å beskytte de ville slektingene på.

Forarbeidet for etablering av in situ bevaring av ville slektninger i verneområder i Norge er foreløpig gjort i Færder nasjonalpark. Av de 206 artene på den prioriterte nasjonale lista, er 110 arter funnet på en eller flere øyer i nasjonalparken og 51 av disse er spesielt foreslått for konkret in situ bevaring i nasjonalparken. Det er valgt ut syv øyer i nasjonalparken som er foreslått som bevaringsområde for plantegenetiske ressurser for mat og landbruk.

Innledende undesøkelser viser at områder omkring Oslofjorden er Norges rikeste når det gjelder forekomster av planter som har aktuell eller potensiell betydning for planteforedling av matplanter eller som er direkte nyttbare planter for mat- eller landbruksproduksjon. Færder nasjonalpark står i en særstilling når det gjelder muligheter for opprettelse av et bevaringsområde for genetiske ressurser fordi floraen er særlig rik og godt kartlagt.

Genressursbevaring er spesielt omtalt i vedlegg 12 til forvaltningsplanen for Færder.

Crop Wild Relatives – CWR

Kulturplantenes ville slektninger heter Crop Wild Relatives på engelsk og forkortes til CWR, en forkortelse som ofte også brukes i norske tekster.

3. 19. 2. 2. Bevaring av genressurser som frø

Bevaring som frø er den formen for bevaring som er enklest og heldigvis kan svært mange av nytteplantene våre bevares som frø. Det er blant annet derfor de har blitt viktige mat- og førplanter i et industrielt jordbruk. Planteslag som har såkalte ortodokse frø kan bevares i en frøgenbank. Dette er frø som tåler å bli tørket til et svært lavt vanninnhold og som bevarer spireevnen når det frysnes.

Tørket og nedfryst frø

I genbanken bevares hypertørket frø nedfryst ved -18°C i forseglede aluminiumsfolieposer. Hvor lenge slikt frø kan bevare spireevnen avhenger av art, av kvaliteten på frøet og hvor godt det er tørket. For noen arters vedkommende antar man at godt tørket frø av god kvalitet kan beholde spireevnen i tusen år.

De viktigste artene som bevares som frø i genbank er korn, belgvekster, førplanter og mange grønnsaker. Hos NordGen er det bevart ca 35000 frøprøver eller såkalte aksesjoner av nytteplanter som er viktige for Nordens landbruk og matproduksjon.

Plantematerialet som bevares ved NordGen håndteres i henhold til Kalmar-deklarasjonens bestemmelser, som betyr at frømaterialet holdes på vegne av de nordiske landene, men administreres som en samlet nordisk frøsamling.

Den norske delen av det nordiske materialet inneholder 2 130 aksesjoner (2018), noe som utgjør 6,1 % av NordGens totale frøsamling. Størstedelen av materialet som opprinnelig kommer fra Norge er aksesjoner av fôrplanter som utgjør 31,6 % av den nordiske samlingen. Fôrplanter fra Norge utgjør en betydelig del av NordGens fôrplantesamling.

Den store fordelen med å bevare plantegenetiske ressurser som frø er at det, sammenlignet med andre bevaringsmetoder er enkelt og relativt billig å produsere, tørke og pakke frø og det er enkelt å plukke fram en frøpose når genmaterialet skal brukes. En ulempe som ofte trekkes fram er at bevaring i genbank stopper den genetiske utviklingen og tilpassing av plantesortene til endrede dyrkingsforhold, slik man får når planttypene er i aktiv bruk.

3. 19. 2. 3. Bevaring i klonarkiv / feltgenbank

Hos en del planteslag kan ikke sorter og spesielle genotyper bevares i form av frø. I Norge bevares sorter av slike som levende planter i såkalte klonarkiv eller feltgenbanker. Genressurssenteret har i dag samarbeid med 27 institusjoner spredt omkring i Norge, som har bevaringssamlinger med ulike planteslag.

Mange samarbeidspartnere

Klonarkivene er etablert ved ulike typer institusjoner, som universitetenes botaniske hager, ved NIBIOs forskningsstasjoner og ved lokale og regionale museumshager. Lokalisering av samlingene er ofte begrunnet av historiske og lokale forhold.

Plantesamlinger som tidligere ble benyttet til forskning og undervisning er omgjort til bevaringssamlinger. Lokale museer har engasjert seg for å ta vare på planter i sin region og viser fram disse i hager og uteområder ved bygdutun og friluftsmuseer.

Og botaniske hager som tidligere i hovedsak har hatt til oppgave å vise planter fra fjernere himmelstrøk, har i større grad etablert samlinger av planter med opphav og tradisjon i Norge. Se også sidene med omtaler av sorter av eple og plomme (lenker til venstre). De fleste av disse sortene er bevart.

Populære publikumssamlinger

Samlet bevarer disse 27 samlingene et unikt og svært verdifullt genmateriale som er tilpasset og/eller utviklet i Norge. Det er kostbart og arbeidskrevende å ta vare på levende planter i klonarkiv, men denne bevaringsformen har den store fordel at plantene vises fram og er populære publikumsattraksjoner. Flere detaljer om plantene som er bevart i klonarkiv finnes i den årlige rapporten med nøkkeltall fra genressursarbeidet som Genressurssenteret utgir hvert år. Se lenke til venstre.

Klonarkiv og back-up samlinger

I rapporten deles bevaringssamlingene inn i klonarkiv og back-up samlinger. 23 institusjoner har klonarkiv, som er stammen i bevaringsarbeidet og fire institusjoner har såkalte back-up samlinger.

I tillegg har flere NIBIO-stasjoner samlinger med genotyper av ulike arter som er samlet inn til forskning, næringsutvikling og demonstrasjonsformål.

Mer informasjon om bevaringssteder på sider og temaartikler under denne siden.

3. 19. 2. 3. 1. Klonarkiv - historiske hageplanter

Betegnelsen historiske hageplanter omfatter i denne forbindelse prydplanter, medisin- og krydderplanter som har overlevd lenge i gamle hageanlegg. På slutten av 1990-tallet og spesielt i løpet av det første tiåret på 2000-tallet ble det gjennomført kartlegging- og innsamlingsprosjekter i store deler av landet. Et stort antall planter er bevart i plantesamlinger i botaniske hager og ved museer.

Omfattende innsamlingsarbeid

Botaniske hager og historiske institusjoner har i samarbeid med Norsk genressurssenter, kartlagt og samlet inn gamle prydplanter i sine regioner. Resultatet er omfattende dokumentasjon av plantehistorie og store og innholdsrike samlinger av stauder, roser og andre prydplanter, spesielt ved de botaniske hagene i Tromsø, Trondheim, Bergen, Oslo og Kristiansand og ved Gamle Hvam museum. Andre samlinger med planter i samme kategori er Lofotmuseet som har samlinger av gamle stauder ved flere av sine lokale museer, og dessuten har Lier Bygdetun de siste årene etablert et flott anlegg med gamle stauder fra sitt distrikt.

Roseaksjon og roseegenbank

Norsk roseforening gjennomførte først på 2000-tallet en omfattende "Roseaksjon", som omfattet samarbeid med mange lokallag av roseforeningen, åpne "Kom og vis-dager" og produksjon av veilednings- og informasjonsmateriell. Aksjonen ble gjennomført med base på NMBU på Ås. Resultatet var kartlegging og identifisering av et stort antall historiske roser fra store deler av landet, og innsamling til bevaringssamlinger for roser. Den største samlingen finnes ved NMBU på Ås, men flere av de andre klonarkivene har også mange rosetyper bevart i sine plantesamlinger.

Løk- og knollvekster

Georginer er en tradisjonell hageplantene som mange har et nært forhold til, og mange har betraktet dem som slekts- og familieklenodier og tatt godt vare på dem. Georginer overvintrer ikke utendørs og knollene må tas inn om vinteren. Gamle sorter av georginer er samlet inn og bevart ved Agder botanske hage i Kristiansand og ved Gamle Hvam museum.

Tulipaner står i en mellomstilling mellom stauder og andre løkvekster. De kan overvintrie ute, men ofte tas løkene inn om vinteren. Gamle tulipaner er kartlat av fagpersoner ved de botaniske hagene i Bergen og Kristiansand og endel typer med lang historie er bevart der.

Mer om bevaringsstedene

Temaartikler med informasjon om de ulike bevaringssamlingene finnes nedenfor. Her er samlet artikler om bevaringsstedene der hovedvekten ligger på historiske prydplanter. Bevaringssteder som har sine viktigste samlinger med andre planteslag, men med innslag av prydplanter, er presentert under de respektive hovedoverskriftene.

3. 19. 2. 3. 2. Klonarkiv - frukt

Gamle og bevaringsverdige sorter av de fire fruktslagene, eple, pære, plomme og kirsebær, er bevart i 11 ulike klonarkiv for frukt. Mer enn 400 ulike sorter er bevart.

Lokalt innsamlet

Sortene er delvis samlet inn via initiativ fra lokale grupper av fruktdyrkere og historieinteresserte, men også via prosjekter med mer institusjonell medvirkning, som offentlig foredling og sortesting og gjennom et nordisk samarbeid koordinert av Nordisk genbank på 1990-tallet.

Fruktsorter må bevares som levende planter fordi den eksakte genkombinasjonen som gir en bestemt sort ikke bevares i frøet som produseres. Et eplefrø har en miks av gener og resultatet blir et frøepletre,

ofte også kalt villeple, som sjeldent gir god frukt. Frøepler er ofte svært sure, eller de kan helt mangle syre, de er små eller har dårlig form.

Nye sorter kan oppstå spontant

Men av og til, som ved et naturens lykketreff, kan et frøepletre gi et godt eple, som etterhvert kan bli en egen sort med eget sortsnavn og stor utbredelse. De fleste av de gamle sortene har oppstått ved slike tilfeldigheter, f.eks. tyske / danske 'Gravenstein', svenske 'Åkerø' eller den norske sorten 'Torstein'. Nyere sorter, derimot har oppstått mer målrettet, som et resultat av moderne fordeling der fruktforedlere bevisst har krysset ulike sorter med gode egenskaper, med formål å få fram nye og bedre sorter som kombinerer de gode egenskapene fra mor- og farsortene.

Samlinger over hele landet

Nedenfor presenteres de 11 klonarkivene for frukt med korte temaartikler. Noen av bevaringsstedene har også andre planteslag bevart i anleggene sine.

3. 19. 2. 3. 3. Klonarkiv - poter, grønnsaker, bær og urter

Sorter av de fleste grønnsaksLAGENE bevares som frø, men det finnes noen unntak. Potetsorter er også klonformert og må bevares som vegetativt og levende plantemateriale. Vi har også samlinger med genotyper av ulike typer urter og medisinplanter.

Potetsorter

Bevaring av potetsorter står i en særstilling fordi dette er en av de viktigste kulturene i norsk matproduksjon, og fordi potet, som en klonformert kultur, er spesielt utsatt for overføring og spredning av alvorlige plantesykdommer. Og på grunn av potetens særstilling i matproduksjon og historie finnes et stort og verdifullt mangfold av potetsorter bevart.

NordGen har en egen nordisk potetsortsamling, men på grunn av strenge hygieneregler som hindrer utveksling av settepotet over landegrensene, har vi også en egen potetgenbank i Norge. Den bevarer *in vitro* i laboratorium ved NIBIO på Ås, med back-up samling under etablering ved hjelp av nedfrosset kryomateriale bevart hos Sagaplant i Sauherad.

Også andre planteslag bevares i kryotank hos Sagaplant. Dette er en relativt ny bevaringsmetode med mange fordeler som fortsatt er under utvikling.

Krydder- og medisinplanter

Samlingene av krydder- og medisinplanter består delvis av materiale som er samlet inn fra norsk vill flora eller fra tidligere hagekultur. Bergmynte (Origano), rosenrot og karve er eksempler på nytteplanter som er representert med et stort genetisk mangfold i vill norsk flora. Genotyper av slike er samlet inn gjennom ulike forsknings- og utviklingsprosjekter, og materiale blir bevart i samarbeid med Norsk genressurssenter, også etter at prosjektene er avsluttet.

Sorter av bær

I tillegg finnes samlinger av bærslagene som dyrkes i Norge ved Njøs frukt- og bærcenter, hos Sagaplant i Sauherad og ved NIBIO Landvik. De viktigste bærslagene er jordbær, bringebær, solbær, rips, stikkelsbær og bjørnebær.

3. 19. 2. 3. 4. Back-up samlinger

Norsk genressurssenter har faglig samarbeid med fire back-up samlinger. Dette er feltgenbanker som har kopier av deler av plantematerialet som bevares i klonarkivene.

3. 19. 2. 3. 5. Planteregister

I Norge bevares ca. 1500 ulike aksesjoner av frukt, bær, grønnsaker, urter og potet, samt over 3000 aksesjoner av tradisjonelle prydplanter. Disse bevares i klonarkiv som er lokalisert på ulike steder i Norge. Klonarkivene er ansvarlig for å opprettholde aksesjonene i samlingen og rapporterer årlig til Norsk genressurssenter.

3. 19. 2. 4. Bevaring av plantemateriale in-vitro og kryo

Bevaring av mindre plantedeler eller enkeltceller kan gjøres med ulike mer moderne metoder enn bevaring som frø eller levende planter i feltgenbank. Småplanter og mindre plantedeler kan dyrkes på vekstmedium i reagensrør i laboratorium og planteceller kan bevares levende nedfrys til -196 grader i flytende nitrogen.

3. 19. 2. 5. Hva du kan gjøre selv

I tillegg til bevaringstiltak i regi av offentlige og private institusjoner som genbanker, levende plantesamlinger og Norsk genressurssenter er det mye du som privatperson og hageeier kan gjøre for å ta vare på gamle planter. På disse sidene finnes informasjon og tips til din egen plantebearing.

Om poding

På disse sidene vil vi publisere artikler med tips til hvordan privatpersoner med ulike interesser og muligheter kan bidra til å bevare plantemangfoldet. De første artiklene omhandler poding av frukttrær og høsting av eget frø.

3. 19. 3. Planteforedling og godkjenning av plantesorter

Genetisk variasjon hos nytteplantene er grunnlaget for planteforedling og sortsmangfold og grunnlaget for vår jordbruksbaserte sivilisasjon. I temaartiklene under kan du lese om planteforedling, godkjenning av plantesorter og om bestemmelser for såkalte bevaringssorter.

3. 19. 3. 1. Sortsgodkjenning for bevaringsformål

Strenge krav til godkjenning har i en del tilfelle hindret gamle plantesorter i å bli oppført på den offisielle sortslista, selv om både bønder har ønsket å dyrke og markedet har ønsket å kjøpe. For å bøte på dette er det innført et eget regelverk for godkjenning av Bevaringsverdige sorter og Tradisjonssorter av grønnsaker. Godkjente sorter i de to kategoriene er presentert i undersider og temaartikler.

Krav til godkjenning

Vanlige krav til sortsgodkjenning innebærer at sorten må bestå en såkalt DUS-test (SES) på norsk. Spesielt er det kravet til at sorten skal være Uniform/Skillbar som har stoppet mange gamle sorter fra å bli godkjent.

Mens moderne foredling har som et mål at en ny plantesort skal gi homogene planter i en åker, er mange gamle sorter mer uensartet. For enkelte produksjonsformer er uensartethet også en fordel, for eksempel ved at en del planter i en mer uensartet populasjon klarer seg fint i en tørkesommer eller står imot soppangrep i en usprøytet åker eller ved at man kan høste kål for salg fra en åker over lenge tid, og ikke behøver å høste alle på en gang.

Søknad til Mattilsynet

Det er Mattilsynet som behandler søknader for godkjenning av bevaringsverdige sorter og tradisjonssorter.

For at en sort skal kunne godkjennes som bevaringsverdig, må den være av interesse for bevaring av plantegenetiske ressurser. Videre må sortens opprinnelsesområde identifiseres. Vedlikehold av sorten skal foregå i sortens opprinnelsesområde.

En grønnsakssort kan godkjennes som tradisjonssort av grønnsaker dersom den ikke har særlig kommersiell produksjonsverdi. Sorten må være utviklet for dyrking under særlige klimatiske, jordbunnsmessige eller dyrkningstekniske forhold.

Krav til søknad

For begge ordningene gjelder at det ikke er krav om nyhetsprøving eller verdiprøving ved godkjenning under forutsetning av at det ved søknad foreligger tilfredsstillende:
betegnelse av sorten, beskrivelse av sorten, resultater fra uoffisielle forsøk, dokumentasjon fra søker om erfaring fra praktiske forsøk med dyrking, oppformering og bruk

3. 19. 3. 1. 1. Bevaringsverdige sorter

For at en sort skal kunne godkjennes som bevaringsverdig, må den være av interesse for bevaring av plantegenetiske ressurser. Videre må sortens opprinnelsesområde identifiseres, og en beskrivelse av sorten må foreligge. Vedlikehold av sorten skal foregå i sortens opprinnelsesområde.

3. 19. 3. 1. 2. Tradisjonssorter av grønnsaker

En grønnsakssort kan godkjennes som tradisjonssort av grønnsaker dersom den ikke har særlig kommersiell produksjonsverdi. Sorten må være utviklet for dyrking under særlige klimatiske, jordbunnsmessige eller dyrkningstekniske forhold, og det må foreligge en beskrivelse av sorten.

3. 19. 3. 2. Planteforedling

Utvikling av nye plantesorter er helt nødvendig for å øke matproduksjonen og for å gjøre jordbruket i stand til å takle nye plantesykdommer, nye produktkrav og produksjonsmetoder og kommende klimaendringer.

Forbedring av sorter i aktivt landbruk

Opp gjennom historien er såkorn, frø og settepoteter tatt inn til Norge, og etterhvert er det blitt utviklet nye sorter og landsorter som er unike og tilpasset dyrkingsvilkårene i Norge. Bønder har ved å ta frø av de beste plantene til videre dyrking sørget for at det over lang tid er utviklet landsorter. Etterhvert har moderne foredling i Norge og i utlandet i løpet av 1900-tallet gitt oss sorter som passer vårt klima og våre dyrkingsbetingelser. Og så er mekanismen slik at etterhvert som nye og bedre sorter kommer til, så opphører bruken av de gamle og de står dermed i fare for å bli borte.

Tradisjonelt er det planteforedling som har vært den viktigste brukeren av genressurser i planter. Gener i et mangold av foredlingsmateriale har vært brukt til kryssing og utvalg for å skape bedre sorter til dyrking og produksjon. Og fortsatt er det slik at den viktigste grunnen til at genetisk materiale tas vare på er at det skal være tilgjengelig for foredling i framtida.

Behov for moderne planteforedling

Alvorlige plantesykdommer utvikler mer aggressive former og vil føre til redusert produksjon dersom vi ikke holder tritt med bedre og mer motstandsdyktige plantesorter. Varslede klimaendringer vil også gi store utfordringer for landbruket, og da vil tilgang til et variert genmateriale bokstavelig talt være gull verdt.

Nye plantesorter kan gi helsebringene mat

De senere år er det også fokusert sterkt på sammenhenger mellom ernæring og helse. Undersøkelser har vist at det er store forskjeller på innhold av næringsstoff og helsebringende substanser i ulike sorter, og et stort utvalg av sorter og genotyper har derfor et stort potensiale, både for å gi en bedre ernæringsituasjon i fattige land, og for å gi bedre helse til mennesker med et usunt kosthold i rike land. I Norge er planteforedling samlet i det privatiserte selskapet Graminor AS. Graminor driver foredling i de viktigste kulturvekstene i Norge, deriblant gras og kløver til förproduksjon, korn, frukt og bær.

Det er stadig behov for nye plantesorter for å møte nye utfordringer og nye behov. Klimaet endrer seg, forbrukernes krav endrer seg, sjukdomspresset endrer seg - alt dette kan imøtekommes ved å tilby ny genetikk gjennom nye plantesorter.

Men utvikling av plantesorter, planteforedling, er tidkrevende og kostbart. Derfor retter de store og multinasjonale foredlingsfirmaene seg mot de store markedene der de kan få størst inntjening på sine investeringer i planteforedlingsarbeidet. Det nordiske landbruks- og hagebruksmarkedet blir ofte for lite og det betyr at det kan være vanskelig å få tilgang til nye og egnede sorter som er tilpasset klimaet og lysforholdene her i nord.

I tillegg til korte sommernetter og kaldt klima kjennetegnes Norden av lange tradisjoner om samarbeid.

Disse tradisjonene er basisen for et nordisk samarbeid om plantesortsutvikling som startet i 2008.

Samarbeidet går på tvers av land og næringsinteresser og kalles PPP; Public-Private-Partnership for Pre-breeding.

I lenka til venstre til LMDs nettsider, kan du lese mer om historien bak og suksessen med PPP-arbeidet og hvordan det arbeides med nye sorter, tilpasset nordiske vekstforhold, innen bygg, raigras, eple, potet og hvete.

3. 19. 3. 3. Sorter og offisiell sortsliste

Av de fleste dyrkede planter finnes mange ulike sorter, med eget sortsnavn og med spesielle egenskaper. Sorter må være oppført på Norges offisielle sortsliste eller en sortsliste fra et EU-land, for at det skal være lovlig å selge frø eller annet formeringsmateriale.

3. 19. 4. PLANTEARVEN-prisen

PLANTEARVEN er en samlebetegnelse for mangfoldet av norske kulturplanter som i dag er truet, lite utbredt eller ikke lenger inngår i kommersielt bruk. Dette plantematerialet er tilpasset norske forhold, er av kulturhistorisk betydning og antatt å være genetisk unikt. For å stimulere til opplysning, engasjement og tiltak for å bevare og bruke det norske mangfoldet er PLANTEARVEN-prisen opprettet. Prisen er en påskjønnelse for spesiell innsats som fremmer bevaring og bærekraftig bruk av plantegenetisk variasjon og mangfold i Norge.

Hjem kan få prisen?

PLANTEARVEN-prisen kan gis til personer, institusjoner eller organisasjoner som har gjort en særlig fortjenestefull innsats innen bevaring og bruk av genetisk mangfold innen planter. Ved bedømmelsen legges vekt på innsats innen et eller flere av områdene:

Aktiv bevaring av verdifullt plantemateriale gjennom innsamling, vedlikehold og dokumentasjon av samlinger., Verdiskaping og bærekraftig bruk av plantegenetiske ressurser som bidrar til økt landbruks- og produktmangfold. , Aktiv innsats for å opprettholde eller restaurere verdifulle voksesteder in situ og/eller overvåke og ta vare på arter og genotyper av nytteplanter i naturområder der disse er truet. , Særlig viktig forskning og foredling av nye sorter gjennom bruk av norsk plantemateriale., Opplysnings- og informasjonsvirksomhet som fremmer interessen for bevaringsverdig plantemateriale på en positiv måte., Andre forhold som kan være av betydning for bevaring og bruk av plantegenetiske ressurser.

Hjem tildeler PLANTEARVEN-prisen?

Norsk genressurssenter tildeler PLANTEARVEN-prisen og har utnevnt en jury for perioden 2021-2025 som utnevner vinneren. Juryen består av Kristin Børresen (Graminor), Ellen Johanne Svalheim

(NIBIO), Mari Marstein (Gamle Hvam museum, nå pensjonert), Kari Clausen (Norges Vel) og Stephen Barstow (KVANN) - alle med svært god kjennskap til genressursarbeidet på planter i Norge. Prisen består av et spesielt PLANTEARVEN-trykk laget av kunstneren Otto Østenstad fra Ås. Trykket er laget i et opplag på 50.

Hvem har mottatt PLANTEARVEN-prisen?

Prisen ble opprettet i 2006 og prisvinnerne er vist i tabellen under. Prisvinnerne er i tillegg presentert i egne artikler (se lenke øverst på denne siden).

3. 19. 4. 1. Vinnere av PLANTEARVEN-prisen fra 2017

PLANTEARVEN-prisen deles ut av Norsk genressurssenter hvert år og ble første gang delt ut i 2006. Nyhetssakene som er skrevet om vinnerne fra 2017 til i dag finner du nedenfor.

3. 19. 4. 2. Vinnere av PLANTEARVEN-prisen 2006 - 2016

PLANTEARVEN-prisen ble første gang delt ut i 2006

3. 19. 5. Internasjonal forankring og samarbeid

Norges nasjonale arbeid innen plantegenetiske ressurser er forankret dels i det nasjonale lovverket og i norske prioriteringer, og også i internasjonalt samarbeid og avtaler.

3. 19. 5. 1. Svalbard globale frøhvelv

Svalbard globale frøhvelv er verdens største sikkerhetslager for frø av planter som brukes til matproduksjon og landbruk. Frøhvelvet åpnet i 2008 og etter 15 års drift har over hundre genbanker deponert ca. 1,3 millioner sikkerhetskopier av frøprøver bevart i genbanksamlinger ulike steder i verden.

Understreker betydningen av frø

I tillegg til å sikre genressursene, har Frøhvelvet på Svalbard etter hvert blitt et viktig og godt kjent symbol for viktigheten av å bevare plantemangfold og genmateriale. Hvert år drar tusenvis av turister og andre fra hele verden opp til Frøhvelvet for å ta dette unike anlegget nærmere i øyesyn. Frøhvelvet har blitt den mest besøkte turistattraksjonen på Svalbard.

Frøene i Frøhvelvet eies av genbankene som har deponert dem, og bare disse har tilgang til frøene. Dersom en genbank på grunn av krig eller konflikt, naturkatastrofer, brann eller annet skulle miste frø eller tilgangen til dem, kan de umiddelbart få frøene tilbake fra «bankboksen» på Svalbard.

Full åpenhet

For å sikre tilliten til Frøhvelvet er virksomheten åpen og transparent. Den såkalte Frøportalen (se lenke nederst på siden) inneholder søkbare opplysninger om alle frøprøver som til enhver tid er bevart, hvilke arter som er deponert, hvor frøene er samlet inn og hvilken genbank som har deponert dem. Et internasjonalt rådgivende panel med representanter for genbanker og internasjonale organisasjoner inspiserer Frøhvelvet med 2-3 års mellomrom og gir råd om driften. Og alle kan via sin datamaskin ta en virtuell tur inn i Frøhvelvet for å se hvordan det ser ut (se lenke nederst på siden)

Ligger trygt langt inne i fjellet

Frøhvelvet ligger 130 m.o.h. i fjellsiden opp mot Platåfjellet, nær flyplassen i Longyearbyen. Det består av en portalbygning, som er synlig fra utsiden, en lang tunell som leder inn til en tverrgang med dører inn til tre frørom ca. 100 meter inne i fjellet. Hvert av rommene har kapasitet til å lagre ca. 1,5 millioner frøprøver.

Høyt sikkerhetsnivå

Med tanke på de store verdiene som er lagret i Frøhvelvet er nivået på sikkerhetstiltak høyt. Ingen besøkende får lov til å bli med inn i hvelvet og det er installert avanserte låsesystemer, overvåkningskameraer og alarmer. God infrastruktur og offentlige institusjoner i Longyearbyen sikrer høy beredskap om uforutsette hendelser skulle oppstå. Statsbyggs faste personale på Svalbard overvåker at tekniske installasjoner fungerer som de skal.

Viktig å bevare frø flere steder

Historien om genbanken i Aleppo og om frøene derfra som ble tatt ut illustrerer betydningen av Frøhvelvet og hvor viktig det er at frø og genressurser sikres på flere steder (se artikkelen nedenfor). Vi må håpe at ingen genbanker opplever noe lignende igjen. Samtidig som vi vet at mange genbanker har mistet genmateriale i brann, oversvømmelse, opprør og konflikter, eller på grunn av mangel på penger til å betale strømregningen, frø som dessverre ikke har vært duplisert i Frøhvelvet eller andre steder. En oppfordring til å sikre genbanksamlinger og et tilbud om å lagre frø i Svalbard globale frøhvelv går hvert år ut til flere hundre genbanker verden over. Frøhvelvet samarbeider med FAO og dennes Kommisjon for genressurser og med Den internasjonale plantetraktaten om å oppfordre til å sørge for back-up bevaring av genmateriale og om å gjøre tilbuddet på Svalbard kjent. Økonomisk støtte til genbanker i utviklingsland som vil deponere frø i Frøhvelvet er tilgjengelig fra ulike ordninger og programmer administrert av Crop Trust og av Plantetraktaten.

3. 20. Husdyrgenetiske ressurser

Husdyrgenetiske ressurser i Norge omfatter alle husdyr som brukes i avl - enten det er rasehunden som insemineres med sæd fra genbanken, dølahesthoppa som tilbringer sommeren i Sikkilsdalens, søya som pares med ringens prøvevær eller kua som insemineres med elitesæd. Produktjonsrasene til Geno, Norsvin og Norsk Sau og Geit er viktige genetiske ressurser i internasjonal sammenheng, mens det innad i Norge er de truede nasjonale rasene som får størst oppmerksomhet i bevaringsarbeidet.

Forvaltning av nasjonale husdyrgenetiske ressurser

Norge har gjennom Konvensjonen for biologisk mangold forpliktet seg til en bærekraftig forvaltning av sitt biologiske mangfold, dette inkluderer husdyrgenetiske ressurser. Norsk genressurssenter har et overordnet ansvar for genressursarbeidet for de nasjonale husdyrrasene og et særskilt ansvar for å følge opp og støtte rasene som er truet eller kritisk truet. De kommersielle avlsorganisasjonene Geno, Norsvin og Norsk Sau og Geit har ansvaret for avlsarbeidet for sine respektive ikke-truede nasjonale raser og disse rasene omfattes ikke av det nasjonale bevaringsarbeidet. Norsk hestesenter og avlsorganisasjonene for de nasjonale hesterasene har ansvaret for bevaringsarbeidet for sine respektive nasjonale raser.

Norsk genressurssenter utarbeider og har ansvaret for oppfølging av nasjonal handlingsplan for husdyrgenetiske ressurser.

Nøkkeltall om bevaringsarbeidet

Norsk genressurssenter publiserer hvert år en rapport som gir oversikt over status for bevaringsverdige husdyr, skogtrær og kulturplanter i Norge. Sentrale begreper i genressursarbeidet for husdyr, planter og skogtrær er definert og forklart. For de bevaringsverdige husdyrrasene viser rapporten utviklingen av størrelsen på populasjonene og utviklingen knyttet til produksjonstilskuddsordningen for storfe, sau, kystgeit og hest .

Lenke til nettsiden man finner de publiserte nøkkeltallsrapportene finner du i en lenke opp til venstre på denne siden.

Norsk avlsarbeid

Norsk avlsarbeid er i hovedsak organisert i samvirkeforetak og kjennetegnes ved brede avlsmål på kombinasjonsraser og høy tilslutningsprosent av aktive bøndene.

Ved alt avlsarbeid som styres av menneskene er det viktig med kunnskap, planlegging og gjennomføring som sikrer bærekraftig avl. Det betyr at dyra blir bedre i de egenskapene vi ønsker (produksjon og eksteriør) samtidig som en unngår innavl.

3. 20. 1. Genbanken for verpehøns

Formålet med Genbanken for verpehøns på Hvam videregående skole er å sikre de fem siste linjene av norskadlede produksjonslinjer, jærhøna og andre verpehønsraser som har vært brukt i norsk fjørfeavl. Hvam vgs. selger smittesertifiserte livdyr og rugeegg til hobbybrukere over hele landet. Se lenke til skolen lengre ned.

3. 20. 2. Bevaringsverdige husdyrraser

En bevaringsverdig husdyrrase er en nasjonal rase med en truet eller kritisk truet populasjonsstørrelse. Kriteriene er utarbeidet av Norsk genressurssenter i samarbeid med Genressursutvalget for husdyr og står nederst på denne nettsiden.

3. 20. 2. 1. Hest

Norge har fire nasjonale hesteraser; dølahest, fjordhest, nordlandshest/lyngshest og norsk kaldbloodstraver. Les mer om de enkelte rasene nederst på siden.

3. 20. 2. 2. Bier

Den brune bia regnes som den opprinnelige nord-europeiske honningbia.

3. 20. 2. 3. Fjørfe

Norge har en nasjonal verpehønsrase; jærhøns, og to gåseraser; smålensgås og norsk hvit gås. Les mer om hver enkelt rase nederst på siden.

3. 20. 2. 4. Kanin

I Norge har vi én bevaringsverdig kaninrase, og det er trønderkanin. Trønderkaninen er i dag svært sjeldent. Kaniner brukes i dag enten som hobbydyr til kos, utstillinger og kaninhopping, eller til kjøttproduksjon. Les mer om trønderkaninen nederst på siden.

3. 20. 2. 5. Hund

Norge har sju nasjonale hunderaser. Fire av dem er spisshunder; lundehund, buhund, norsk elghund svart og norsk elghund grå. Og tre harehunder; dunker, haldenstøver og hygenhund. Les mer om hver enkelt rase, deres utbredelse og bevaringssituasjonen under.

3. 20. 2. 6. Geit

Norge har to geiteraser, norsk melkegeit og kystgeit. Kystgeit er bevaringsverdig ved at den er nasjonal og truet. Les mer om kystgeit, utbredelsen og bevaringssituasjonen nederst på siden.

3. 20. 2. 6. 1. Krav ved flytting av kystgeit mellom besetninger

Råd til deg som vil søke Mattilsynet om å flytte dyr av kystgeit til en ny besetning.

Hva er bevaringsverdige husdyrraser

Bevaringsverdige husdyrraser er raser som er regnet som nasjonale og truede eller kritisk truede.

Forskrift for å bevare god dyrehelse

For å hindre spredning av smittsomme sjukdommer på sau og geit, reguleres all flytting av livdyr av Forskrift om tiltak mot sjukdommer og zoonotiske agens hos dyr (dyrehelseforskriften).

Denne forskriften ble endret 1. juli 2018. I det nye regelverket er det opprettet regiongrenser med forbud om overføringer over disse grensene. Dette erstatter det gamle forbudet mot å flytte småfe over fylkesgrenser og flere sonegrenser innenfor fylkene. Forbud mot flytting av hunndyr av småfe (sau og geit) mellom besetninger sammen med forbud mot å flytte småfe over regiongrenser er grunnsteinen i smittevernarbeidet for sau og geit.

Dagens regelverk for flytting av sau og geit kan kort oppsummeres slik:

Det er forbudt å flytte hunndyr av sau og geit fra en besetning til en annen., Det er forbudt å flytte småfe mellom småferegionene og ut av fylker som har hatt skrapesjuke., Du kan søke Mattilsynet om unntak fra forbudene.

Historien har vist oss at flyttebegrensninger på småfe er det mest effektive tiltaket mot spredning av alvorlige smittsomme sykdommer hos småfe. Eksempler på slike sykdommer er skrapesjuke, mædi/CAE og fotråte. Regelverket for flytting av småfe er laget for å forebygge og begrense spredning av alvorlige smittsomme sykdommer hos småfe.

Mulig å søke om unntak for bevaringsverdige husdyrraser

I forskriftens § 22 "Flytting av sauer og geiter", står det blant annet «Mattilsynet kan også tillate at avlsdyr flyttes over regiongrenser dersom det er nødvendig for å opprettholde bevaringsverdige raser og andre raser med få dyr i en region.»

I Mattilsynets veileder for bruk av forskriften står det om slike tillatelser for flytting over regionsgrenser at «Slike tillatelser gis kun i unntakstilfeller. Det er viktig at regiongrensene i regelen er stengt og det er ikke aktuelt å svekke dette tiltaket. Det kan ikke forventes at alle raser er å finne i alle regioner.»

Dette betyr at Mattilsynet kan gi tillatelse til å flytte småfe av bevaringsverdige raser, men det må søkes og det må innfris både avls- og helsemessige krav. Søknaden må være godt begrunnet.

Veileder for søkerprosessen og mal for avlsplan

Mattilsynet har en nettside om regelverket for flytting av småfe med mye nyttig informasjon, følg lenke til venstre.

På denne nettsiden vil du blant annet finne Mattilsynets veileder som gir informasjon om regelverket for flytting av småfe, følg lenke til venstre.

I denne veilederen står det blant annet på side seks at «Enhver flytting må være del av en plan/godkjent avlsplan for rasen i det området det flyttes til. Norsk genressurssenter er godkjenningsinstans for denne avlsplanen.»

Norsk genressurssenter har derfor utarbeidet en mal for en avlsplan, denne malen finner du som nedlastbart vedlegg til venstre på siden her.

Du vil se at avlsplanen legger opp til at en nytablering består av minst 30 dyr. Dersom dette er langt mer enn det du hadde tenkt deg, så vil jeg foreslå at du ser om du kan samarbeide med andre i området ditt om etablering av en stamme av den rasen du er interessert i slik at dere kan ta i mot så mange dyr.

Det er sårbart for rasen å etablere seg med få dyr i et nytt område, for da vil det fort bli behov for innkjøp av nye avlsdyr. Dersom du får tillatelse av Mattilsynet til å flytte dyr en gang, kan det ikke påregnes at en ny søknad blir innvilget få år senere til samme besetning bare fordi besetningen trenger

«nytt blod».

Hvis du har spørsmål om avlsplanen eller om flytting av sau eller geit, må du gjerne ta kontakt med Norsk genressurssenter. Kontakt også ditt lokale Mattilsyn om råd, det er de som skal behandle søknaden din.

3. 20. 2. 7. Sau

Norge har seks saueraser som regnes som nasjonale og truede; blæset sau, dalasau, fuglestadbroete sau, grå trøndersau, rygjasau og steigarsau. Nasjonale raser som regnes som sårbar eller ikke trua er blant andre gammalnorsk spælsau, gammalnorsk sau, Norsk pelssau og sjeviot.

Les mer om de forskjellige rasene, deres utbredelse og bevaringssituasjonen nederst på siden.

Kort- og langhala saueraser

I 2012 ble det gjennomført tilpasninger i Sauekontrollen som gjør at dette registreringssystemet nå er godt egnet til å overvåke slektskaps- og populasjonsutvikling for de bevaringsverdige sauerasene. Behovet for en tilpassing kom av at Sauekontrollen ikke beregner raseprosent. Fram til 2010 fulgte rasen til lam mor, uansett hvilken rase far hadde. Og fra 2010 følger rasen til lam far uansett mors rase.

Tilpasningen ble gjort ved innføring av såkalt låst rasekode og kom i stand gjennom et samarbeid mellom Norsk genressurssenter, Norsk Sau og Geit og Animalia, som driver Sauekontrollen. Arbeidet med å vurdere dyr slik at de kunne tildeles låst rasekode ble utført av utvalgte personer i respektive raselag. Lam får automatisk låst rasekode dersom både mor og far har det. Dette er en kvittering på at dyret er rasegodkjent.

Inntak til semin

I 2012 ble det gjennomført tilpasninger i Sauekontrollen som gjør at dette registreringssystemet nå er godt egnet til å overvåke slektskaps- og populasjonsutvikling for de bevaringsverdige sauerasene. Behovet for en tilpassing kom av at Sauekontrollen ikke beregner raseprosent. Fram til 2010 fulgte rasen til lam mor, uansett hvilken rase far hadde. Og fra 2010 følger rasen til lam far uansett mors rase.

Tilpasningen ble gjort ved innføring av såkalt låst rasekode og kom i stand gjennom et samarbeid mellom Norsk genressurssenter, Norsk Sau og Geit og Animalia, som driver Sauekontrollen. Arbeidet med å vurdere dyr slik at de kunne tildeles låst rasekode ble utført av utvalgte personer i respektive raselag. Lam får automatisk låst rasekode dersom både mor og far har det. Dette er en kvittering på at dyret er rasegodkjent.

Låst rasekode i Sauekontrollen

I 2012 ble det gjennomført tilpasninger i Sauekontrollen som gjør at dette registreringssystemet nå er godt egnet til å overvåke slektskaps- og populasjonsutvikling for de bevaringsverdige sauerasene. Behovet for en tilpassing kom av at Sauekontrollen ikke beregner raseprosent. Fram til 2010 fulgte rasen til lam mor, uansett hvilken rase far hadde. Og fra 2010 følger rasen til lam far uansett mors rase.

Tilpasningen ble gjort ved innføring av såkalt låst rasekode og kom i stand gjennom et samarbeid mellom Norsk genressurssenter, Norsk Sau og Geit og Animalia, som driver Sauekontrollen. Arbeidet med å vurdere dyr slik at de kunne tildeles låst rasekode ble utført av utvalgte personer i respektive raselag. Lam får automatisk låst rasekode dersom både mor og far har det. Dette er en kvittering på at dyret er rasegodkjent.

3. 20. 2. 7. 1. Genkartlegging av bevaringsverdige sau

Norsk genressurssenter har i samarbeid med Norsk Sau og Geit, raselag og avlsbesetninger gjennomført et prosjekt med støtte fra Landbruksdirektoratet der man har kartlagt forekomsten av finnegenvarianten hos steigar, rygja, grå trøndersau og gammelnorsk spælsau.

Redusere forekomsten av finnegenvarianten

Hovedmålet med prosjektet var å kartlegge og redusere forekomsten av finnegenvarianten i de bevaringsverdige rasene steigar, rygja, grå trøndersau og gammelnorsk spælsau. Man forventer at forekomsten av finnegenvarianten vil bli redusert i populasjonene når avlsbesetningene bruker værer som er fri for finnegenvarianten.

I perioden 2019-2021 har man tatt prøver av totalt 786 feltværer av de fire rasene. Av disse fikk 90 påvist gen for finnegenvarianten. Mest utbredt er varianten hos steigar og grå trønder der hhv 28 % og 16 % av de prøvetatte værene var bærere av den uønska genvarianten.

Genetiske distanser

I tillegg til å finne forekomsten av finnegenvarianten gir genkartleggingen også data som gjør at man kan få et bilde av den genetiske distansen mellom rasene, noe som kan si oss hvor like eller ulike de ulike rasene er hverandre. Metoden som brukes heter Principal komponent analyse (PCA). Distansene mellom rasene er relative og avhengige av hvilke raser som inngår i den enkelte analyse.

3. 20. 2. 7. 2. Krav ved flytting av sau mellom besetninger

Råd til deg som vil søke Mattilsynet om å flytte dyr av en av de bevaringsverdige sauerasene til en ny besetning.

Hva er bevaringsverdige husdyrraser

Bevaringsverdige husdyrraser er raser som er regnet som nasjonale og truede eller kritisk truede.

Forskrift for å bevare god dyrehelse

For å hindre spredning av smittsomme sjukdommer på sau og geit, reguleres all flytting av livdyr av Forskrift om tiltak mot sjukdommer og zoonotiske agens hos dyr (dyrehelseforskriften).

Denne forskriften ble endret 1. juli 2018. I det nye regelverket er det opprettet regiongrenser med forbud om overføringer over disse grensene. Dette erstatter det gamle forbudet mot å flytte småfe over fylkesgrenser og flere sonegrenser innenfor fylkene. Forbud mot flytting av hunndyr av småfe (sau og geit) mellom besetninger sammen med forbud mot å flytte småfe over regiongrenser er grunnsteinen i smittevernarbeidet for sau og geit.

Dagens regelverk for flytting av sau og geit kan kort oppsummeres slik:

Det er forbudt å flytte hunndyr av sau og geit fra en besetning til en annen., Det er forbudt å flytte småfe mellom småferegionene og ut av fylker som har hatt skrapesjuke., Du kan søke Mattilsynet om unntak fra forbudene.

Historien har vist oss at flyttebegrensninger på småfe er det mest effektive tiltaket mot spredning av alvorlige smittsomme sykdommer hos småfe. Eksempler på slike sykdommer er skrapesjuke, mædi/CAE og fotråte. Regelverket for flytting av småfe er laget for å forebygge og begrense spredning

av alvorlige smittsomme sykdommer hos småfe.

Mulig å søke om unntak for bevaringsverdige husdyrraser

I forskriften § 22 "Flytting av sauer og geiter", står det blant annet «Mattilsynet kan også tillate at avlsdyr flyttes over regionsgrenser dersom det er nødvendig for å opprettholde bevaringsverdige raser og andre raser med få dyr i en region.»

I Mattilsynets veileder for bruk av forskriften står det om slike tillatelser for flytting over regionsgrenser at «Slike tillatelser gis kun i unntakstilfeller. Det er viktig at regiongrensene i regelen er stengt og det er ikke aktuelt å svekke dette tiltaket. Det kan ikke forventes at alle raser er å finne i alle regioner.»

Dette betyr at Mattilsynet kan gi tillatelse til å flytte småfe av bevaringsverdige raser, men det må søkes og det må innfris både avls- og helsemessige krav. Søknaden må være godt begrunnet.

Veileder for søkerprosessen og mal for avlsplan

Mattilsynet har en nettside om regelverket for flytting av småfe med mye nyttig informasjon, følg lenke til venstre.

På denne nettsiden vil du blant annet finne Mattilsynets veileder som gir informasjon om regelverket for flytting av småfe, følg lenke til venstre.

I denne veilederen står det blant annet på side seks at «Enhver flytting må være del av en plan/godkjent avlsplan for rasen i det området det flyttes til. Norsk genressurssenter er godkjenningsinstans for denne avlsplanen.»

Norsk genressurssenter har derfor utarbeidet en mal for en avlsplan, denne malen finner du som nedlastbart vedlegg til venstre på siden her.

Du vil se at avlsplanen legger opp til at en nytablering består av minst 30 dyr. Dersom dette er langt mer enn det du hadde tenkt deg, så vil jeg foreslå at du ser om du kan samarbeide med andre i området ditt om etablering av en stamme av den rasen du er interessert i slik at dere kan ta i mot så mange dyr.

Det er sårbart for rasen å etablere seg med få dyr i et nytt område, for da vil det fort bli behov for innkjøp av nye avlsdyr. Dersom du får tillatelse av Mattilsynet til å flytte dyr en gang, kan det ikke påregnes at en ny søknad blir innvilget få år senere til samme besetning bare fordi besetningen trenger «nytt blod».

Hvis du har spørsmål om avlsplanen eller om flytting av sau eller geit, må du gjerne ta kontakt med Norsk genressurssenter. Kontakt også ditt lokale Mattilsyn om råd, det er de som skal behandle søknaden din.

3. 20. 2. 8. Storfe

Norge har seks nasjonale og truede storferaser; vestlandsk storfe, dølafe, telemarksfe, østlandsk rødkolle, vestlandsk raudkolle og sidet trønderfe og nordlandsfe (STN). Under kan du lese mer om rasene, deres utbredelse og om bevaringssituasjonen i dag.

Bevaring

3. 20. 2. 8. 1. Horn i østlandsk rødkolle

Som navnet for rasen tilsier så er østlandsk rødkolle en rase uten horn. Likevel er det blitt observert individer med horn. Forekomsten har sin forklaring og med kontroll på bruk av avlsokser uten gen for horn vil vi få bukt med dette.

Kartlegging av avlsoksenes hornstatus

Norsk genressurssenter og Laget for østlandsk rødkolle har i perioden 2017-2019 fått støtte fra Landbruksdirektoratet til å kartlegge forekomsten av gen for horn blant eksisterende seminokser, og sørge for at nye avlsokser (både seminokser og gardsokser) testes for kollethet før de brukes i avl.

Gen for horn skyldes innkryssing

Grunnen til at vi ser forekomst av horn i rasen i dag skyldes at noen av de eldre seminoksene har innslag av NRF, og at det har vært overkryssing fra andre raser (blant annet NRF) til dagens østlandsk rødkolle. Selv om horna dyr ikke er ønskelig er det helt naturlig at det dukker opp individer av østlandsk rødkolle med horn.

Hornstatus til seminoksene av østlandsk rødkolle

Prosjektet har analysert alle seminokser av østlandsk rødkolle. Av de 41 oksene som ble testa så var 46 % av seminoksene bærer av gen for horn, se liste på siden over hvilken hornstatus de ulike seminoksene har. Oksene som bærer gen for horn vil bli sperret hos Geno for vanlig bruk. Sædagret vil bli tatt vare på slik at oksene kan tas i bruk ved særskilte tilfeller som f.eks. i forskningsprosjekt.

Kollethet er dominant over horn

Gen for horn er recessivt, og kollethet er dominant. Det betyr at dersom et individ har horn, har det fått genet fra både mor og far. Det som gjør at gen for horn kan spre seg i populasjonen er at individer som ikke har horn kan være bærere av genet, og dermed gi genet videre til avkom. Tabell 1 og 2 viser skjematiske framstillingar av nedarving av horn eller kollethet nedarve. I tabell 1 bærer begge foreldrene gen for horn, og i tabell 2 bærer én av foreldrene gen for horn. Når mor og far bærer genet (men ikke er horna), er det 25 % sannsynlighet for at avkom skal få horn, og 75 % sannsynlig for at avkommet bærer gen for horn. Dersom kun mor eller far bærer gen for horn vil avkom aldri få horn, men det er 50 % sannsynlighet for at avkommet bærer gen for horn.

Kollet (K) er dominant over horn (h)

KK=kollet, Kh=kollet og hh=horn

Tabell 1. Skjematiske framstillingar av nedarving av horn eller kollethet, der begge foreldrene bærer gen for horn.

Avlstiltak for å redusere forekomsten av horn

Det er nå avdekket at forholdsvis mange seminokser bærer gen for horn. Dette gjør at strategien framover blir å sørge for at ingen okser av østlandsk rødkolle som bærer gen for horn blir tatt inn til semin. Det vil også være viktig å teste gardsoksenes før de tas i bruk, og kun bruke okser som ikke bærer gen for horn. Siden det er få avlskyrr av østlandsk rødkolle er det ikke hensiktsmessig å utrangere kyr som er bærer av gen for horn. Kyr som utvikler horn bør det derimot ikke avles på. Ved å sørge for at avlsoksenes er fri for gen for horn vil vi ikke se nye forekomster av østlandsk rødkoller med horn, og frekvensen av genet vil minke i populasjonen.

3. 20. 2. 8. 2. Nedarving av farger hos storfe

Et karakteristisk trekk hos de bevaringsverdige storferasene er alle de ulike fargene og tegningene de har. De kan være ensfarget, sidet eller botet og de kan være røde, grå, svarte eller brandet. De har også flere farger og fargetegninger enn dette, farger og tegninger som vi knapt har ord for i dag.

3. 20. 2. 8. 3. Inntak av seminokser

Det finnes seminokser av alle de bevaringsverdige storferasene. Det er Geno (www.geno.no) som produserer, lagrer og distribuerer sæden som kan bestilles hos veterinær eller inseminør. Den frosne sæden har to viktige funksjoner; noe brukes til inseminering av dagens dyr og noe lagres i en genbank for framtidig bruk.

Årlig inntak av nye seminokser

Norsk genressurssenter koordinerer inntak av nye seminokser av dølafe, vestlandsk raudkolle, østlandsk rødkolle og vestlandsk fjordfe. Det er ønskelig å ta inn ca tre okser av hver av disse rasene hvert år.

Utvalgskriterier

Utvalgskriteriene for nye seminokser er svært forskjellig fra kriteriene for å velge ut seminokser av for eksempel NRF. Da de bevaringsverdige rasene har for små populasjoner til at det er mulig å beregne avlsverdier er det oksekalvens innavlsgrad og oksemorens fenotype som er de viktigste utvalgskriteriene for seminokser av de bevaringsverdige storferasene. Fra sommeren 2019 brukes også dataverktøyet EVA for å vurdere oksekalvens slektskap til eksisterende seminokser. Seminoksekandidater som bidrar til å minke det gjennomsnittlige slektskapet mellom seminoksene vil bli foretrukket ved utvalg av nye seminokser (dersom to kandidater ellers stiller likt).

Raselagene melder inn mulige kandidater

Det er medlemmene i raselagene som best kjenner dyra i rasen og kan følge med på når det fødes en oksekalv av ei god ku. Derfor har raselagene fått og tatt på seg den svært viktige oppgaven det er å foreslå gode kandidater for Norsk genressurssenter. Når en interessant oksekalv er født er det en del oppgaver som raselaget må gjøre for å få kalven vurdert som et mulig seminokseemne. Disse oppgavene og innmeldingsskjema er beskrevet i dokumentene som ligger til venstre på siden her.

Besetningseiere melder fra til raselagene

Besetningseiere av dølafe, vestlandsk raudkolle, østlandsk rødkolle og vestlandsk fjordfe kan hjelpe raselaget sitt ved å melde fra til det respektive lagets styre dersom de tror de har en oksekalv som kan være aktuell til semin. Utvalg og innmelding av okser til semin av sidet trønderfe og nordlandsfe (STN) og telemarkfe gjøres av disse to rasenes avlslag. Kontaktinformasjon til rase- og avlslagene finner dere på lagenes nettsider. Lenker til raselagene står til venstre på siden her.

Bestilling av sæd

Bestilling av sæd gjøres enten hos den lokale veterinæren eller inseminøren, eller på nettsiden hos Geno, se lenke til venstre på denne siden.

3. 20. 2. 8. 3. 1. Oksekalver som er vedtatt tatt inn til semin

På denne siden legger vi ut ett dokument pr. okse som Okseutvalget har vedtatt at Geno skal kjøpe inn til semin av rasene dølafe, østlandsk rødkolle, vestlandsk raudkolle og vestlandsk fjordfe. Dokumentet inneholder raselagets utfylte innmeldingsskjema, bilder av oksekalven, bilder av oksekalvens mor og oksekalvens stamtavle. Nettsiden ble opprettet i 2024 og vil derfor bare vise oksekalver som er vedtatt fra og med dette året.

3. 20. 3. Kuregisteret

Kuregisteret er en slektskapsdatabase for alle de bevaringsverdige norske storferasene; dølafe, sidet trønderfe og nordlandsfe, telemarkfe, vestlandsk fjordfe, vestlandsk raudkolle og østlandsk rødkolle.

Stamtavler fra Kuregisteret

Stamtavlene fra Kuregisteret gir produsenten nytlig oversikt og informasjon om dyr i besetningen. Man får overblikk over slektskapet tre generasjoner bakover, informasjon om opprinnelsesmerker, fødselsdato, raseprosent, innavlsgrad, antall avkom som er registrert og dersom en okse er stambokført finner man dette nummeret her.

Produsenter som ikke er medlem av Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen får tilsendt stamtavler etter at opplysningene de har sendt til Kuregisteret er registrert. Er du medlem av Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen og ønsker å få tilsendt stamtavler? Send en melding til Kuregisteret så ordner vi det.

Ved innkjøp av dyr er det lurt å spørre eier om å få se stamtavlen, da slipper man ubehagelige opplevelser med å oppdage at innkjøpte dyr ikke er registrert i Kuregisteret.

3. 20. 3. 1. Avlsråd

Kuregisteret kan brukes til å gi produsenten råd om valg av avlsokse.

3. 20. 3. 2. Oppgradering av Kuregisteret i 2023

Fra april 2023 er opprinnelsesmerket kommet med på stamtavlene fra Kuregisteret.

Innføring av opprinnelsesmerke

Tilbake i 2013 kom det en endring i forskriften om sporbarhet og merking av storfe. Det obligatoriske hvite øremerket som omsatte/solgte dyr fikk ny eier falt bort, og storfe skulle fra nå av identifiseres gjennom et opprinnelsesmerke. Opprinnelsesmerket bestod da av de åtte første sifrene i produsentnummeret til besetningen dyret ble født, pluss et firesifra individnummer, totalt 12 sifre. Innføring av opprinnelsesmerke kan sidestilles med at alle dyra fikk hvert sitt personnummer akkurat som oss folk. Fordelen med dette var at dyret beholdt samme 12-sifret nummer gjennom hele livet, forvirringen som kunne oppstå ved bytting av nummer og ulike farger på øremerkene ved livdyrsalg blei en saga blott. Men alle problemer var likevel ikke løst; for pga flere endringer fylkes- og kommunenummer og dermed endringer i produsentnummer, ble produsentnummeret i opprinnelsesmerket fra 1. januar 2020 erstattet med en dyreholds-ID for dyr født etter denne datoен. Det er Mattilsynet som tildeler alle storfeprodusenter en dyreholds-ID som består av sju sifre og dyreholds-ID er ikke basert på kommune- og fylkesnummer.

Det nye formatet på opprinnelsesmerket (dvs etter 1.1.2020) består av sju sifre pluss en null foran individnummeret, f.eks. 2729382 02201. Men da alle etablerte registreringssystemer har forholdt seg til et firesifret individnummer oppgis noen ganger opprinnelsesmerket som 27293820 2201, man har altså puttet den første nullen i individnummeret bakerst i dyreholds-ID. Merk at dyreholds-ID som en del av opprinnelsesmerket kun gjelder dyr født fra 1. januar 2020, dyr født før 2020 beholder sitt opprinnelsesmerke som består av produsentnummer pluss individnummer, dette er også forklart i tabellen nedenfor.

Rutinene for innlasting av data til Kuregisteret fra Kukontrollen og Storfekjøttkontrollen ble etablert i 2009 og var da basert på produsentnummer og individnummer. Det å endre disse rutinene til å bruke opprinnelsesmerke krevde en relativt omfattende omprogrammering som ble påbegynt for flere år siden. For å komme i land med dette arbeidet fikk Norsk genressurscenter i 2022 en ekstrabevigling fra NIBIO til å oppgradere Kuregisteret. Omprogrammering av databasen har ført til at man nå har tatt i bruk opprinnelsemerkene som identifikator ved innlasting av dataene fra Kukontrollen og Storfekjøttkontrollen. Dette sikrer at riktig dyr kobles ved flytting og ved avstamming, i tillegg vil det ikke være mulig med dubletter av enkeltdyr i Kuregisteret.

Dersom man ikke er medlem av Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen er det svært viktig å melde fra om alle endringer både til Kuregisteret og til Husdyrregisteret (Mattilsynet). Kuregisteret henter nå eieropplysningene fra Mattilsynets Husdyrregister og dette er fasit på hvor et dyr står også i Kuregisteret.

Nye stamtavler og paringslister

Oppgraderingen av Kuregisteret har også gitt oss nye versjoner av stamtavlene og paringslistene og fra nå av vil opprinnelsesmerke være synlig på disse utskriftene. I tillegg vil det på stamtavlene kun være nåværende eier som er synlig, alle flyttinger er fjernet. Tidligere kunne flyttheistorikken bidra til å identifisere dyret, men med innføring og bruk av opprinnelsesmerke er flyttheistorien av liten verdi og derfor tatt ut av stamtavlva.

Meld fra om feil eller mangler

Ser dere ting i en stamtavle eller paringsliste som er feil eller som dere ikke forstår, så er det bare å ta kontakt. Vi er ydmyke for at opprinnelsesmerker til eldre dyr (ikke levende) kan være feil, så gi beskjed dersom dette oppdages. For levende dyr skal opprinnelsemerkene være riktige, men skulle det oppdages noe som er feil så vil vi selvsagt vite det også.

3. 20. 3. 3. Bruk av Kuregisteret

Kuregisteret kan brukes til mye. Dataene gir blant annet grunnlag for avlsrådgiving til produsentene, og oversikt over populasjonenes status og utvikling er viktig for forvaltningen av de bevaringsverdige storferasene.

Oversikt på slektskap og innavlsutvikling er viktig i små populasjoner

Kuregisteret er et uvurderlig verktøy i avlsarbeidet for de bevaringsverdige storferasene fordi Kuregisteret hjelper til med å holde oversikt på dyras slektskap til hverandre. Når slektskap er kjent kan en unngå å pare dyr som er for nært i slekt. På den måten kan man sørge for å holde innavlen nede i populasjonen.

Overvåker status og populasjonsutvikling

Data fra Kuregisteret gjør det mulig å følge med på utviklingen av rasene. I Kuregisteret er det data om blant annet antall avlshunndyr, antall besetninger, alder på dyra og antall fødte pr år. Hvert år publiserer Norsk genressurssenter nøkkeltall om de bevaringsverdige storferasene. Se lenken på venstre side.

Kontroll av Produksjonstilskudd til bevaringsverdige storferaser

Kuregisteret brukes som et kontrollsysten av Landbruksdirektoratet når søkerne av produksjonstilskudd for bevaringsverdige storferaser skal kontrolleres. Kyr og okser som er tilskuddsberettiget må være minst 7/8 raserene og registrert i Kuregisteret senest på telledato 1. oktober. Kyrene skal ha kalvet i løpet av de siste 18 månedene og oksene skal være minst 12 måneder. Mer om kriterier kan leses i «Veileder til søknad om produksjonstilskudd og tilskudd til avløsning ved ferie og fritid» som gis ut av Landbruksdirektoratet hvert år.

3. 20. 3. 4. Registrere i Kuregisteret

Den enkleste måten å registrere nye dyr og andre hendelser om din besetning i Kuregisteret er å være medlem i enten Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen, hvis ikke må du ta direkte kontakt med oss ved Norsk genressurssenter for å registrere nye hendelser i Kuregisteret.

Det er dessverre ikke mulig å legge inn data eller lese status om din besetning direkte fra nettsidene.

Registrere ny besetning

Hvis du ikke er registrert i Kuregisteret fra før og ikke er medlem av Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen, men nå ønsker å registrere din besetning så kan du bruke skjema for innmelding. Her fører du opp kontaktinformasjon (navn, adresse, telefonnummer og produsentnummer) og alle dyr i din besetning (rase, opprinnelsesmerke, evt navn, kjønn, fødselsdato, mor og far). For dyr som er kjøpt inn må vi ha opprinnelsesmerke og kjøpsdato. Innmeldingsskjemaet sender du så i posten eller på e-post til Kuregisteret, se kontaktinformasjon til venstre på siden her.

Er det noe du lurer på eller trenger hjelp til, så er det bare å ta kontakt.

Du kan også skrive de samme opplysningene vi ber om i innmeldingsskjemaet direkte i en e-post til oss hvis det er enklere for deg.

Oppdatere hendelser i din besetning

Dersom du ikke er medlem i Kukontrollen til Tine eller Storfekjøttkontrollen til Animalia skal alle hendelser i din besetning meldes inn til Kuregisteret, i tillegg til Husdyrregisteret (Mattilsynet). Innmelding til Kuregisteret kan gjøres ved å bruke skjema for innmelding og sende denne i posten eller på e-post til Norsk genressurssenter. Aktuelle hendelser som det skal meldes fra om e Fødte kalver (rase, opprinnelsesmerke, fødselsdato, kjønn, mor, far og eventuelt navn), Dyr som er sendt til slakt (opprinnelsesmerke og slaktedato), Dyr som er solgt (opprinnelsesmerke, salgsdato, produsentnummer til kjøper). Husk å minne kjøper om å rapportere til Kuregisteret!, Innkjøpte dyr (opprinnelsesmerke og kjøpsdato)

Er det noe du lurer på eller trenger hjelp til, så er det bare å ta kontakt.

Husk at telledato 1. oktober er frist for å være registrert i Kuregisteret for ikke å gå glipp av produksjonstilskudd til bevaringsverdige storferaser.

3. 20. 3. 5. Stambokføring av gardsokser

En stambokført okse er en okse som er tildelt et femsifret stamboknummer. Dette femsifrede nummeret brukes ved registrering av far i Kukontrollen og i Kuregisteret. Norsk genressurssenter stambokfører alle gardsokser av dølafe, vestlandsk fjordfe, vestlandsk raudkolle, telemarksfe og østlandsk rødkolle.

Har du en ukjent far i en stamtavle?

Norsk genressurssenter oppfordrer alle som er medlemmer i Kukontrollen eller Storfekjøttkontrollen om å sjekke hvordan registrering av far ser ut. Har du dyr registret uten far, men som er avkom av kjent gardsokse? Ta da kontakt med Norsk genressurssenter så legger vi inn far i Kuregisteret.

3. 20. 4. Status for norske husdyrraser

En sentral oppgave for Norsk genressurssenter er å overvåke og rapportere på status og endringer for landbrukets husdyrgenetiske ressurser. Årlig status for de nasjonale husdyrrasene publiseres i "Nøkkeltall fra Norsk genressurssenter". Se lenke til rapporten nederst på siden.

3. 20. 4. 1. Offisiell statistikk om bevaringsverdige husdyrraser

NIBIO produserer årlige statistikker om status og trender for genetiske ressurser for mat og landbruk i Nøkkeltall fra Norsk genressurssenter. Et utvalg av statistikk om bevaringsverdige husdyrraser fra Nøkkeltall fra Norsk genressurssenter inngår i Nasjonalt statistikkprogram og publiseres her på nettsidene 1. mars hvert år. Offisiell statistikk fra NIBIO utvikles, utarbeides og formidles i henhold til Statistikklovens §5 på en faglig uavhengig, upartisk, objektiv, pålitelig og kostnadseffektiv måte. NIBIO følger retningslinjene for objektivitet og uavhengighet i offisiell statistikk slik de er nedfelt i Eurostats retningslinjer europeisk statistikk (European Statistics Code of Practice).

3. 20. 4. 2. Hest

Norsk hestesenter har det overordnede ansvaret for bevaringsarbeidet for de nasjonale hesterasene. Du finner Norsk hestesenters handlingsplaner for rasene, forskningspublikasjoner og årlig statistikk som viser status for disse rasene på Norsk hestesenter sin nettside som det er lenke til i venstre kolonne lenger ned på siden.

3. 20. 4. 3. Hund

Status for de bevaringsverdige hunderasene måles i antall valper født.

3. 20. 4. 4. Sau og geit

Status for de bevaringsverdige sau- og geiterasene

Geit

Tall er hentet fra Ammegeitkontrollen, og viser antall avlsgeiter med låst rasekode.

Sau

Tall hentet fra Sauekontrollen, og viser antall avlssøyer med låst rasekode.

3. 20. 4. 5. Storfe

Status for de bevaringsverdige storferasene

Flere kyr av de bevaringsverdige storferaser

Det er en god nyhet for alle som er opptatt av de bevaringsverdige storferasene at det stadig blir flere av dem. Antall besetninger holder seg stort sett stabilt som indikerer at hver besetning har økt det siste året.

Tabell 1. Antall avlskyr av de bevaringsverdige storferasene. Kilde: Kuregisteret ved Norsk genressurssenter

Status og nøkkeltall

I juni hvert år publiserer Norsk genressurssenter rapporten "Nøkkeltall fra Norsk genressurssenter". Der finner man definisjoner på de ulike parameterne som brukes samt data om hvordan populasjonene har utviklet seg i antall, i driftsform, i hvilke tilskuddsordninger man finner de bevaringsverdige rasene og kart som viser utbredelsen i Norge.

3. 20. 4. 6. Grad av truethet for de nasjonale rasene

De nasjonale rasene inndelt etter grad av truethet.

3. 20. 4. 7. Populasjonsstørrelser for de kommersielle husdyrrasene

Avlsarbeidet til de norske kommersielle husdyrrasene er kjent for å ha brede avlsmål og tilstrekkelig store effektive populasjonsstørrelser. På denne siden har vi samlet de beregnede effektive populasjonsstørrelsene til de norske rasene hvis avlsorganisasjoner publiserer dette årlig.

3. 20. 5. Nyheter fra Norsk genressurssenter

Her publiseres nyheter fra Norsk genressurssenter

Helhetlig forvaltning av genetisk mangfold i husdyr, planter og skogtrær

Genetisk mangfold innen skogtrær, nytteplanter og husdyr er avgjørende for matvaresikkerhet og økosystemtjenester. Ved siden av å dekke menneskelige behov direkte, gir dette mangfoldet et reservoar av muligheter for fremtidig utnyttelse.

Ved intensiveringa av landbruket, spesielt avls- og foredlingsarbeidet i siste halvdel av 1900-tallet, ble tapet av genetisk variasjon betydelig og til dels dramatisk. Mange tradisjonelle husdyrraser og plantesorter ble tatt ut av produksjon, og bruk av semi-naturlige enger avtok. Dette hadde svært negative effekter for det biologiske mangfoldet. Ensretting og effektivisering av produksjonen har med andre ord gått på bekostning av biologisk og genetisk diversitet.

Med denne utviklingen som bakteppe har det blitt investert i omfattende bevaringsprogram og bærekraftig forvaltning av genetisk mangfold, med blant annet etablering av genbanker, utvikling av bærekraftige foredlingsprogram og etablering av verneområder. Dette arbeidet har stort sett funnet sted innenfor hver sektor (husdyr, planter, skogtrær), og i mindre grad gjennom tverrsektorielle strategier for å bevare og opprettholde landbrukets genetiske ressurser som helhet.

Innenfor EUs Horisont 2020-prosjekt GenRes Bridge har de tre fagmiljøene som arbeider med hhv husdyr-, plante- og skogtregenetiske ressurser utviklet nye tilnæringer for bevaring og bærekraftig bruk av genetiske ressurser, både på arts- og landskapsnivå. Mye tyder på at det er likhetstrekk mellom landskap og miljø som fremmer mangfold av husdyr, nytteplanter og skogtrær. Det kan derfor være mulig å finne landskap som er særlig rike på genetisk mangfold, hvor også kostnadseffektiv bevaring og forvaltning kan gjennomføres.

En landskapsbasert metode for bevaring og bærekraftig forvaltning av genetisk mangfold på tvers av sektorene husdyr, planter og skogtrær er ennå i støpeskjeen. I rapporten fra GenRes bridge prosjektet deles erfaringer med å identifisere og avgrense verdifulle landskap (genressurs-«hotspots») for hver av fagområdene, karakterisere/dokumentere landskap med stor genetisk variasjon, og diskutere et konsept for integrert bevaring og forvaltning av genetiske ressurser hos husdyr, nytteplanter og skogtrær på landskapsnivå. Rapporten har blitt oversatt og foreligger nå på både norsk og engelsk. Den norske versjonen finner du nederst på denne siden.

4. Plantehelset

Hvorfor blir planter sjuke? NIBIO overvåker plantesjukdommer, skadedyr og ugras, studerer hvorfor skader på planter oppstår, og hvordan vi kan holde planter friske. Vi analyserer også rester av plantevernmidler og ulike andre stoffer i planter.

4. 1. Plantesjukdommer

Sjukdommer hos planter kan være forårsaket av sopp, bakterier og virus. NIBIO har den største samlede fagkompetansen på plantesjukdommer i Norge, og våre forskere utfører forsknings-, overvåkings- og forvaltningsoppgaver innenfor jord- og hagebruk, skogbruk og grøntarealer.

4. 1. 1. Fusarium og mykotoksiner

Aksfusariose er en utbredt og destruktiv soppesykdom i korn forårsaket av en rekke arter innen soppeslekten Fusarium og Microdochium. Aksfusariose kan redusere kornkvaliteten da ulike Fusarium-arter kan produsere en rekke giftige metabolitter (mykotoksiner) som kan være helseskadelige for mennesker og dyr. Foto: Jafar Razzaghian, NIBIO

Fusarium og mykotoksiner i norsk korn

NIBIO har i ulike prosjekter kartlagt forekomst av Fusarium og mykotoksiner i norsk korn. Vi bruker både morfologiske og molekylære metoder for å identifisere og kvantifisere ulike sopparter. Kjemiske analysemetoder (LC-HRMS) brukes for å kvantifisere ulike mykotoksiner i korn ned til et nivå på 1 µg/kg.

Fusarium graminearum

Som i flere andre europeiske land har den relative utbredelsen av sopparter som produserer mykotoksinet deoksynivalenol (DON) endret seg fra *Fusarium culmorum* til *F. graminearum*. *Fusarium graminearum* er nå regnet som hovedprodusent av DON i norsk korn. NIBIO har kartlagt genetisk og fenotypisk variasjon innen norske isolater av *F. graminearum*.

Effekt av værforhold på utvikling av Fusarium

Nedbør og temperatur i den kritiske perioden rundt blomstring har stor innvirkning på utviklingen av aksfusariose og mykotoksiner i korn. NIBIO arbeider med å utvikle prognosemodeller for å forutsi risiko for utvikling av mykotoksiner i korn på bakgrunn av dyrkningspraksis og værforhold.

Effekt av dyrkningspraksis på utvikling av Fusarium

Dyp jordbearbeiding og vekstskifte anses å være av stor betydning for bekjempelse av Fusarium og mykotoksiner i korn. NIBIO kartlegger betydningen av ulike tiltak som sortsvalg, jordarbeiding, forgrøde, jordart og fungicidbehandling på utvikling av Fusarium og mykotoksiner i korn.

Plante-patogen interaksjoner

Konkurranseevnen til ulike Fusarium-arter innen aksfusariose komplekset er påvirket av værforhold, dyrkningspraksis og vertsplante. Vi gjennomfører forsøk i felt, i drivhus- og på laboratoriet for å studere interaksjoner mellom ulike kornarter og sopper innen *Fusarium spp.* og *Microdochium spp.*

Genomsekvensering av Fusarium

Kunnskap om gener involvert i plante-patogen interaksjoner kan være nyttig når man utvikler fremtidige bekjempelsesstrategier. For å kunne studere genuttrykk (transkriptom) av Fusarium under en infeksjon, har vi sekvensert genomene til *F. langsethiae* og *F. avenaceum*.

Resistens mot Fusarium i norsk korn

Ingen kommersielle sorter av hvete, havre eller bygg er absolutt resistente mot *Fusarium spp.*, men det er funnet forskjeller i graden av resistens mellom ulike sorter. NIBIO gjennomfører feltforsøk, samt forsøk i drivhus- og i lab for å kartlegge resistens mot *Fusarium spp.* i ulike kornsorter. Ved å dyrke sorter med størst mulig grad av resistens mot Fusarium vil risikoen for utvikling av mykotoksiner i korn reduseres.

Kjemisk og biologisk bekjempelse av aksfusariose

NIBIO undersøker effekten av biopestisider og fungicider på utvikling av *Microdochium spp.*, *Fusarium spp.* og mykotoksiner i korn. Protikonazol (det aktive stoffet i blant annet Proline) har vist seg å halvere DON-innholdet i havre sammenlignet med ubehandlet kontroll. Imidlertid har ingen av de testede biopestisidene resultert i en reduksjon av DON, og ingen fungicider har så langt vist seg å kunne begrense *Fusarium langsethiae* og HT2 + T2-toksiner i havre.

Fusarium og Microdochium på korn

Angrep av *Fusarium* / *Microdochium* kan føre til redusert kornkvalitet. Gjennom laboratorie-, drivhus- og feltforsøk undersøker NIBIO forekomst og overlevelse av disse patogenene i korn. Ofte i samarbeid

med Kimen såvarelaboratoriet. Nylig har NIBIO i samarbeid med Nofima og NMBU (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet) identifisert en mulig sammenheng mellom forekomst av Fusarium / Microdochium spp. og bakekvalitet i hvete.

4. 2. Ugras og fremmede invaderende planter

UGRAS er planter som er uønsket. En slik definisjon betyr at samme art kan være ugress et sted, for eksempel i hvedeåkeren, men ha pryd- eller nytteverdi i en annen sammenheng. FREMMEDE INVADERENDE PLANTER er uønska fordi de kan utgjøre risiko for hjemlige arter, naturmangfold eller kulturplantene våre.

4. 2. 1. Framande plantearter

Den største gruppa av framande arter i Noreg er karplanter. Dei utgjer omrent 70 prosent av dei registrerte framande artene. Dei har kome til landet vårt på mange ulike måtar, men ei stor gruppe er importert på grunn av nytte- eller prydverdien deira. Nokre velkjente døme på slike framande arter som er planta mellom anna i parkar og hagar, og som seinare har blitt problematiske invaderande ugras, er kjempebjørnekjeks, dei store slirekneartane, kjempespringfrø, kanadagullris, hagelupin og rynkerose.

4. 2. 2. Presisjonstiltak mot ugras

Ugress er ofte ujevnt fordelt i åkeren. Derfor kan tiltak for å fjerne ugraset avgrenses til der det er et reelt behov. Slike presisjonstiltak mot ugras er mulig hvis sensorteknologi og agronomisk kunnskap settes sammen.

4. 2. 3. Korsmos ugrashage

Emil Korsmo regnes som en av tre opphavsmenn til plantevernfangene i Norge.

Korsmos ugrasplansjer

Til daglig er kanskje Korsmo nå mest kjent for sitt undervisningsmateriell, en serie på 90 trykte tegninger med detaljerte illustrasjoner av 132 ulike plantearter som alle var viktige ugras i Norge på starten av 1900-tallet.

Arbeidet med ugrasplasjene pågikk over 25 år, fra 1913 til 1938. Kunstmaleren Knut Quelprud og tegneren Sara Mørk utførte det grafiske arbeidet med plansjene etter Korsmos anvisninger.

Trykk av papirplasjene, med formatet 64 x 90 cm, ble besørget av Norsk Lithografisk Officin, Oslo og betalt av Norsk Hydro. Totalt ble det laget 90 plansjer, som til sammen inneholder 138 arter, siden noen plansjer inneholder 2 eller 3 arter. Plansjene ble gitt ut på flere språk og solgt i mange land.

De originale trykkene fra 1938 er avfotografert i samarbeid med Nasjonalbiblioteket og er fortsatt de beste illustrasjonene vi har for å vise fram ugrasartenes levemåte for å holde kontroll på dem i parker, hager og i landbruket. Utvalgte illustrasjoner fra ugrasplasjene finner du som illustrasjoner på ugras i Plantevernleksikonet på nett.

Se for eksempel:

Åkersvineblom, Tunrapp, Landøyda

4. 3. Skade- og nyttedyr

Blant insekter, midd og snegl har vi både SKADE- og NYTTEDYR. De omtales gjerne som SKADEDYR når de angriper planter som vi dyrker til mat, før eller som prydplanter. Videre omtales de som NYTTEDYR når de dreper skadedyr eller når de hjelper til med pollinering av planter. Insekter kan også

brukes som protein og fettkilde i fôr til husdyr og som mat til mennesker.

4. 3. 1. Snegler som skadedyr

Snegler er blitt et stort problem for mange - både i private hager og for yrkesdyrkere. På disse sidene vil du finne relevant informasjon om identifikasjon og bekjempelse av snegler.

Sneglenes funksjon i naturen

Sneglene har en viktig rolle i naturen, spesielt som nedbrytere av plantemateriale. Det kan være løv på bakken eller annet dødt plantemateriale. Det er svært få sneglearter som regnes som skadegjørere. Snegler "rydder" også opp etter seg ved at de fortærer døde og syke snegler. Med snegler i naturen mener vi også kulturlandskapet, men her vet vi lite om sneglenes funksjon, foruten som nedbrytere, kanskje de bidrar til en viss beiteeffekt? Snegler kan også bli spist og inngå som en viktig næringskilde for andre dyr, for eksempel fugl, paddar, frosk og pinnsvin.

4. 4. Integrert plantevern IPV

Integrert plantevern (IPV) er kort sagt å ta i bruk alle teknikker og metoder som lar seg forene for å holde mengden skadegjørere under det nivået som gir økonomisk skade. Ny forskrift om plantevernmidler, som trådte i kraft 1. juni 2015, pålegger alle yrkesbrukere av plantevernmidler å sette seg inn i og anvende prinsippene for integrert plantevern. På engelsk heter integrert plantevern "Integrated pest management", forkortet "IPM".

4. 4. 1. Metoder for bekjempelse av skadegjørere på planter

Integrert plantevern omfatter alle metoder og tiltak som lar seg kombinere for å bekjempe planteskadegjørere. Her kan du lese om de viktigste bekjempelsesmetodene innen plantevern

4. 4. 2. IPV-veiledere for viktige kulturer

Veilederne konkretiserer hvordan de åtte IPV-prinsippene kan anvendes i utvalgte kulturer eller bruksområder. De gir en oversikt over tiltak som har betydning for plantevern, og har også med en kort begrunnelse og lenker til mer informasjon. Ikke alle foreslalte tiltak vil passe for alle eller overalt, og veilederne er derfor ikke ment som en liste med krav, men som en hjelp og inspirasjon til å følge den nye plantevernloven som kom i 2015. Veilederne er utarbeidet av NIBIO og Norsk Landbruksrådgiving i fellesskap.

4. 4. 3. 8 prinsipper for IPV

De åtte prinsippene gir en generell beskrivelse av hva integrert plantevern er. De er formulert av EU, og er tatt inn i norsk loverk som et vedlegg til Forskrift om plantevernmidler. For større kulturer utarbeides spesifikke IPV-veiledere som konkretiserer hvordan prinsippene kan følges i den kulturen.

4. 4. 4. Lenker, litteratur og prosjekter

Innen integrert plantevern (IPV) er kunnskap om biologien til en skadegjører og om metoder for bekjempelse svært viktig. NIBIO har utarbeidet tre tjenester på internett hvor slik informasjon kan hentes: Plantevernleksikonet, Plantevernguiden og VIPS.

Tjenester hos NIBIO

Plantevernleksikonet, Plantevernguiden og VIPS er koblet sammen. Et eksempel: er man inne i teksten i leksikonet om skadedyret eplevikler, vil man under avsnittet bekjempelse finne en direkte lenke til aktuelle preparater for dette skadedyret i Plantevernguiden. Videre fins det for en lenke til varslingsmodellen som er utarbeidet i VIPS for eplevikler.

Lenke til tjenestene finnes nederst på denne siden.

Internasjonale lenker om integrert plantevern

Retningslinjene er fra International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, West Palearctic Regional Section (IOBC/WPRS)

Retningslinjer i kjernefrukt, Retningslinjer i steinfrukt, Retningslinjer i bær, Retningslinjer i grønnsaker på friland, Retningslinjer i jordbruksvekster, Integrert produksjon: Prinsipper og tekniske retningslinjer, Integrert plantevern i Danmark

Konferanser

C-IPM:

Coordinated Integrated Pest Management in Europe med annonsering av aktuelle møter og utredninger i Europa

Publikasjoner fra EU om integrert plantevern

PURE

Du finner mer informasjon om EU-prosjektet PURE på nettsiden.

Prosjektet omfatter integrert plantevern i 6 kulturer: hvete, mais, grønnsaker på friland, kjernefrukt, vindruer og tomater i veksthus.

(PURE: "Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management. The overall objective of PURE is to provide practical IPM solutions to reduce dependence on pesticides in selected major farming systems in Europe. The PURE project is supported by the European Commission through the Seventh Framework Programme")

ENDURE

På nettsiden til EU-nettverket Endure (2007-2010) finner du en lang rekke interessante publikasjoner om utviklingen av integrert plantevern i Europa.

(Endure: "Providing information, tools and services to scientists, policy and farm advisers, and trainers concerned with Integrated Pest Management")

En generell oversikt over integrert plantevern finner du i publikasjonen "ENDURE IPM Training Guide"

Du kan laste ned flere publikasjoner om blant annet:

European Crop Protection in 2030, Implementing IPM - A gradual path involving many stakeholders, Maize cropping with less herbicide, Using Decision Support Systems to combat late blight, Fungicides for tackling late blight, Using cultivar resistance to reduce inputs against late blight, Evaluation of tools to manage whiteflies in Europe, Using cultivar resistance to reduce fungicide input in wheat, IPM in Danish Winter Crops Based Cropping Systems, Using experience groups to share knowledge and reduce pesticide use, Participatory IPM training - principles, methods and experience

Publikasjoner fra EPPO (European and Mediterranean plant Protection Organization)

EPPO har ingen direkte retningslinjer for integrert plantevern på sine nettsider, men under "EPPO Standards" kan man finne "Good Plant Protection Practice" for mange kulturplanter. Disse gir en oversikt over bekjempelse av mange skadegjørere som kan eventuelt inngå i en integrert strategi.

Alle dokumentene finnes på denne nettsiden: <http://archives.eppo.org/EPPOStandards/gpp.htm>

4. 5. Innovative metoder innen plantevern i landbruket

Det er et nasjonalt mål at produksjon av norsk mat og fôr skal være mindre avhengig av plantevernmidler. Samtidig vil klimaendringer sannsynligvis gi økt press fra planteskadegjørere. Norge trenger derfor smarte, behovsrettet løsninger for å sikre avlinger og redusere risiko av plantevernmidler.

4. 5. 1. Optisk og kjemisk sensor-teknologi mot ugras og soppsykdommer

Når ugras har begynt å spire eller værforholdene er gunstig for soppangrep, vurderer bonden plantevern tiltak for å unngå avlingstap. Hvis det er behov for plantevernmidler, blir vanligvis hele åkeren behandlet likt, dvs. breisprøytet

4. 5. 2. Plantevern basert på skadedyrs luktesans

Insekter bruker sin luktesans til å finne mat, maker og plasser for egglegging. Derfor har insektene et sanseapparat som er fininnstilt til å spore opp akkurat den ressursen de trenger. Dette spesialiserte sanseapparatet hos insekter gjør at de også kan bli lurt av oss.

4. 6. Plantevernmiddel-resistens

Alle planteskadegjørere (skadedyr, plantepatogener og ugras) har potensiale for å utvikle resistens mot kjemiske plantevernmidler som brukes for ofte og for ensidig. Hvis resistensen får bygge seg opp til et høyt nivå i en skadegjørerpopulasjon, vil plantevernmidlet etter hvert miste virkningen. Det kan være vanskelig og ta tid å reversere resistens som først har oppstått. Forebygging av resistens er derfor viktig for å bevare plantevernmidlene effektivitet.

Hva er plantevernmiddelresistens?

Plantevernmiddelresistens har oppstått når planteskadegjørere overlever behandling med et plantevernmiddel som normalt skulle hatt god virkning. Den økte overlevelsen skyldes som regel genetiske endringer hos skadegjøreren som fører til at det virksomme stoffet i plantevernmidlet på en eller annen måte blir mindre giftig for skadegjøreren. Da har skadegjøreren utviklet en resistensmekanisme mot det virksomme stoffet og er blitt resistent.

Den genetiske endringen som gir resistens er arvelig, og resistensgenene overføres fra en generasjon til den neste. Hver gang det sprøyes med det samme plantevernmiddelet (eller med andre midler som har samme biokjemiske virkemåte), vil de resistente individene overleve og formere seg, mens de følsomme individene blir drept. Slik vil andelen av resistente individer i en populasjon av skadegjørere gradvis øke, og til slutt kan plantevernmidlet miste virkningen.

Intensiv og ensidig bruk av plantevernmidler gir resistens

De virksomme stoffene i plantevernmidlene plasseres i ulike grupper etter kjemisk struktur og hvilken biokjemisk virkemåte de har. Årsaken til plantevernmiddelresistens er som regel hyppig og ensidig bruk av et eller flere virksomme stoff med samme biokjemiske virkemåte. En skadegjører som har utviklet resistens mot ett virksomt stoff kan automatisk bli helt eller delvis resistent også mot andre virksomme stoff som har samme eller en lignende biokjemisk virkemåte. Dette kalles kryss-resistens.

Et viktig tiltak for å forebygge resistens er å veksle på å bruke virksomme stoff med forskjellige biokjemiske virkemåter. Men dersom det behandles for intensivt, kan skadegjørerne utvikle og akkumulere flere resistensmekanismer slik at de blir resistente mot to eller flere av de biokjemiske virkemåtene som blir brukt. Dette kalles multiresistens. Begrepet multiresistens brukes også om skadegjørere som er resistente mot flere virksomme stoff som har samme biokjemiske virkemåte.

Lokal variasjon i resistensprofil og resistensnivå kan forekomme

Ulike skadegjørerpopulasjoner av samme art (eksemplifisert av en bille og et ugras i figuren under) utvikler forskjellige resistensprofiler etter hvilke midler de blir eksponert for. I et område der det sprøyes mye med middel A kan skadegjøreren blir resistent mot middel A. I områder der middel B brukes mye kan de bli resistent mot middel B. Og i områder med intensiv bruk av begge midlene kan skadegjøreren bli resistent mot både middel A og B. Det at resistens mot middel A blir påvist i ett område, behøver derfor ikke nødvendigvis å bety at resistens mot dette midlet finnes alle andre steder. Søk derfor informasjon om forekomst av resistens i ditt distrikt.

Risiko for resistensutvikling

Det genetiske grunnlaget for å utvikle resistens mot giftige stoffer finnes naturlig i alle populasjoner av skadegjørere, dvs. at alle skadedyr, plantepatogener og ugras i utgangspunktet har potensial for å utvikle resistens mot plantevernmidler. Jo mer en skadegjører eksponeres til et plantevernmiddel, jo større er som regel risikoen for at de utvikler resistens. Hvor fort resistensutviklingen skjer, og hvor stabil resistensen er, avhenger av kombinasjonen mellom egenskaper hos skadegjøreren, egenskaper hos plantevernmidlet og hvilken bekjempelsesstrategi som brukes.

Konsekvenser av resistens

Ved resistensutvikling er det lett å komme inn i en ond sirkel. Når de kjemiske midlene blir mindre effektive blir det ofte behov for ekstra sprøytinger hvis det ikke finnes gode alternativer til kjemiske behandlinger. Det gir ikke bare økt fare for resistens, men kan også gi dårligere økonomi og skade på helse og miljø.

Resistens mot viktige kjemiske midler vil være særlig problematisk i kulturer der det er få eller ingen alternative kjemiske midler og det samtidig mangler andre effektive bekjempelsesmetoder. Resistens kan også være et problem i situasjoner der rask og effektiv kjemisk behandling er påkrevd, f.eks. ved funn av karanteneskadegjørere, eller ved angrep av insekter som sprer alvorlige virussjukdommer på planter.

Ved mistanke om resistens

Dårlig virkning av et plantevernmiddel kan ha andre årsaker enn resistens. Mistanke om resistens som årsak til manglende effekt oppstår først når:

det midlet som er benyttet er anbefalt brukt mot den aktuelle skadegjøreren, skadegjøreren har vært i riktig utviklingsstadium for at behandlingen skal ha effekt, det har vært sprøytet tidsnok i forhold til angrepsgrad, bruksrettledningen på plantevernmiddeletiketten har vært fulgt, sprøyteteknikken har vært optimal, sprøyteutstyret har vært i orden, værforholdene under behandlingen har vært gode
Hvis det er mistanke om resistens mot et middel bør bruken av dette midlet og andre midler med samme biokjemisk virkemåte opphøre inntil situasjonen er undersøkt, og det bør søkes råd om videre bekjempelse av den mulig resistente skadegjøreren.

4. 6. 1. Resistens mot skadedyrmidler

For unngå resistensproblemer i felt er det viktig å forstå hvorfor resistens oppstår, hvilke faktorer som gir risiko for resistensutvikling og hvilke tiltak som kan brukes i anti-resistensstrategier for å forebygge eller forsinke resistens. Etter at et kjemisk middel har blitt brukt bør virkningen vurderes slik at tegn til resistensutvikling kan fanges opp tidsnok til å sette inn avbøtende tiltak.

Hvorfor oppstår resistens?

Den viktigste årsaken til at skadedyr blir resistente er at kjemiske midler brukes for ofte og at det veksles i for liten grad mellom midler med forskjellige biokjemiske virkemåter.

Det genetiske grunnlaget for resistens finnes i alle skadedyrpopulasjoner, også hos populasjoner som ikke har vært eksponert for kjemiske plantevernmidler noen gang. Dette kan skyldes at noen individer i populasjonen allerede har gener som gjør dem tolerante mot kjemisk behandling. Det kan også oppstå spontane genmutasjoner hos noen individer som gjør dem resistente.

Hver gang det sprøyes med et kjemisk skadedyrmiddel vil resistente individer overleve og få avkom, mens de følsomme individene dør. Resistensgenene overføres fra en generasjon til den neste.

Gjentatte sprøytinger med skadedyrmidler med samme biokjemiske virkemåte er derfor i praksis å drive avl på resistente skadedyr.

Les mer om resistens hos skadedyr i publikasjonen nederst på siden:

Plantevernmidrelresistens hos skadedyr. Johansen NS (2020). NIBIO POP 6 (18).

Unngå multiresistens

Dersom et skadedyr er blitt resistent mot ett kjemisk middel (eller en hel gruppe kjemiske midler som inneholder virksomme stoff med samme biokjemiske virkemåte), er det viktig å unngå ensidig og hyppig bruk av de skadedyrmidlene som fremdeles er virksomme. Dette er ikke alltid mulig i mange kulturer fordi det er få midler med forskjellige biokjemiske virkemåter å velge mellom. Derfor er der det svært viktig å anvende integrert plantevern og anti-resistensstrategier.

Risiko for resistens hos skadedyr

Utvikling av resistens hos et skadedyr kan ta fra noen måneder til flere år. Mange faktorer har betydning for hvor fort resistensutviklingen skjer. Risikoen for at et skadedyr blir resistent mot et bestemt kjemisk plantevernmiddel er umulig å forutsi nøyaktig, men vi kan få en pekepinn på hvor stor risikoen er ved å se på noen biologiske og genetiske egenskaper hos skadedyret og hvordan midlet vil bli brukt.

I de tre tabellene under er det satt opp en oversikt over noen av faktorene som påvirker risikoen for resistens mot skadedyrmidler (Bearbeidet etter FAO, 2012).

Kan resistens reverseres?

Det er avhengig av blant annet hvilken resistensmekanisme skadegjøreren har utviklet, hvordan resistensgenene nedarves i populasjonen av skadegjørere, hvor utbredt resistensgenene er blitt i populasjonen og hvor stor mulighet det er for "påfyll" av gener fra populasjoner av skadegjørere som ikke er resistent mot det kjemiske midlet.

Dessuten har det mye så si hvordan resistensmekanismen påvirker skadedyrets fitness (levedyktighet og formeringsevne) når de IKKE eksponeres for plantevernmidlet:

4. 6. 1. 1. Generelle tiltak mot resistens

Alle tiltak som bidrar til færre kjemiske behandlinger reduserer risikoen for at skadedyrene utvikler resistens mot kjemiske plantevernmidler. For å unngå unødvendig sprøyting er det derfor viktig å forebygge angrep, følge godt med på skadedyrsituasjonen, følge skadeterskelen og bruke ikke-kjemiske bekjempelsestiltak så langt det er mulig.

4. 6. 1. 2. Kulturspesifikke anti-resistensstrategier

I følge IPV-prinsippene 6 og 7 i Plantevernmiddelforskriftens vedlegg nr. 2 skal bruken av kjemiske midler begrenses så mye om som mulig, og de skal brukes slik at risikoen for resistens blir så lav som mulig.

Anti-resistensstrategien må tilpasses kultur og resistensprofil hos skadedyrene

Hvilke tiltak som kan benyttes for å motvirke resistens i en bestemt kultur varierer med hvilke ikke – kjemiske metoder og kjemiske midler som er tilgjengelige og tilstrekkelig effektive mot skadedyrene. Valg av kjemiske midler og bekjempelsesstrategi bør baseres på informasjon om resistenssituasjonen i det området eiendommen ligger.

Dessverre har vi foreløpig begrenset informasjon om dette. Bruk menyvalgene «Publikasjoner» og «Temaartikler» for å finne de kulturspesifikke anti-resistensstrategiene og annen informasjon om resistens som foreligger.

I anti-resistensstrategiene er det lagt vekt på hvordan resistensrisikoen i de ulike kulturene kan reduseres ut fra skadedyrenes biologi, kjent resistens og tilgjengelige ikke-kjemiske og kjemiske tiltak. Anti-resistensstrategiene inneholder oversikt over tilgjengelige kjemiske skadedyrmidler, gruppert etter biokjemiske virkemåte, på det tidspunktet strategiene ble utarbeidet. Hvilke kjemiske midler som er godkjent er i stadig endring. Sjekk derfor alltid med Mattilsynets lister og Plantevernguiden for oppdatert informasjon.

Alle tiltakene som er nevnt i anti-resistensstrategiene passer ikke over alt, men er ment som veileding og inspirasjon til å skreddersy anti-resistensstrategier til den aktuelle kulturen, skadedyrsituasjonen og hvilke tiltak som er praktisk mulig å gjennomføre på den enkelte eiendom.

4. 6. 2. Resistens mot soppmidler

Plantepatogene sopp har evnen til å utvikle resistens eller redusert følsomhet overfor fungicider/soppmidler som brukes for å bekjempe dem. Fungicider slutter å gi tilstrekkelig kontroll av sykdommer forårsaket av sopp hvis resistens bygges opp i populasjonen. Soppens biologi, fungicidets virkemåte og agronomiske faktorer påvirker risiko for utvikling av fungicidresistens.

Fungicidresistens er arvelig

Fungicidresistens er en arvelig reduksjon i følsomhet av en sopp overfor et soppbekjempende middel (fungicid). Mange populasjoner av patogene sopp har naturlig variasjon i følsomheten mot fungicider mellom individer.

Dette betyr at før et fungicid er tatt i bruk er det mulig at det eksisterer individer som tåler fungicidet eller er mindre følsom enn andre. Spontane endringer i arvestoffet, mutasjoner, kan oppstå hos individer i populasjoner også. I noen tilfeller kan slike spontane mutasjoner gjøre at et individ tåler et fungicid i større grad enn andre i samme populasjonen.

For hver gang et fungicid blir brukt, skjer det en seleksjonsprosess der mottakelige individer blir drept eller hemmet av fungicidet og individer som tåler fungicidet overlever og er selektert. Resistente individer som overlever fungicidbehandling, er også de som kan oppformere seg videre når forholdene tillater det.

Fungicidresistens er arvelig, så overlevende individer vil produsere resistente avkom. Videre bruk av fungicidet vil gjøre at andelen resistente individer i en populasjon vil fortsette å øke til fungicidet har mistet effektiviteten og ikke lenger kan brukes til å kontrollere sykdommen tilstrekkelig.

Hvordan måles resistens eller redusert følsomhet?

Måling av resistens eller redusert følsomhet begynner med prøveuttag og isolering av sopp fra infisert plantemateriale. En måte å teste soppisolater for følsomhet mot fungicider på er å overføre soppisolater til vekstmedier tilsatt ulike konsentrasjoner av fungicidet (fortynningsserie), og måle relativ vekst i forhold til vekst på medier uten fungicidet.

Resultatene brukes for å regne ut en EC50-verdi, som er den konsentrasjonen av fungicidet som hemmer veksten 50 prosent i forhold til vekst på medier uten tilsatt fungicid. Ved å sammenligne EC50-verdier for soppisolatene som testes med EC50-verdier fra en sensitiv populasjon som ikke har vært utsatt for fungicidet, kan man se om det har blitt endring i følsomhet hos soppen. Det er avgjørende å inkludere referanseisolater med kjente resistensprofiler for å kunne sammenligne resultater fra ulike tester.

EC50-verdier brukes for å regne ut en resistens-faktor (RF) ved å dele EC50-verdien av et isolat som testes med EC50-verdien til det følsomme referanseisolatet.

RF-verdier viser hvor mye følsomheten hos soppen har endret seg i forhold til en standard.

Avhengig av hvilke resistensmekanismer og hvor mange gener som er involvert, kan endring i EC50-verdier skje gradvis over tid, eller vise raskt og drastisk økning.

I noen tilfeller, kan data om EC50-verdier også brukes for å velge diskriminerende doser av fungicider. En diskriminerende dose er en fungicidkonsentrasjon som kan benyttes for å skille mellom resistente og sensitive individer i en resistenstest.

Testing med diskriminerende doser er en raskt og enkel metode for å få oversikt over resistenssituasjonen hos en populasjon av sopp i et område. Det er mer effektivt å teste kun én konsentrasjon av et fungicid fremfor å bruke en fortynningsserie.

Likevel kan en diskriminerende dose ikke fange opp små endringer i EC50-verdier hos soppen. Bruk av diskriminerende doser kan egne seg til overvåkningsarbeid der raskt resultat er viktig mens bruk av fortynningsserier og beregning av EC50-verdier vil gi mer detaljerte informasjon om endringer i følsomheten hos soppen over tid.

Betydning av endringer i EC50-verdier hos soppen for effektiviteten av fungicidet mot soppen ute i felt er viktig å undersøke. En test der effekten av fungicidet testes på sopp på plantemateriale (bioassay) gir den beste indikasjonen på om endring i følsomhet har praktisk betydning for kontroll av soppsykdommen ute i felt. Bioassay-metoden er også den mest ressurs- og tidskrevende måte å teste på.

Bruk av molekulære metoder for å påvise mutasjoner som gir resistens hos soppen har blitt mer aktuelt i de siste årene. Hurtige molekulære metoder kan være nyttige for overvåkning av sopparter der resistensmekanismer er godt beskrevet, men det er alltid en risiko for at slike metoder ikke fanger opp nye endringer i arvestoffet. Andre mer resurskrevende molekulære analyser som inkluderer sekvensering av arvestoffet sammen med resistenstester eller analyser av EC50-verdier er brukt til å oppdagte nye mutasjoner som kan gi resistens.

Hvordan tåler soppen fungicider?

Resistensmekanismer er ulike strategier sopp har for å unngå å bli drept av virksomme stoffer i fungicider. Det finnes mange resistensmekanismer, men en av de viktigste er endring i målprotein hos soppen. Et målprotein er et protein hos soppen som det virksomme stoffet i fungicidet binder seg til for så å hindre soppen i å utføre en livsviktig prosess slik at soppen dør eller blir hemmet. Endring i arvestoffet hos soppen gjør at strukturen til målproteinet blir endret slik at det virksomme stoffet i fungicidet ikke klarer å binde seg til målproteinet for å få effekt.

Via en annen mekanisme kan sopp unngå at fungicider oppnår ønsket effekt ved å pumpe fungiciders virksomme stoffer ut av cellene før de forårsaker skade. Alle levende organismer har proteinstrukturer i cellemembraner som heter efflukspumper og har som funksjon å transportere giftige stoffer ut av cellene.

Hos noen sopp kan det oppstå endringer i arvestoffet som gjør efflukspumper bedre i stand til å raskt få virksomme stoffer i fungicider ut av cellene, og slik transport kan inkludere virksomme stoffer med ulike biokjemiske virkemåter. Denne typen resistens som forårsakes av efflukspumper gir ofte moderat resistens og kalles for multidrug-resistens (MDR). Det er ikke det samme som multiresistens.

Kryss-resistens og multiresistens

Fungicider tilhører ulike grupper basert på biokjemisk virkemåte, eller hvordan de påvirker livssyklus til soppen. Noen ganger er det kryss-resistens mellom de virksomme stoffene i fungicider som tilhører samme gruppe. Kryss-resistens betyr at resistens utviklet mot et aktivt stoff gir samtidig resistens mot et eller flere andre aktive stoffer i samme kjemiske gruppe. Hos *Botrytis cinerea* (gråskimmelsopp), for eksempel, er det mutasjoner som gir kryss-resistens mellom boskalid og fluopyram (begge SDHI-fungicider) og mutasjoner som ikke gir kryss-resistens mellom de samme fungicidene.

Delvis kryss-resistens kan forekomme mellom fungicider med samme biokjemisk virkemåte også.

Figuren under viser korrelasjon mellom gjennomsnitts-EC50-verdier for fire DMI-fungicider hos hvetebladpriksoppen (*Zymoseptoria tritici*).

Når enkelte individer blir resistente mot aktive stoffer fra fungicider som tilhører grupper med ulike biokjemiske virkemåter, heter det multiresistens. Når individer i en populasjon er multiresistente, kan det forårsakes av ulike resistensmekanismer og inkluderer ofte mutasjoner i ulike målproteiner som gir en høy grad av resistens mot virksomme stoffer med flere ulike biokjemiske virkemåter. Bruk av et fungicid kan bidra til å opprettholde eller selektere for resistens mot andre fungicider når det er multiresistens.

Hva påvirker risiko for utvikling av fungicidresistens?

Egenskaper hos sopp og fungicider samt agronomiske faktorer påvirker risiko for utvikling av fungicidresistens. (Se lenken til FRAC sin «Pathogen Risk List» for mer informasjon om fungicider og spesifikke patogener.)

Soppens biologi:

Patogene sopparter som har høy genetisk variasjon i populasjonen, har større sjanser for at det tilfeldigvis eksisterer mutasjoner som gir resistens. Slike sopparter vil derfor ha høyere risiko for utvikling av resistens sammenlignet med sopparter som har mindre variasjon. Hver gang sopp formerer seg er det en sjanse for at mutasjoner i arvestoffet hos avkom kan oppstå. Plantepatogene sopparter som formerer seg flere ganger i løpet av en sesong vil derfor ha større sjanser for at det oppstår mutasjoner som gir resistens sammenlignet med sopparter som bare formere seg én gang i løpet av sesongen. Mengde sporer som produseres når soppen oppformerer seg påvirker også resistensrisiko. Arter som har høy produksjon av sporer, har flere sjanser for at det oppstår mutasjoner som gir resistens.

Fungicids virkemåte:

Fungicider som har virksomme stoffer med flere virkesteder gir lavere risiko for utvikling av resistens enn fungicider som har spesifikt virkested. Fungicider med flere virkesteder, eller «multisite»-fungicider på engelsk, påvirker flere steg i livssyklus til soppen. Det er mindre sannsynlig at det forekommer endringer hos soppen som beskytter den mot alle disse virknings samtidig, uten at disse endringer medfører alvorlig konsekvenser for soppens overlevelse. Ulemper med fungicider med flere virkesteder er at de kan ofte være mer skadelig for andre organismer og mennesker. På grunn av disse ulempene,

er det få fungicider med flere virkesteder som er godkjent for bruk i Norge.

Fungicider med virksomme stoffer som har spesifikt virkested, eller «single-site»-fungicider på engelsk, påvirker ett steg i livssyklusen til soppen. En enkelt mutasjon hos soppen kan være tilstrekkelig for å endre målproteinet nok til at det virksomme stoffet i fungicidet mister effektiviteten. Selv om fungicider med spesifikt virkested er mer resistensutsatt, så er de også mer skånsom overfor andre organismer og mennesker nettopp på grunn av at de har spesifikk virkning mot sopp. De fleste fungicider som er godkjent for bruk i Norge inneholder virksomme stoffer med spesifikt virkested.

Agronomiske faktorer:

Agronomiske faktorer inkluderer alle aspekter av produksjon som påvirker smittepress lokalt. Faktorer kan inkludere smittekilder, værforhold, gjødsling, vanning, kulturtiltak, og sortsvalg. Alt som gjør plantebestanden mer gunstig for overlevelse og oppformering av sopp, bidrar til økt risiko for resistensutvikling.

Hvordan unngå/utsette oppbygging av fungicidresistens?

Hver behandling med fungicider øker seleksjonspresset for fungicidresistens. Å bruke integrert plantevern og begrense bruken av fungicider til når det virkelig trengs er viktig for å unngå eller utsette oppbygging av fungicidresistens. Når fungicider må brukes er det viktig å unngå ensidig bruk av fungicider med samme biokjemiske virkemåten. Det er ikke alltid tilstrekkelig å veksle mellom produkter ettersom noen produkter inneholder ulike aktive stoffer som tilhører samme kjemisk gruppe og det kan være kryss-resistens. Unngå bruk av midler der det er påvist resistens på et risikonivå hos soppen. Oppsök råd om antiresistensstrategier som er spesifikke for ulike kulturer eller produksjonssystemer.

4. 6. 3. Resistens mot ugrasmidler

I Norge er per i dag påvist resistens mot de mest brukte ugrasmidlene (ALS-hemmere) mot ugras hos åtte vanlige ugrasarter i korn: vassarve, balderbrå, stivdylle, linbendel, då, hønsegras, kamilleblom og gjeteretaske. Resistens i vassarve i Norge ble for første gang bekreftet i 2003, mens i gjeteretaske ble det først funnet i 2019. Det største resistensproblemet er mot de såkalte sulfonylureapreparatene (SU). Disse har vært godkjent i Norge siden midten av 1980-tallet og har vært brukt mye på grunn av høy effekt ved lave doser, brukervennlighet og relativ lav pris. Resistens mot lavdosemidlene, eller ALS-hemmer som de egentlig heter, er også den vanligste typen av resistens i verden.

Hvordan vet man at ugrasmiddelresistens har oppstått?

Når en ugraspopulasjon er utsatt for sprøyting med et ugrasmiddel som en eller flere ugrasplanter er resistente mot, dreper middelet mottaketelige individer, men lar resistente individer overleve og formere seg etter at det er brukt anbefalt dose. For eksempel tribenuron-metyl (aktivt stoff i Express m. fl.) har vanligvis en svært god effekt mot balderbrå. Men dersom en eller flere balderbråplanter overlever sprøyting med dette middelet selv om sprøytingen skjer ved rett tidspunkt, dosering og under gode værforhold kan dette være tegn på at skyldes resistens mot tribenuron-metyl.

Utviklingen av resistens i ugras er en forholdsvis langsom prosess, men i de seinere årene har det blitt registrert nye tilfeller i Norge. Årsaken er ensidig kontinuerlig bruk av samme sprøytemiddelgruppe, i denne sammenhengen såkalte lavdosemidler (sulfonylureapreparatene).

Kjemiske ugrasmidler er viktige verktøy som brukes av bønder for å beskytte avlingene og kvaliteten ved å kontrollere ugras som konkurrerer med kulturplantene om næringsstoffer, lys, rom og vann. Hver gang ugrasmidler er brukt starter en sterk seleksjon av resistente individer blant ugraspopulasjon som blir sprøytes. Noen ganger tar seleksjonen lang tid, andre ganger går det raskt.

Hvordan unngå resistensproblemer?

Utvikling av resistens kan unngås ved å tenke integrert plantevern som anbefaler å bruke så lite kjemiske midler som mulig. Det å bruke kjemiske ugrasmidler bør være siste valg når andre tiltak ikke

virker.

Når kjemiske midler må bli brukt bør en veksle mellom midler med ulik biokjemisk virkemåte. Det vil si at en ikke bør sprøyte ensidig med samme middel over tid. Det bør brukes ALS-hemmere i maksimalt 2 av 3 år. Det 3. året bør en skifte til et annet preparat med annen virkningsmekanisme.

Ved svak respons på sprøytingen bør produsenten først dobbeltsjekke at sprøytingen har vært utført riktig. Dersom den dårlige virkningen ikke skyldes mangler ved selve sprøyteteknikken eller forholdene under sprøyting (vær, jord, utviklingsstadium til ugraset, etc.), kan det være mistanke om resistens og det bør søkes råd om videre bekjempelse av det mulig resistente ugraset.

I korn er VIPS-Ugras er et nyttig hjelpemiddel for å finne fram til gode resistensstrategier. Her er de resistente artene egne arter som kan velges i ugraslista og tilpassede anbefalinger blir gitt.

Hva gjør vi i NIBIO?

Det drives et omfattende arbeid på ugrasmiddelsresistens hvor vi prøver å identifisere hvilke arter som er resistente mot ulike plantevernmidler. Vi utfører tester i veksthus og utvikler molekylære metoder som kan hjelpe til å identifisere hvilke arter er resistente mot ulike plantevernmidler for at problemet kan kartlegges og tiltak kan tilpasses etter behov.

Test på ugrasplanter i veksthus:

Ved Divisjon for bioteknologi og plantehelse i NIBIO har vi i flere år utført testing av resistens i veksthusforsøk under kontrollerte forhold. Testene omfatter frø fra ugraspopulasjoner som har overlevd tradisjonell sprøyting. Disse frøene blir sådd i potter og senere utsatt for ulike typer sprøytebehandling. Tre uker etter sprøyting blir plantene høstet og råvekt blir registrert. Mellom 2003 og 2019 utførte Bioforsk/NIBIO veksthusprøytungsforsøk på over 100 ugraspopulasjoner for å teste resistens. Denne metoden gir en viss oversikt over resistente ugraspopulasjoner, men er dyr og tidskrevende og er lite tilpasset for å undersøke de grunnleggende årsakene for resistensen.

Molekylære analyser:

For å kunne gjennomføre større screeninger av resistens til en rimeligere kostnad og få raskere svar på resistenstestene kan det etableres hurtigtester. Det er også behov for tester som kan påvise hvilke(n) resistensmekanisme(r) ugraspopulasjonene har utviklet, fordi dette kan ha betydning for hvordan resistensproblemet bør håndteres. Innen prosjektet RESISTOPP har vi derfor begynt å bruke molekylære metoder for å studere nøyaktig hvilke mutasjoner som forårsaker resistensen hos ugras i Norge. Med molekylære tester blir det dermed mulig å teste utbredelsen av disse mutasjoner i norsk landbruk på en hurtig og kostnadseffektiv måte. Hittil har vi laget hurtigtest for balderbrå og stivdylle for de mutasjoner vi kjenner til. Men det er et stort behov for å arbeide videre med utvikling av tester på de andre arter med påvist resistens eller der resistens mistenkes. RESISTOPP pågår fram til og med desember 2021.

4. 6. 4. Ordliste og forkortelser

Her finner du alfabetisk oversikt over noen ord, uttrykk og forkortelser om plantevernmiddelresistens som er brukt i teksten på disse nettsidene.

Ordliste

Biokjemisk virkemåte (BVM): Hvordan et virksomt stoff i et plantevernmiddel virker i en skadeorganisme. Virkningsmekanisme er et annet ord for biokjemisk virkemåte.

Diagnostisk dose: Den dosen som brukes i en resistenstest for å undersøke om en populasjon av skadegjørere er blitt så resistent at det oppstår bekjempelsesproblemer i felt.

Diskriminerende dose: Den dosen som brukes i en resistenstest for å skille mellom resistente og følsomme (mottakelige) individer av skadegjørere.

Ensidig bruk: Gjentatt bruk av kjemiske plantevernmidler med bare en eller nært beslektede biokjemiske virkemåter.

Virkested: Hvor et virksomt stoff i et plantevernmiddel virker i skadeorganismen.

Virkningsmekanisme: Biokjemisk virkemåte

4. 7. Planteklinikken

Planteklinikken ved NIBIO er et diagnostikarlaboratorium som tilbyr identifisering av ulike organismer som er skadelige for planter. Riktig diagnose danner grunnlag for å vurdere riktige tiltak mot skadegjøreren.

Om Planteklinikken

Planteklinikken utfører diagnostikk for Mattilsynet og private virksomheter i forbindelse med offentlig kontroll og egenkontroll av karanteneskadegjørere (regulert under Forskrift om planthelse).

4. 8. Utprøving av plantevernmidler i Norge

NIBIO tilbyr godkjenningsprøving og andre typer forsøk som for eksempel utviklingsprøving og markedsføringsforsøk. Vi tilbyr forsøk med alle typer midler i de fleste kulturer og på mange ulike lokaliteter rundt om i landet. Forsøk kan gjennomføres i felt, i veksthus eller innendørs, og vi tilbyr også analyse av rester av plantevernmidler fra planter jord eller vann.

Middelprøvingsforsøk

NIBIO utfører forsøk i henhold til GEP-standard (Good Experimental Practice, God Effektivitets Prøving) og europeiske retningslinjer (EPPO-retningslinjer). Norge følger EUs regelverk for godkjenning av plantevernmidler og er en del av nordisk sone i EU. Vi har GEP-sertifikat og kan utføre middelprøvingsforsøk i ulike kulturer. Vi utfører feltforsøk i samarbeid med regionale NLR-enheter og andre NIBIO forskningsstasjoner innen alle viktige dyrkingsområder og kulturer i Norge. Vi dekker hele landet, med forskjellige jordtyper og værforhold og dyrking ved høyere breddegrader som innebærer høy lysintensitet og lange dager gjennom vår/sommer og lav lysintensitet og kortere dager høst/vinter. For noen skadegjørere kan vi utføre smitteforsøk i felt ved enkelte av NIBIO sine forskningsstasjoner, for å sikre infeksjon av plantene.

Vi kan gjøre forsøk med kjemiske plantevernmidler, vekstregulerende midler og mikro- og makrobiologiske produkter innen alle relevante kulturer i Norge. Forsøk kan gjennomføres i felt eller i veksthus eller klimakammer, og det kan utføres tester in vitro i laboratoriet hvis ønskelig. Det kan utføres som effektivitetsforsøk (effekt på skadegjørere, fytotoksisitet og avling) eller selektivitetsforsøk (fytotoksisitet og avling), og det kan også gjøres restanalyseforsøk i små kulturer med GEP-kvalitet på feltdelen og akkrediterte restanalyser.

Restanalyseforsøk

NIBIO har høy kompetanse på og et avansert laboratorium for restanalyser av plantevernmidler i planter, jord og vann. Laboratoriet har vært akkreditert siden 1997 og er av Mattilsynet utpekt som nasjonalt referanselaboratorium for plantevernmidler (NRL). Laboratoriet kan påvise mer enn 350 plantevernmidler i planteprøver ved bruk av multimetoder og en rekke spesialmetoder.

Forsøksplanlegging og rapportering

Forsøk kan gjennomføres etter kundens forsøksplan, men vi tilbyr også hjelp til oppsett. For analyse og rapportering av forsøk benyttes programmet ARM (Agricultural Research Manager) og/eller andre programmer som Minitab, SAS, NFTS (Nordic Field Trial System). Endelige rapporter sendes kunden som fysisk rapport og elektronisk fil (pdf).

Vær oppmerksom på at for alle forsøk med ikke-godkjente plantevernmidler eller ikke-godkjent bruksområde, må NIBIO søke Mattilsynet om dispensasjon for å bruke preparater i forsøk. Det tar minimum tre uker å få vedtak fra Mattilsynet. For å sikre tilstrekkelig tid til innhenting av tillatelse og til å finne egnede felt, er det ønskelig med kontakt før 15. februar.

4. 9. Analyser av plantevernmidler og andre organiske stoffer

NIBIO, ved Avdeling for pesticider og naturstoffkjemi, er nasjonalt referanselaboratorium for analyse av plantevernmiddelrester og plantetoksiner i vegetabilsk matvarer. Trygg mat er fokus for oss og i forbindelse med Mattilsynets overvåkingsprogram for rester av plantevernmidler i næringsmidler er laboratoriet ansvarlig for alle analyser, oppfølging av prøveuttag og rapportering. I samarbeid med Mattilsynet utarbeider vi prøvetakingsplaner, prøvetakingsinstruks, årsrapporter og EU-rapporter. Vi gjennomfører overvåkingsprogram for plantetoksiner i utvalgte kornbaserte produkter på oppdrag for Mattilsynet.

4. 9. 1. Analyse av klopyralid og aminopyralid ved NIBIO

NIBIO etablerte i 2020 en analysemethode for ugrasmidlene klopyralid og aminopyralid, og påviste i en egen undersøkelse klopyralid i flytende organisk plantenæring, pelletert husdyrgjødsel og kompostjord. Konsentrasjonene var i området 4 - 1200 µg/kg, med størst funn i flytende organisk plantenæring. Aminopyralid ble ikke påvist. Les mer om klopyralidproblemet her, og hvis du ønsker å sende inn en prøve for analyse hos oss, så finner du informasjonen du trenger på denne siden.

Klopyralidforurenset gjødsel, kompost og jord

Både i Norge, Sverige og Danmark har hagebrukere de siste par årene meldt hyppig om misvekst hos grønnsaker og ødelagte avlinger. Symptomene med innrulling av bladene gjorde at mistanken ble rettet mot pyralidkontaminert jord, kompost og organisk gjødsel. Klopyralid og aminopyralid er hormonhermere for plantenes eget hormon auxin og forstyrrer planteutviklingen hos en del grønnsaker selv ved svært lave jordkonsentrasjoner.

Klopyralid og aminopyralid bindes til auxinrezeptorene i planten og dersom mange nok reseptorer blir blokkert, vil planten dø. Enfrøbladete planter, som korn, påvirkes ikke. Andre kjente syntetiske auxiner brukt som ugrasmidler er 2,4-D, mecoprop, dicamba, picloram og triclopyr, men det er først og fremst pyralidene, særskilt klopyralid, som er problematisk, fordi det er tungt nedbrytbart i jord/halm/planterest. Klopyralid påvist i pelletert husdyrgjødsel kan stamme fra tidligere sprøytestrøhalm i gjødselen, men kan også skyldes pyralidholdig halm og gress bruk til fôr, da klopyralid i føret stort sett går rett ut i urin og møkk.

Klopyralid i organisk plantenæring kan stamme fra vinasse. Vinasse er et biprodukt ved fremstilling av gjær, sukker og etanol. Den vinasse som brukes i plantenæring til salg på det nordiske markedet er hovedsakelig basert på sukkerbeter produsert i Tyskland, Frankrike og Polen. Det er klopyralidsprøyting i sukkerbeteproduksjonen som fører til at klopyralid havner i vinassen.

Hvilke pyralidnivåer er skadelige?

Mattilsynet skjerpet i 2021 inn tilsynet med gjødselvarer med tanke på pyralidforurensning og meldte at "gjødselvarer ikke bør markedsføres til sensitive vekster dersom anbefalt bruk fører til et innhold på mer enn 1 µg/kg av aminopyralid eller klopyralid, enkeltvis eller i kombinasjon i jord/dyrkingsmedium. For alle gjødselvarer må anbefalt bruk ikke føre til skade på plantene de markedsføres for, eller på sensitive vekster i påfølgende vekstsesonger. Ved tilsyn vil Mattilsynet kunne spørre om dokumentasjon på vurderinger som er gjort, og gjøre forvaltningsmessig oppfølging mot de produktene som omsettes."

Ikke alle planter er like sensitive for klopyralid. Det kan f.eks. gå fint å dyrke jordbær i en jord som er gjødslet med gjødselvarer med et høyt innhold av klopyralid, mens mer sensitive vekster tåler lite klopyralid. Særskilt sensitive vekster for klopyralidforgiftning er:

Bønner, kløver, linser, salat, erter, tomat, solsikke (tåler inntil 1 µg/kg i jorda), Litt mindre sensitive vekster for klopyralid: Potet og mais (tåler inntil 10 µg/kg i jorda), Lite sensitive vekster: Jordbær (1000 µg/kg) og asparges (1000 µg/kg).

Listen er ikke fullstendig da det fortsatt er mye vi ikke vet om toleransegrenser for ulike vekster. Ulike kultivarer kan også ha ulik toleranse.

Beregning av klopyralid-dose i jord

For at produsenten eller dyrkeren skal kunne vurdere om en flytende organisk gjødsel med et kjent innhold av klopyralid kan føre til skade på sensitive vekster, må det gjøres en beregning med utgangspunkt i anbefalt dose på etikett. NIBIO har laget et beregningsskjema til hjelp med dette, se lenke på venstre side.

Fritidsodlingens Riksorganisation (FOR) i Sverige gjør egne undersøkelser av pyralid-innhold i ulike gjødselvarer på det svenske markedet. (Se lenke til venstre).

NORSØK i Tingvoll har utført dyrkingsforsøk med klopyralidholdig gjødselvareprodukt som er beskrevet i egen rapport. (Se lenke til venstre).

Analyse av klopyralid og aminopyralid ved NIBIO

Med NIBIOS metode M125 måles aminopyralid og klopyralid i jord, kompost, gjødsel, og plantenæringer med en spesifikk ekstraksjonsmetode ved bruk av en molekylimprintet polymer som fanger opp klopyralid og aminopyralid i prøvene. Dette gir svært rene prøveekstrakter. Innholdet av aminopyralid og klopyralid i ekstraktet måles ved bruk av LC-HRMS med bestemmelsesgrenser på 2-7 µg/kg avhengig av type prøve.

På siden for våre analysetjenester (følg lenke til venstre), finner du:

Faktaark med prislister: Miljøprøver

,

Analyserekvisisjon Jord, sediment og annet

Veileddning for utfylling av rekvisisjonsskjema.

Kryss av for metode M125 i rekvisisjonsskjemaet. Send en representativ prøve på minst 100 gram. Rist/bland prøven godt før evt. overføring til ny flaske/pose, eller send hele originalpakningen.

Prøvene sendes til:

NIBIO Bioteknologi og plantehelse

Avdeling Pesticider og naturstoffkjemi,

Att: PRØVEMOTTAK,

Høgskoleveien 7, 1433 ÅS

4. 10. Plantetoksiner

Plantetoksiner, eller plantegifter, i mat kan være en forurensning fra giftige ugress som vokser i åkeren eller kan være toksiner som matplanten selv har produsert. Noen ugress produserer toksiner som er svært giftige for beitedyr. NIBIO analyserer plantetoksiner i mat, fôr og planter og gir råd på temaet.

4. 11. Genmodifisering og genredigering av planter

Genmodifisering og genredigering er metoder hvor genteknologi brukes til å endre arrestoffet for å utvikle planter eller dyr med nye egenskaper som for eksempel resistens mot skadeinsekter og soppersykdom, økt holdbarhet eller høyere næringsinnhold

4. 12. Plantehelseåret 2020

FN har utnevnt 2020 til det internasjonale plantehelseåret.

Nasjonal markering

Representanter for næring, forskning og forvaltning samles i Vitenparken på Ås 1. september 2020 for å markere plantehelseåret.

Landbruks og matminister Oddlaug Bollestad kommer.

Program og påmelding finner du her

Av smittevernhensyn er antall deltagere i Vitenparken begrenset til 60, men det vil også være mulig å delta på nett. Direktestrøm kommer på denne siden:

ph2020.vitenparken.no

5. Landskap

I NIBIO forsker vi på landskap som mennesker har påvirket med jord- og skogbruk. Slike landskap finnes i lavlandet og på fjellet, i daler og langs fjorder, landlig og bynært. Vi kartlegger og overvåker bruk av arealer, biologisk mangfold og kulturminner.

5. 1. Insekter og insektforskning

Insekter er den mest artsrike dyregruppen på jorden. I Norge er det registrert ca. 17.000 arter. Trolig finnes det over 23.000 arter av insekter i Norge.

NIBIO har bred kompetanse på insekter

I NIBIO er det mer enn 30 forskere og andre fagpersoner som arbeider med insekter på ulike måter. Vi jobber bl.a. med skadedyr på planter, naturlige fiender til skadedyr, biologisk bekjempelse, integrert plantevern, karanteneskadegjørere og fremmede invaderende insektarter.

Vi har kompetanse på hvilke insekter som bidrar med pollineringstjenester, hvor effektive de ulike pollinatorene er, og hvordan de oppfører seg.

Vi studerer også hvilke arealtyper som kan være egnede leveområder for ulike insektarter, og hvilke arealer som kan ha nytte av insekter. Dessuten overvåker vi en rekke forholde ved det norske jordbrukslandskapet som enten er viktig for insekter, eller som insekter er viktige for.

I tillegg til kunnskap om insektenes biologi jobber vi med å forstå hvilke prosesser som påvirker insektene både positivt og negativt. Vi evaluerer hvordan tiltak i jordbruket, som f.eks. etablering av blomsterstriper og skjøtsel av kulturlandskapet, kan bidra positivt til pollinatorer og skadedyrbekjempere. Vi studerer utilsiktede effekter av plantervernmidler på pollinatorer og hvordan klima- og arealbruksendringer påvirker insekter negativt.

5. 2. Systematisk overvåking av jordbrukslandskap

NIBIO overvåker tilstand og endring i jordbrukslandskapet på flere måter.

5. 2. 1. Tilstandsovervåking og REsultatkontroll i jordbrukets KUlturlandskap - 3Q

Mange drivkrefter påvirker utformingen av jordbrukslandskapet. Når landskapsendringer skjer gradvis over lang tid, eller geografisk svært spredt, kan det være vanskelig å få oversikt over hva som skjer og i hvilket omfang. I 1998 ble det satt i gang et program for å systematisk dokumentere tilstand og endring i det norske jordbrukslandskapet. Programmet ble kalt Tilstandsovervåking og REsultatkontroll i jordbrukets KUlturlandskap – forkortet til 3Q.

5. 2. 1. 1. 3Q-overvåking av pollinatører

Da NIBIO startet det norske programmet for Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbruks kulturlandskap (3Q) i 1998 var insektene langt fremme i bevisstheten og overvåkingsprogrammet hadde som mål å fange opp mulige levesteder for insekter i jordbrukslandskapet

5. 2. 1. 2. 3Q-overvåking av planter

Karplanter er den viktigste organismegruppen for flesteparten av de landlevende dyregruppene – også for oss mennesker.

5. 2. 1. 3. 3Q-overvåking av fugler

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) gjennomfører på oppdrag fra Landbruks- og mat-departementet, Klima- og miljødepartementet, Norges bondelag, og Norsk bonde- og småbrukarlag kontinuerlig overvåking av fuglebestander i jordbrukslandskapet. Dette er en overvåking som ble startet i 2000. Arbeidet foregår på tilfeldig utvalgte flater à 1 km² over hele landet.

Registrerer fugl i månedsskifte mai-juni

Norsk Ornitologisk Forening gjør på oppdrag for NIBIO registreringer av fugl i fra slutten av mai og første del av juni. Dette arbeidet utføres grytidlig om morgen (04:00-09:00) på ni utvalgte punkt på flatene. Registrantene går fra punkt til punkt og registrerer fugl i 5 minutter per observasjonspunkt. Det skal ikke foregå ferdsel på fulldyrket areal.

Registreringer på samme flate ca. hvert tredje år

Dette arbeidet vil fortsette i årene framover og vi vil omtrent hvert tredje år komme tilbake til de forskjellige flatene og kommunene. Det er viktig for oss å gjøre oppmerksom på at personer vil kunne observeres i jordbrukslandskapet i den angitte tidsperioden slik at dette ikke skal skape bekymring. Av praktiske grunner vil det ikke være mulig å varsle nøyaktig dato når kartlegginger skal gjennomføres fordi det er væravhengig.

Flatene er anonyme

Flatene som inngår i prosjektet, er anonyme for offentligheten og resultatene fra de enkelte flatene brukes bare i framstilling av regional og nasjonal statistikk. Det er et viktig poeng at undersøkelsen i seg selv ikke skal påvirke bruk av arealene ettersom disse skal være typiske/representative for utviklingen ellers i norsk jordbrukslandskap. Helst skulle vi registrert på alle flatene hvert år, men et begrenset budsjett gjør at det i snitt går tre år mellom registreringer på hver flate.
Dette, kombinert med årlige variasjoner grunnet for eksempel værforhold, betyr at vi må være litt tålmodig ved å tolke endringstendenser, men noen resultater finnes i publikasjonene nederst på denne siden.

5. 2. 1. 4. 3Q-overvåking av bygninger

Bygningsmassen i jordbrukslandskapet er omfattende og variert. Den gjenspeiler ulike tradisjoner og klimaforhold, og at gårdsbruk er blitt anlagt og nedlagt til ulike tider.

5. 2. 1. 5. Blomster i kulturlandskapet

Kulturlandskap som gamle setervoller og enger er nå hjem for ulike blomster i forskjellige farger og former. Her presenteres noen vanlige og mindre vanlige blomsterplanter som i stor grad er knyttet til kulturlandskapet.

5. 2. 2. Overvåking av seterlandschap

Setra har en sentral plass i landbrukets kulturhistorie. Seterbruket har vært svært omfattende i Norge, og dette har skapt et særregent landskap med store biologiske og kulturelle verdier. For 100 år siden var det seterdrift i alle landets fylker. I dag er det melkeproduksjon på bare rundt 900 setre. Det har foregått en overgang fra produksjon til rekreasjon i seterområdene, noe som har medført til dels store endringer, spesielt med hensyn til vegetasjon, veinett og bygningsmiljøer.

5. 2. 3. Landskap i ruter

For å kunne kvantifisere, sammenligne og overvåke endringer fra sted til sted og over tid er det nødvendig med objektive, standardiserte, repeterbare målinger. «Landskap i ruter» er et system for å samle data om de mange ulike temaer som bidrar til landskapskarakter, uavhengig av administrative grenser. Systemet bruker faste geografiske enheter av lik form og størrelse som er sammenlignbare over tid og sted. Dette gir et fleksibelt system for landskapsanalyser som kan brukes på forskjellige måter for å besvare forskjellige problemstillinger.

5. 3. Landskapshistorier

På denne siden vil vi legge ut kartfortellinger (engelsk: story maps) om ulike tema innenfor landskap og landskapsendringer. En kartfortelling er en digital historie som kombinerer tekst, interaktive kart og annet multimedieinnhold.

Mange drivkrefter påvirker utformingen av jordbrukslandskapet. Når landskapsendringer skjer gradvis over lang tid, eller geografisk svært spredt, kan det være vanskelig å få oversikt over hva som skjer og i hvilket omfang. 3Q er et program for å systematisk dokumentere tilstand og endring i det norske jordbrukslandskapet.

Skárvággi/Skardalen – Et av de Utvalgte kulturlandskap i jordbruket

Skardalen i Kåfjord kommune, Troms, er en sjøsamisk bygd og et av landets Utvalgte kulturlandskap i jordbruket (UKL). UKL er en oppfølging av nasjonale mål om å ivareta særlige verdifulle og representative kulturlandskap. Menneskene som lever i disse landskapene har også en viktig historie å fortelle.

5. 4. Tilbakeblikk - norske landskap i endring

I 1998 etablerte vi et bakkefotograferingsprogram som i dag går under navnet «Tilbakeblikk - norske landskap i endring». I perioden 1998 – 2003 ble 130 tilfeldig utvalgte 1 km² store jordbruksområder, fra Vadsø i nord til Lista i sør, førstegangs fotografert fra bakken.

Re-fotografering av gamle motiver

Siden 2002 er det i hovedsak re-fotografert mange eldre landskapsbilder fra ulike tidsepoker og fotografer. Både fra offentlige institusjoner og private.

To fotografer som særlig er fulgt over hele landet er Axel Lindahl (perioden 1884-1896) og Anders Beer Wilse (1901-1948). Disposisjonsretten til deres bilder tilhører Norsk Folkemuseum, som også er Tilbakeblikk-programmets fremste samarbeidspartner.

I tillegg er også en mengde nyere bilder fra vår egen nære fortid blitt re-fotografert. Også disse gjenfotograferte bildenes fotoståsted blir koordinatfestet. Alle endringspar som innbefatter de gamle bildene skal etter hvert overføres til Norsk Folkemuseums arkiver. Pr. 2019 er cirka 4000 landskapsbilder blitt re-fotografert.

Fotograferingsmetoden brukt i Tilbakeblikk inngår i dag som en av flere metoder NIBIO bruker for å innhente stedfestet miljøinformasjon. I den sammenheng er endringsbildene særlig godt egnet til å illustrere andre endringsdata.

Økt kunnskap om landskapsendringer

I tråd med den Europeiske landskapskonvensjonen ønsker vi gjennom bildene å bidra til økt kunnskap om ulike typer landskapsendringer. Målet er å synliggjøre hvordan ulike endringer innen viktige samfunnsområder som jordbruksdrift, by- og tettstedsutvikling, samferdselsutvikling, fremvekst av nye næringer, nydyrkning, driftsnedlegging, fraflytting, friluftsliv-, kulturminne og naturforvaltning, også medfører at selve landskapet endrer seg. Bildene skal vise endringer enten de oppleves å være negative eller positive.

Å synliggjøre konsekvenser av nedbygging av dyrka mark og gjengroing av jordbruksareal er likevel å anse som et hovedfokus for Tilbakeblikk. Det er likevel viktig å understreke at landskap alltid vil være i endring.

Endringsbildene skal være tilgjengelig for alle. Til nå er mange av bildene brukt i en rekke foredrag og en rekke aviser, nettsider i inn- og utland, blader og TV-program. Siden 2005 har Tilbakeblikk også hatt en egen sommerserie i avisene Nationen.

5. 5. Kulturlandskap og biologisk mangfold

De artsrike kulturmarkene i kulturlandskapet er forma av lang tids jordbruksdrift, men de har likevel en vegetasjon som er prega av viltvoksende plantearter. Slike vegetasjonstyper omtales også som semi-naturlige naturtyper, og de har ofte et høyt artsmangfold både av planter, sopp og insekter. I dag er de fleste av disse naturtypene rødlista og det er ofte behov for å sette i gang med målretta restaurering og skjøtsel for å ivareta dem.

5. 5. 1. Kulturarv og terroir

I henhold til UNESCO kan "terroir" defineres som "et geografisk avgrensa område der lokalsamfunnet i løpet av historia har opparbeidd seg et sett med kulturelle særtrekk, kunnskap og praksiser basert på tett samhandling med biofysiske og menneskelige faktorer".

5. 5. 2. Kulturmarkstyper

I Norge finnes det store arealer med kulturmark fra kyst til fjell. Disse deles i ulike kulturmarkstyper med stor variasjon i artsmangfold og skjøtselbehov.

5. 5. 3. Brosjyrer og bøker

Avdeling for kulturlandskap og biomangfold produserer en rekke rapporter, fakta-ark/brosjyrer, felthåndbøker, bøker og vitenskapelige artikler. Vi tilrettelegger ny kunnskap på en populærvitenskapelig måte både for forvaltningen og allmennheten.

Folka og landskapet

I flere tiår har biolog og forsker Ellen Svalheim vandret i den sårbare, kulturavhengige naturen i Norge sammen med de som kjenner landskapet aller best, nemlig brukerne. For kulturlandskapsverdiene har jo blitt til gjennom folka sitt nærvær i landskapet gjennom årtusenene, og de er avhengig av en fortsatt skjøtsel. Nå har hun skrevet bok om denne vandringen som tar deg helt med til kongens slott, og til spørsmålet: Hvordan hindre at det kulturavhengige artsmangfoldet går tapt nå i effektiviseringens og mekaniseringens tidsalder? For avhengigheten er gjensidig. Det var mangfoldet som bokstavelig talt gjorde det mulig for oss å overleve i dette landet. Det kan også være nøkkelen til å overleve i framtida. Slik er kunnskap om det kulturavhengige, biologiske mangfoldet avgjørende for vår ferd mot ei bærekraftig framtid.

Bondens kulturmarksflora

Serien «Bondens kulturmarksflora» er utarbeidet for de fem regionene Sørlandet, Østlandet, Vestlandet, Midt-Norge og Nord-Norge. Felthåndbøkene er laget med tanke på dem som ønsker å gjøre seg bedre kjent med noen av de typiske planteartene vi finner i kulturlandskapet.

I hver av de fem felthåndbøkene er det gjort et utvalg på ca. 120 arter som er typisk for regionen og som er avhengig av jordbruksdrift og skjøtsel for å overleve. Det er i all hovedsak blomsterplanter som presenteres, men noen utvalgte grasperter er også tatt med. Artene er ordnet etter blomsterfarge, slik at de er enkle å finne.

Seterlandskapet – historia, naturen og kulturen

Boka «Seterlandskapet – historia, naturen og kulturen» gir ei allsidig innføring til seterbruket i Midt-Norge og det svenske «dfäbodbältet». Den beskriver seterbrukets historie og hvilke spor man kan finne etter seter- og utmarksbruket i landskapet i dag.

Bruken av fjell- og skogsbeitene utgjør en viktig del av vårt tradisjonelle jordbruk og vår natur- og kulturarv. Utmarka og seterlandskapet er fullt av spor etter mange hundre års bruk av naturressursene. Seterlandskapet karakteriseres også av en biologisk kulturarv. Beitedyra påvirker vegetasjonen i skogen og på fjellet, og skapet et lysåpent beitelandskap med gode livsmiljøer for en rekke organismer. Når husdyra beiter ned høyvokste gras og busker, kan konkurransesvake blomsterplanter som kattefot, orkideer og søtearter finne gode levebetingelser sammen med en rekke fargerike beitemarkssopper. Forekomsten av disse organismene er med andre ord spor etter tidligere og nåværende driftsformer. Boka er illustrert med bilder og tegninger og gir en introduksjon til seterbrukets historie og bakgrunn, samt natur- og kulturverdiene som seterbruket har skapt. Den beskriver også situasjonen for seterbruket i Norge og Sverige i dag, og hvilket potensial denne tradisjonelle driftsformen representerer for framtida. Hensikten med boka er å gi leseren bedre innsikt og forståelse for seterbrukets betydning både historisk og i et framtidsperspektiv. Selv om boka først og fremst beskriver den norske kulturarven, så hentes også mange eksempler fra det svenske seterlandskapet – for det handler i stor grad om en felles natur- og kulturarv. Ei tilsvarende svensk bok er også skrevet, denne er også oversatt til engelsk.

5. 5. 4. Lag din egen blomstereng

Mange er blitt klar over sammenhengen mellom færre blomsterenger og at pollinerende insekter er i tilbakegang. Så hva kan vi gjøre? Hvordan kan vi legge til rette for pollinerende insekter? Kan vi lage ei blomstereng?

5. 6. Utmark, beitedyr og teknologi

NIBIO har en rekke prosjekt hvor vi studerer beitedyr i utmarka ved hjelp av teknologi, og bruker både GPS-klaver og ulike sensorer. Vi jobber med både tamme og ville dyr slik som sau, rein, hjort og elg.

5. 7. Folkeforskning ved NIBIO - Biomangfold

Det er grundig slått fast at det er mange arter som er i en negativ utvikling om dagen. Da det internasjonale naturpanelet (IPBES) lanserte sin tilstandsrapport i 2019 kunne man lese at så mye som 1 million av verdens kanskje åtte millioner arter nå er truet.

Tenke globalt - handle lokalt

Man kan fort føle seg maktesløs når man leser slike nyheter. Men da kan det være verdt å minne om slagordet som ble mye brukt da Brundtlandkommisjonen lanserte sin rapport om bærekraftig utvikling «Vår felles fremtid» i 1987. Da het det «Tenke globalt – Handle lokalt». Og det er nettopp dette vi setter fokus på i vårt nye prosjekt.

Humler og flaggermus

To grupper av arter som vi både gjerne vil få mer kunnskap om, og som møter store utfordringer i dagens landskap er humler og flaggermus. NIBIO har derfor valgt ut disse to gruppene til å settes i fokus i det nylig etablerte folkeforskningsprosjektet.

Alle kan bidra

Målene med prosjektet er flere. Ved at NIBIOS ansatte – og andre som ønsker å delta – plasserer ut en humlekasse eller flaggermuskasse – bidrar vi med noe som kanskje er en begrensende ressurs for disse artene. Vi håper videre at alle som deltar i prosjektet vil bidra med informasjon om hvorvidt kassene tas i bruk, hvor og hvordan de er plassert.

Bli med!

Har du en flaggermuskasse på hus- eller hytteveggen? Eller har du kanskje en humlekasse i hagen?
Da kan du være med å samle kunnskap til dette NIBIO-prosjektet.

Du kan registrere deg ved å sende en e-post til humle@nibio.no eller flaggermus@nibio.no
Derved håper vi å bidra til ny kunnskap som kan komme samfunnet til nytte, og gjøre oss bedre i stand til å ta vare på dem på lang sikt.

5. 7. 1. Gratulerer med flaggermuskasse!

Takk for at du blir med på NIBIOs folkeforskningsprosjekt. Vi håper du også vil være med å samle litt data gjennom sommeren, slik at vi samlet sett får mer kunnskap om flaggermusenes bruk av kasser, men også om utbredelsen til flaggermus i Norge.

Flaggermusene benytter ulike hulrom

Flaggermus benytter ulike typer hulrom som dagtilholdssted i sommerhalvåret. Flere arter har tilhold i hule trær, men tilgangen på slike er minkende. Det er først og fremst gamle løvtrær som har naturlige hulrom egnet for flaggermus. Henger man opp en kasse i et område med mye flaggermus, er det mulig å bedre livsbetingelsene for disse pattedyrene, og i tillegg få et lite innblikk i deres levevis.

Ved å samle inn data vil man også bidra til å øke kunnskapen om de artene vi har i Norge. Vi kan kanskje hjelpe flaggermusene ved å henge opp flaggermuskasser - på samme måte som vi henger opp fuglekasser.

Slik gjør du:

Ønsker du absolutt ikke å ha kassen hengende på en bygning kan den henges på stolper eller trær, men pass på at det er rikelig med sollys. Erfaringer fra USA indikerer at kasser som henger på stolper i åpent lende har større suksess. Både fordi de får mer eksponering for sol, men også fordi de kan være lettere å observere for flaggermusene og at de da sjekker dem ut. Men dette er noe usikkert.

5. 7. 2. Gratulerer med humlekasse!

Takk for at du blir med på NIBIOs folkeforskningsprosjekt. Vi håper du også vil være med å rapportere litt data gjennom sommeren, slik at vi samlet sett får mer kunnskap om humlenes bruk av humlekasser som bolpass. Kanskje kan vi etter dette prosjektet gi enda bedre råd til alle som ønsker å ha humlekasse – slik at de blir til større nytte?

Plasseringen av humlekassen er viktig

Men først og fremst er det viktig hvor du plasserer den. Vi har tatt utgangspunkt i rådene fra Atle Mjelde i organisasjonen «La Humla Suse». Mjelde er nok nestoren i Norge når det gjelder humlekasser. Han har holdt utallige kurs, og du har kanskje sett ham på NRK. Han deltok nemlig i programmet «Naturligvis» på NRK i 2016. Der snakket han om humler og humlekasser, og viste frem de han hadde i sin egen hage.

Etter hvert som våren nå melder sin ankomst rundt om i landet, er det på høy tid å tenke på hvor du vil sette ut kassen.

Humledronningene har overvintret på «hemmelig adresse», men dukker vanligvis opp omtrent samtidig som de første krokusene, hestehovene og gásungene på selja.

Humledronningen dukker opp først

Det er altså dronningene som dukker opp først. De skal snart etablere egne bol. Først må de imidlertid bygge seg litt opp igjen etter vinteren, og da er nettopp selja populær som næringskilde. Men så tar det ikke lang tid før de begynner å utforske landskapet, på jakt etter egnet bolpass. Det er naturligvis da vi håper at de skal finne frem til kassene våre, og slå seg ned i dem.

Se etter lavtflyvende humler

Legg merke til om du ser humler som utforsker landskapet og terrenget, flyr lavt over bakken, lander og kryper inn i gamle musehull eller hull under stubber eller i gressstuster. Da er det sannsynlig at du er på rett sted. Deretter er det lurt å finne et «landemerke» som du kan plassere humlekassen ved. Da blir

det nemlig enklere for humlene å orientere seg og finne veien tilbake. Videre tror vi det er en fordel om du finner et sted der sola treffer tidlig på dagen, men som ikke nødvendigvis ligger midt i solsteken midt på dagen. Det kan nemlig bli for varmt i et humlebol, og da må humlene bruke tid og energi på å forsøke å senke temperaturen i bolet.

Slik gjør du:

Kassene våre skal være fylt med egnet bolmateriale fra produsentene, men om det skulle mangle eller være veldig lite i en kasse, så kan du lese mer om dette også i veilederen fra «La Humla Suse».

5. 8. Innsamling av biologisk materiale

Prøvemateriale som er samlet inn fra mange arter over flere år gjør at NIBIO Svanhovd kan følge utviklingen i både terrestrisk, akvatisk og marint miljø.

5. 8. 1. Biologisk materiale fra bjørn

Innsamlet materiale fra brunbjørn har siden 2005 vært en stor del av analyse- og forskningsvirksomheten ved NIBIO Svanhovd. De senere år har aktiviteten blitt utvidet til også å gjelde andre nære slektninger av brunbjørn, som isbjørn.

DNA-overvåkning av brunbjørn

DNA-overvåkning av brunbjørn er basert på innsamling av ekskrementer og hår ute i terrenget og legger grunnlaget for det nasjonale overvåkningsprogrammet og beregningen av antall ynglinger for brunbjørn i Norge. Det innsamlede materialet kommer til oss fra rovvilktaktene i Statens naturoppsyn (SNO), og vi ønsker gjerne at lokale turfolk bidrar med å sende inn prøver.

Du kan lære mer om hvordan bjørnehår og bjørnebæsj kan se ut ved å klikke på «Innsamling av bjørneprøver»

Bruker hårfeller

Beregninger av antall brunbjørn i et område kan være vanskelig fordi det er basert på ikke-forstyrrende innsamling av hår og ekskrementer funnet i terrenget. Bruken av hårfeller har vist seg effektive i systematisk innsamling av prøver, spesielt fra store rovdyr som brunbjørn.

Siden 2005 har NIBIO Svanhovd anvendt disse metodene i Norge, Sverige, Finland og Russland, noe som har vist at hårfeller fører til bedre påvisning av hunnbjørner enn innsamling av ekskrementer i terrenget alene.

Isbjørn

Isbjørn er nært beslektet med brunbjørn, og de senere år har vi derfor også brukt våre genetiske metoder til å bidra i forskningen på isbjørn på Svalbard.

5. 8. 1. 1. Isbjørn

Isbjørn er avhengig av sjøisen for å finne mat, parringspartnere og nye steder å bevege seg på. Det raskt endrede klimaet i Arktis har ført til en stor nedgang i sjøisarealet og utgjør dermed en stor trussel for isbjørnen

5. 8. 1. 2. Nasjonal overvåkning

Det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt gjennomfører årlig en landsdekkende DNA-basert overvåkning av bestanden av brunbjørn (*Ursus arctos*) i Norge.

Genetisk register over brunbjørn

Over år har DNA-overvåkningen bidratt til et omfattende genetisk register over dokumenterte brunbjørner i Norge og Sverige. Det genetiske registeret for brunbjørn gir fortløpende informasjon blant annet om nye individer, geografisk utbredelse og kjønnsfordeling av brunbjørn i Norge. DNA-overvåkningen gir også grunnlag for å estimere antall ynglinger i forhold til bestandsmål både nasjonalt og regionalt, og bidrar dermed til å påvise endringer i brunbjørnstammen i Norge over tid. Samlet sikrer dette kontinuerlig oppdatert kunnskap om den norske brunbjørnstammen til nytte for forskning, forvaltning og samfunn.

Samler inn materiale i terrenget

DNA-overvåkningen av brunbjørn i Norge er for det meste basert på innsamling av ekskrementer og håر ute i terrenget, etterfulgt av DNA-isolering og –analyse av disse prøvene. Innsamling av bjørnehår og -ekskrement er spesielt nyttig innen forvaltningen da man ved hjelp av DNA-analyse kan få opplysninger om enkeltindivider og bestander ved minimal forstyrrelse av bjørnene.

En bjørnespesifikk analyse

Alle prøvene som er samlet inn gjennom det nasjonale overvåkningsprogrammet for brunbjørn i Norge gjennomgår en bjørnespesifikk genetisk analyse.

I den landsomfattende DNA-baserte overvåkingen i perioden 2009-2019 har andelen prøver som er positive for bjørne-DNA variert mellom 53 prosent og 68 prosent.

Det bestemmes en individspesifikk DNA-profil og kjønn for de positive prøvene, som sammenlignes med tidligere kjente brunbjørnindivider i NIBIO Svanhovd sitt DNA-register.

Fra 2009 til 2019 påviste overvåkningen hhv. 164, 166, 151, 137, 148, 136, 128, 125, 125, 138 og 148 ulike individer og andelen hunnbjørner lå mellom 30 og 46 prosent. I samme periode har man, basert på DNA-resultatene, estimert at det har vært mellom 5,7 og 7,7 årlige ynglinger av brunbjørn i Norge.

5. 8. 1. 2. 1. Innsamling av bjørneprøver

Delta i overvåkingen av brunbjørn du også!

Dette er en typisk bjørnebæsj

Bjørnebæsjen varierer i form, farge og konsistens, alt etter hva bjørnen har spist. På grunn av dårlig fordøyelse er rester av siste måltid lett synlig i avføringen. Det er vanlig å finne hele bær, maur, plantemateriale, hår og rester av knokler i avføringen.

Vi tar også imot hår fra bjørn

Bjørnehår kan bli funnet på trestammer og busker etter at bjørnen har klødd seg mot stammene. Hvis du kommer over hår som du tror kan komme fra bjørn, tar vi gjerne imot disse.

Hvordan samle inn bjørneprøver?

5. 8. 1. 3. Hårfeller

Beregninger av antall brunbjørn (*Ursus arctos*) i et område er svært vanskelig fordi bjørn oftest unngår folk og observasjoner fører ofte til feilaktig grunnlag for estimater. Derfor er det etablert genetiske metoder basert på ikke-forstyrrende genetisk prøvetaking av hår og ekskrementer for å påvise bjørnens tilstedeværelse og antall individer i områder av ulike størrelser.

Slik virker hårfellen

Hver hårfelle består av ca. 30 m piggtråd som blir surret rundt nærliggende trær, ca. 40 cm over bakkenivå, for å lage et innringet område på 5 x 5 m (25-30 m²). I midten blir det laget en liten haug av kvister, mose og torv hvor det påføres 1,5 liter av et luktstoff.

5. 8. 2. Biologisk materiale fra fisk

Forurensing, klimaendringer, overhøsting og menneskelig inngripen er faktorer som påvirker livet både i ferskvann og til havs. Gjennom innsamling av biologisk materiale fra fisk følger NIBIO Svanhovd utviklingen for flere fiskearter i Norge og Europa.

5. 8. 2. 1. Ferskvannsfisk i Pasvik

Årlig tas det prøver av fisk som tas opp i Pasvikelva, tilhørende sideelver og sidevann. Disse blir en del av en større overvåkning hvor både genetikk, tungmetaller, stabile isotoper, mageinnhold og parasitter kartlegges.

5. 8. 2. 2. Lokal innlevering av fiskeprøver

Du kan bidra i forskningen!

Vi ønsker prøver av all fisk i Pasvikvassdraget, samt pukkellaks fra Øst-Finnmark

Pukkellaks

Ideelt ønskes prøvetaking av 30 hannfisk og 30 hunnfisk fra hver elv ved utfisking. Dersom det fiskes i elver der det ikke drives utfisking er vi interessaert i all pukkellaks du måtte få på kroken.

Bokser med 60 prøverør fås ved å henvendelse direkte til NIBIO Svanhovd og leveres personlig eller per post:

Ferskvannsfisk i Pasvik

Boksene får du ved å henvende deg i resepsjonen hos NIBIO Svanhovd, eller du kan plukke opp en boks hos Coop Marked Svanvik eller Sportshjørne AS i Kirkenes. Pakken inneholder 30 prøverør og informasjonsark for å notere fangststed, dato, lengde og vekt. Merk arket med navn og telefonnummer før prøvene leveres tilbake til NIBIO Svanhovd.

Vær med i trekningen av gavekort!

*Vi trekker vinnere av totalt 9 gavekort på Sportshjørne AS når innsamlingen avsluttes i november:
Flest innsamlede prøver (500 kr), Flest innsamlede ørret (500 kr), Flest innsamlede harr (500 kr), Flest innsamlede arter (500 kr), Innsamling fra flest soner (500 kr), Fire tilfeldige gavekort (4stk à 250 kr)*

Gavekort for innlevering av pukkellaks vil følge et annet system enn for Pasvikelva.

5. 8. 3. Biologisk materiale fra insekter

Hvordan vil insekter i arktiske og subarktiske strøk påvirkes av at habitatene de oppholder seg i, er i rask endring? NIBIO Svanhovd undersøker dette under prosjektet «Insekter langs skog-tundra-økotonen – ForTunE». For å kunne forutse hvilke effekter klimaforandringene vil ha på insektsamfunn, trenger vi detaljert informasjon om dagens diversitet, habitat og nisje for de ulike insektartene. Målet med ForTunE er å utvikle DNA-baserte verktøy for effektiv overvåking av insektsamfunn.

Plantespisende insekter

Første del av prosjektet har fokus på den viktigste gruppen av herbivore insekter (plantespisende insekter) i Norden: Sommerfugler og nattsvermere, planteveps, biller, minérflyer og gallmygg. Vi samler inn larver direkte fra plantene og gjennomfører DNA-strekking for å kunne bestemme hvilken økologisk rolle de har, blant annet ved å se på hvilke habitat insektene lever i og hva de spiser.

Parasitoider

Andre del av prosjektet går ut på å DNA-strekkode parasitoider hos veps og tovingede insekter. Artsmangfoldet av parasitoider er enormt, og i det i det sub-arktiske og arktiske miljøet er det ekstremt vanskelig (om ikke umulig) å identifisere de ved å se på morfologien (utseendetrekk). Bruk av DNA er derfor et viktig ledd i å kunne artsbestemme individene.

Hos insektslarver er det parasitoidene som forårsaker høyest dødelighet, og det er derfor viktig å forstå arts mangfoldet og samfunnssammensetningen i skoggrensen, for å blant annet kunne forstå hvordan utbrudd av for eksempel lauvmakk i fjellbjørkeskog kontrolleres.

Vårt DNA-strekkodeprosjekt bidrar med kunnskap om insektsdiversitet i den nordlige skoggrense, og produsere genetiske metoder og en referansedatabase for pågående og planlagt miljøovervåking av insekter. Resultatene vil kunne bli brukt til å estimere trusler insektsamfunnene står ovenfor, ved et klima i rask endring.

5. 8. 4. Biologisk materiale fra fugl

Våren 2020 startet NIBIO Svanhovd en stor satsning på kunnskapsbygging og overvåking av det hullrugende fuglesamfunnet i Sør-Varanger kommune.

5. 9. Reindrift

Forskerne i NIBIO har gjennom mange år jobbet med tamrein og reindrift. Prosjektidéer har blitt utviklet i nært samarbeid med reindriftsnæringen og tilpasset dagsaktuelle utfordringer.

5. 10. Norsk viltskadesenter

Norsk viltskadesenter er et nasjonalt kompetansenettverk som arbeider med konfliktområdet vilt – næringsutøvelse, spesielt innen landbruks- og reindriftsnæringen.

5. 10. 1. Skader på skog fra tamfe

Tamfe kan skade skog først og fremst på to måter: 1) Tråkk- og liggeskader, og 2) Beiting av foryngelsesplanter. Det er ikke gjort mange vitenskapelig studier av dette, til tross for at store arealer skog brukes til husdyrbeite. Det finnes faktisk kun tre større studier fra Norge, en fra 50-tallet og to fra siste tiår.

Tråkk og liggeskader i foryngelsesfelt

Dette er trolig den mest utbredte skadetypen. Det er grunn til å tro at omfanget har økt i takt med størrelsen på både hogstflatene og dyra som slippes på skogsbeite (overgang fra NRF til kjøttfe). I 2012 gjorde vi en litteraturgjennomgang, og fant kun én studie fra Skandinavia om skader fra tamfe på skog (Bjor & Graffer, undersøkelser på 1950-tallet med sau og NRF dyr). Fraværet av studier i en ellers aktiv periode med skogforskning vitner om at problematikken var lite utbredt.

Av tamfeet er det først og fremst kjøttfe NIBIO får henvendelser om som skadegjørere på skog. Kjøttfe er svært sosiale dyr med sterkt flokkadferd, og konsentrerer områdebruken til hogstflater og andre lysninger som gamle setervoller. Dette har både NIBIO og Høgskolen i Innlandet undersøkt ved hjelp av GPS sendere på dyr i flere studieområder. I områder med større hogstflater kan kjøttfeet samle seg i større flokker og tilbringe nesten all beite- og hviletid på flatene.

Beiting av foryngelsesplanter

NIBIO har undersøkt dietten til sau og storfe på skogsbeite (storfeet var hovedsakelig kjøttfe) i Ringsaker, Nannestad og Vestskauen. I møkkprøvene som ble samlet inn fantes det ikke gran og kun ubetydelig mengder furu (under 0.2 % i snitt av planterestene). Vi har likevel observert at dyra kan beite ferske granskudd i andre studieområder. Omfanget er uansett lite. Av større omfang er derimot noe vi har observert gjennom vårt feltarbeid på hogstflater: små foryngelsesplanter følger med storfeets avbeiting av gras, for så å bli spytet ut igjen. Dette gjelder naturlig nok kun helt ferske pluggplanter eller naturlige foryngelse.

Samlet effekt på skogforyngelsen

I Skogsbeiteprosjektet 2012-2015 undersøkte NIBIO i detalj hva tamfe betyr for skogforyngelsen. Undersøkelsen ble lagt til allmenninger i Ringsaker med svært høy tetthet av tamfe. Tettheten av planta gran på 4-15 år gamle flater var lavere i området med husdyr på skogsbeite, sammenliknet med ellers like områder utenfor husdyrgjerdet. Vi kan ikke si eksakt hvor mye fordi det var supplert med ekstra planting i de beiteutsatte områdene. Nær dobbelt så mange av granplantene hadde skader (uavhengig årsak) innenfor gjerdet som utenfor gjerdet. Forskjellen kunne pga. forsøksoppsettet bare tilskrives husdyras tilstedeværelse.

I Bjor og Graffer undersøkelsene var avgangen av granplanter pga. tamfe større der grasdekket var større på flatene, og der gran var naturlig forynget versus tilplantet. I snitt mellom områder gikk om lag 1/3 flere planter ut pga. storfe i løpet av 4-9 år, hovedsakelig etter tråkkskader, sammenliknet med husdyrfredede områder. Tråkkskader kan også skje i eldre bestand, men er nok en langt mindre utbredt problemstilling. Dagens storfe (kjøttfe) oppholder seg i liten grad i eldre skogbestand, men skadene kan bli større langs etablerte tråkkveier til og fra lysningene i skogen.

5. 10. 2. Beiteskader på skog fra klauvvilt

Det har i hovedsak vært to måter klauvvilt forårsaker beiteskader på skog i Norge av økonomisk betydning. Det ene er hjortens gnaging av bark i eldre granbestand på Vestlandet. Det andre er elgens beiting på furu. Hjorten er i tillegg i ferd med å bli en betydelig skadegjører på foryngelsesfelt, ikke bare

eldre granskog. Rådyr og villsvin kan også skade skog, men omfanget er i dag lite, og på svært lokal skala.

Elg og furu

Elg er den store planteeteren i norske skoger som til dels lever av barplanter. NIBIO har over lang tid vært involvert i flere forskningsprosjekter på dette både i Norge og Sverige. Du kan fordype deg i resultatene fra disse ved å bla i publikasjonslista.

Av de kommersielt viktige barplantene er det i all hovedsak furu som skades av elgens beiting. I korte trekk er det slik at jo mer furu det er i et område, desto mer foretrekker elgen å beite furu. Forklaringen er at slike fururike områder er fattige på annet og bedre buskbeite.

Elgen beiter betydelig mindre på furu i områder hvor furu ikke er det dominerende treslaget. Så problematikken med beiteskader på furuforyngelse er begrenset til visse områder av landet, men kan ramme den enkelte skogeier hardt. Våre bioøkonomiske regnestykker viser likevel at det for de fleste skogeiere er økonomisk lønnsomt å ta et visst tap på furu til fordel for inntekt fra elgjakt.

Det beste praktiske tiltaket for skogeier å sikre at utsatte områder har høy tetthet av furu på foryngelsesflatene. Både nyere forskningsprosjekt ved Høgskolen i Hedmark og gamle feltforsøk over store områder utført av Knut Solbraa ved NISK (NIBIO) har vist at da kan en høy andel furustammer gå ut pga. beiteskader mens det fortsatt er nok stammer igjen som rekker å vokse ut av elgens beitehøyde. Det har også vært forsøkt og forsøkt mangt og meget på diverse tekniske tiltak (lyd, lukt, gjærer m.m.), men konklusjonen er nesten utelukkende at det koster mer enn det besparer.

Betydningen av lauvinnslag i og rundt furuforyngelsen har likadan fått mye oppmerksomhet. Her er svaret at utfallet av samme lauv kan bli helt motsatt mellom områder, og det er ikke mulig å gi et overordnet råd. Det har bl.a. betydning hvor lauvet står ift. furua, hvor høye trærne er, hvilke arter det er, hvor mye snø det er, og alt dette må ses i lys av det totale beitetilbudet i landskapet rundt.

Egnede tiltak:

Holde beitepresset fra elg så lavt som andre interesser tillater, Sikre høy tetthet av furu på foryngelsesflater inntil 3 meters middelhøyde, Eksperimentere lokalt med lauvoppslaget og toppkapping av furu

Ikke egnede tiltak:

Kunstig fôring vil oftere forverre enn forbedre beiteskader, Å plante gran på furumark ødelegger den iboende skogøkologien, og vil på sikt bare flytte beiteskadene over på grana (eller over til naboen).., Tekniske tiltak (lyd, lukt, utgjerding m.m.)

Dersom elg beiter på gran vitner det om stor matmangel eller tilgang til unaturlig mat. I disse tilfellene er tiltaket i hovedsak å redusere elgbestanden i takt med å øke tilgangen til naturlig mat. Mattilgangen kan best økes med å skape mindre og spredte lysåpnninger og kantsoner, og ved å holde tettheten av gran mer glissen gjennom hele rotasjonsperioden (det siste i motsetning til anbefalt tiltak for furu).

Hjort og gran

Hjort er tilpasset å beite vegetasjon på bakken og i feltsjikt, i motsetning til elgen som helst beiter i høyden 1-2 meter. Hjort har derfor ikke vært en tradisjonell skadegjører på skog i Norge, og dette har vært lite studert tidligere.

Ettersom bestandene av hjort har eksplodert de siste par tiårene har det derimot skjedd omfattende beiteskader av hjort. NIBIO er for tiden aktiv i prosjekter på temaet. En fersk og omfattende rapport med feltundersøkelser i 26 kommuner har bl.a. avdekket faktorer som øker sjansen for skader. De viktigste faktorene som øker skadene foruten tetthet av hjort, er kort avstand til eng, lengre avstand til vei, høy bonitet og liten grad av kvist nederst på stammene.

Barkgnaging vinter-vår har vært den mest omfattende skadtypen forårsaket på skog av hjort. Det er i all hovedsak gran i hogstklasse 3 som blir utsatt for dette. Slik granskog er typisk hvileområder for hjorten, og ikke beiteområder i seg selv. Barken dekker i liten grad energibehov (protein, karbohydrater, fett) under normale forhold, til det er mengden dyret får i seg for liten. Bark gnages muligens heller for å regulere fiber i fordøyelsessystemet, eller for å få i seg visse andre typer stoffer (plantenes såkalte sekundære metabolitter). Bark kan særlig gnages hvis dyrene blir stående fast i området på grunn av

f.eks. snø, og i en slik krisesituasjon kan nok barten også bety mer for energi-inntaket. Men hjorten gnager ikke lenger bare bark, den har også begynt å bete betydelige mengder skudd på skogplantene. Der det samles spesielt mye hjort kan omfanget bli betydelig, og som ved for høyt beitepress fra elg, kan dette få økologiske og ikke bare økonomiske ringvirkninger. Den nevnte rapporten viser at hjortens beiting på skudd er i ferd med å bli et mer omfattende problem enn dens gnaging av bark.

Egnede tiltak:

Holde tettheten av hjort så lavt som andre interesser tillater

Mulig egnede tiltak (lite utprøvd):

Sette av utsatte bestand (nær eng, langt fra vei) til hjort, og rette forebyggende innsats mot bestand som er i mindre risiko for å benyttes av hjort, Justere tetthet av gran over tid så en beholder nok kvistkrans til å gjøre barkgnaging vanskelig inntil trærne har nådd om lag 40 års alder. En reduksjon i tømmerkvalitet og volum på rotstokken er bedre enn råte.

Ikke egnede tiltak:

Kunstig føring vil oftere forverre enn forbedre beiteskader, Tekniske tiltak (lyd, lukt, utgjerding m.m.)

5. 10. 3. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på rein

Det er spesielt utfordrende å finne gode forebyggende tiltak som beskytter tamrein mot rovviltskader, siden reinen beiter fritt i utmarka gjennom hele året og det utøves reindrift på 40 prosent av Norges landareal.

5. 10. 4. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på sau

Gjennom de 20 siste årene er det prøvd ut mange forebyggende og konfliktdempende tiltak mot rovviltskader på sau. De tiltakene som har vist seg å ha best forebyggende effekt mot rovdyrskader på sau er de som skiller sau og rovvilt i tid og/eller rom. Siden rovdyrart, rovdyrtetthet, beiteområdets beskaffenhet (topografi, vegetasjon med mer) og driftsmåte varier mye, vil det være behov for kombinasjonsløsninger tilpasset den enkelte bruker.

5. 10. 5. Forebyggende tiltak i vandrebirøktet

Norske honningprodusenter har, til forskjell fra husdyrbrukere, ikke et forskriftsfestet krav på erstatning ved tap av bifolk grunnet fredet rovvilt. Bjørneskader utgjør foreløpig ikke noen stor risiko for birøktere, men omfanget på bjørneskadene økte noe tidlig på 2000-tallet og kan øke ytterligere.

5. 10. 6. Tapsårsaker hos sau og tamrein

Tap av sau og rein på utmarksbeite kan ha mange årsaker. Ofte er det umulig å fastslå dødsårsak, enten fordi man ikke finner kadaveret eller fordi man finner det for seint. I enkelte områder er mørketapene svært store.

5. 10. 7. Beiteskader forårsaket av gjess

En rekke arter av gås påfører dyrket mark beiteskader. Disse beiteskadene omfatter tap av grovfôr og såkorn, ekskrementer i føret, nedtråkking av spirer og gress samt spredning av frø fra uønskede planter.

5. 10. 8. Beiteskader på eng forårsaket av hjortedyr

Av hjortedyrene er det i hovedsak hjort og tamrein som kan være et problem på innmark. Det er skog og utmark som er hjortens naturlige beiteområde. Hjorten er svært selektiv i valg av føde og velger beiteplanter ut fra hva som er tilgjengelig.

5. 10. 9. Tiltak mot påkjørsler av tamrein og hjortevilt

Påkjørsler av tamrein og hjortevilt på vei og bane er et økende problem, særlig vinterstid grunnet mye snø og dårlige lysforhold. Påkjørsler av hjortevilt er mye studert og det føres omfattende statistikk. Det finnes derimot få studier og lite statistikk over påkjørsler av tamrein. Særlig Nordlandsbanen er et problemområde med påkjørsel av tamrein.

5. 10. 10. Å leve med rovvilt

Stortinget har vedtatt at Norge skal ha levedyktige bestander av ulv, bjørn, jerv, gaupe og kongeørn, samtidig som det skal drives bærekraftig beitedrift i utmarka. Dette skal oppnås gjennom differensiert forvaltning, dvs. å skille rovvilt og beitedyr i tid og rom. Landet er derfor delt inn i «rovviltsoner» og «beitedyrsone». Likevel opplever man i mange tilfeller at det oppstår konflikter mellom rovvilt og beiteenæringene samt at enkelte føler frykt for rovvilt.

5. 11. NIBIO Landvik: Norsk kompetansesenter for blomstereng og naturfrÃ,.

â€˜Norsk kompetansesenter for blomstereng og naturfrÃ,â€™ ble oppretta i 2018 som en del av prosjektet â€˜Fra grasmark til blomsterengâ€™, men vÃ¥r erfaring strekker seg mye lenger tilbake: NIBIO Landvik ved Grimstad har helt siden opprettelsen i 1950 vÃ¥rt en ledende aktÃ,r innen forskning pÃ¥ oppformering og bruk av grasfrÃ,, klÃ,verfrÃ, rotvekst/grÃ,nnsakfrÃ,, og frÃ, av markblomster.

NYHETER FRA KOMPETANSESENTERET (pr. 13. juni 2024)

â€˜Naturskyddsforeningen i Sverige publiserte i mars 2024 rapporten "Biskadlige bekÃ¤mpningsmedel pÃ¥ bivÃ¤xter". Rapporten viste at 53 av 54 innkjÃ,pte potteplanter (krukvaÃ¤xter) og 36 av 68 innkjÃ,pte frÃ,poser av pollinatorvennlige vekster inneholdt rester av plantevernmidler. Om noe av frÃ,et var produsert i Sverige framgÃ¥r ikke av rapporten, men det aller meste av frÃ, og vegetativt plantemateriale var uansett produsert i utlandet, med Nederland, Litauen, Latvia, Polen og Tyskland som de viktigste produsentland for blomsterengfrÃ,. Importerte blomsterfrÃ,blandingene som omsettes i Norge kommer fra de samme produsentlandene.

Den svenske resultatene er skremmende, men de er heldigvis ikke overfÃ,rbare til NIBIOS blomsterfrÃ,blandinger. VÃ¥r oppformering av regionale blomsterengblanding er basert pÃ¥ innsamlinger i artsrike gamle kulturmarker der det ikke gjÃ,dsles eller brukes plantevernmidler. Produksjonen foregÃ¥r dels pÃ¥ NIBIO Landvik ved Grimstad og NIBIO Holt i TromsÃ, og dels hos rundt 30 kontraktdyrkere over hele landet. Det innsamla frÃ,et sÃ¥s eller prikles i plugger som sÃ¥ plantes ut pÃ¥ duklagte senger for Ã¥ unngÃ¥ ugras. Ugras i gangene mellom sengene bekjempes med siÃ¥tt eller luking, skjÃ,nt noen av vÃ¥re produsenter benytter ogsÃ¥ Roundup eller andre kjemiske ugrasmidler i gangene. PÃ¥ Landvik er vi i ferd med Ã¥ gÃ¥ over til Ã¥ kjÃ,re plenklipper i radene mellom plastsgene og unngÃ¥r dermed all bruk av kjemiske ugrasmidler.

NÃ¥r vi kommer til andre generasjons â€˜storskalafrÃ,avlâ€™ sÃ¥dde arealer, for eksempel for Ã¥ lage norske robustfrÃ,blandinger til pollintorstriper i landbruket, er behovet for kjemisk ugrasbekjemping stÃ,rrer, spesielt i etableringsÃ¥ret. Her gjennomfÃ,rer vi nÃ¥ et prosjekt med ugrasmidler som allerede er godkjent pÃ¥ det norske markedet. ForelÃ,pige resultater tyder pÃ¥ at vi kommer langt med en sprÃ,yting med jordvirkende middel mellom sÃ¥ing og spiring. Siden norsk blomsterengarter nesten alltid er flerÃ¥rige, vil det da gÃ¥ over ett Ã¥r fra sprÃ,yting til frÃ,hÃ,sting. Sjansen for at det skal finnes rester av plantevernmidler i frÃ,ene er dermed minimal.

Av insektmidler har vi hatt noen få tilfeller der det har vÃ¥rt nÃ,dvendig Ã¥ sprÃ,yte frÃ,avlsfelt av prestekrage for Ã¥ bekjempe larver av â€˜prestekrageflueâ€™ som ellers lever inni blomstene og spiser opp frÃ,ene. Preparatet som da har vÃ¥rt bruk er lambda-cyhalotrin (Karate), som det aldri ble funnet rester av i den svenske undersÃ,kelsen. Til dette bruk har vi sÃ,kt og fÃ¥tt tillatelse av Mattilsynet til forsÃ,kssprÃ,yting av et begrenset areal. Tilsvarende kan det ved frÃ,avl av smalkjempe vÃ¥rt nÃ,dvendig Ã¥ sprÃ,yte med soppmiddel for Ã¥ unngÃ¥ at sopp Ã,delegger frÃ,avlinga eller spireevnen for frÃ,et. PÃ¥ grunn av disse unntaka definerer vi ikke frÃ,produksjonen som Ã,kologisk, men bruken av plantevernmidler er uansett minimal sammenlikna med blomsterfrÃ,avl i utlandet. Den som kjÃ,per vÃ¥re regionale frÃ,balandinger skal vÃ¥re trygg pÃ¥ at frÃ,ene bÃ¥de er â€˜giftfrieâ€™ og med minimalt innhold av frÃ, av uÃ,nska ugrasarter eller andre skadelige organismer.

Risiko for rester av plantevernmidler i frÃ, poser fra NIBIO

â€“Naturskyddsforeningen i Sverige publiserte i mars 2024 rapporten "Biskadlige bekÃ¤mpningsmedel pÃ¥ bivÃ¤xter". Rapporten viste at 53 av 54 innkjÃ,pte potteplanter (krukvaÃ¤xter) og 36 av 68 innkjÃ,pte frÃ,poser av pollinatorvennlige vekster inneholdt rester av plantevernmidler. Om noe av frÃ,et var produsert i Sverige framgÃ¥r ikke av rapporten, men det aller meste av frÃ, og vegetativt plantemateriale var uansett produsert i utlandet, med Nederland, Litauen, Latvia, Polen og Tyskland som de viktigste produsentland for blomsterengfrÃ,. Importerte blomsterfrÃ,blandingene som omsettes i Norge kommer fra de samme produsentlandene.

Den svenske resultatene er skremmende, men de er heldigvis ikke overfÃ,rbare til NIBIOs blomsterfrÃ,blandinger. VÃ¥r oppførming av regionale blomsterengblanding er basert pÃ¥ innsamlinger i artsrike gamle kulturmarker der det ikke gjÃ,dsles eller brukes plantevernmidler.

Produksjonen foregÃ¥r dels pÃ¥ NIBIO Landvik ved Grimstad og NIBIO Holt i TromsÃ, og dels hos rundt 30 kontraktdyrkere over hele landet. Det innsamla frÃ,et sÃ¥s eller prikkes i plugger som sÃ¥ plantes ut pÃ¥ duklagte senger for Ã¥ unngÃ¥ ugras. Ugras i gangene mellom sengene bekjempes med slÃ¥tt eller luking, skjÃ,nt noen av vÃ¥re produsenter benytter ogsÃ¥ Roundup eller andre kjemiske ugrasmidler i gangene. PÃ¥ Landvik er vi i ferd med Ã¥ gÃ¥ over til Ã¥ kjÃ,re plenklipper i radene mellom plastsgene og unngÃ¥r dermed all bruk av kjemiske ugrasmidler.

NÃ¥r vi kommer til andre generasjons â€“storskalafrÃ,avlâ€™ pÃ¥ sÃ¥dde arealer, for eksempel for Ã¥ lage norske robustfrÃ,blandinger til pollintorstriper i landbruket, er behovet for kjemisk ugrasbekjemping stÃ,rrer, spesielt i etableringsÃ¥ret. Her gjennomfÃ,rer vi nÃ¥ et prosjekt med ugrasmidler som allerede er godkjent pÃ¥ det norske markedet. ForelÃ,pige resultater tyder pÃ¥ at vi kommer langt med en sprÃ,yting med jordvirkende middel mellom sÃ¥ing og spiring. Siden norsk blomsterengarter nesten alltid er flerÃ¥rige, vil det da gÃ¥ over ett Ã¥r fra sprÃ,yting til frÃ,hÃ,sting. Sjansen for at det skal finnes rester av plantevernmidler i frÃ,ene er dermed minimal.

Av insektmidler har vi hatt noen få tilfeller der det har vÃ¶rt nÃ,dvendig Ã¥ sprÃ,yte frÃ,avlsfelt av prestekrage for Ã¥ bekjempe larver av â€“prestekrageflueâ€™ som ellers lever inni blomstene og spiser opp frÃ,ene. Preparatet som da har vÃ¶rt bruk er lambda-cyhalotrin (Karate), som det aldri ble funnet rester av i den svenske undersÃ,kelsen. Til dette bruk har vi sÃ,kt og fÃ¥tt tillatelse av Mattilsynet til forsÃ,kssprÃ,yting av et begrenset areal. Tilsvarende kan det ved frÃ,avl av smalkjempe vÃ¶rt nÃ,dvendig Ã¥ sprÃ,yte med soppmiddel for Ã¥ unngÃ¥ at sopp Ã,delegger frÃ,avlinga eller spireevnen for frÃ,et. PÃ¥ grunn av disse unntaka definerer vi ikke frÃ,produksjonen som Ã,kologisk, men bruken av plantevernmidler er uansett minimal sammenlikna med blomsterfrÃ,avl i utlandet. Den som kjÃ,per vÃ¥re regionale frÃ,blandinger skal vÃ¶re trygg pÃ¥ at frÃ,ene bÃ¥de er â€“giftfrieâ€™ og med minimalt innhold av frÃ, av uÃ,nska ugrasarter eller andre skadelige organismer.

Husk pÃ¥melding til Norsk blomsterengdag pÃ¥ Landvik 19.juni

GÃ¥ ikke glipp av denne fagdagen for Ã¥ hÃ,re siste nytt om praktisk etablering og skjÃ,tsel av blomstereng. Fullstendig program og pÃ¥melding finner du her. Norsk blomstengdag arrangeres annenhvert Ã¥r. Nedenfor vises et utvalg bilder fra forrige blomsterengdag i 2022.

ONSDAG 19. JUNI KL 09:00 â€“ 16:00

NIBIO Landvik, Reddalsveien 215, Grimstad

PÃ¥meldingsfrist 7. juni

Les mer og meld deg pÃ¥ her: Program og pÃ¥melding

Regionale frÃ,blandinger for blomstereng og naturgras 2024

Etter en lang rense og analysesesong er vi nÃ¥ klar med Ã¥rets regionale frÃ,blandinger. Dette gjelder:

Totalt 11 artsrike, regionale blandinger basert på første generasjons oppformering. Disse omsettes i 10 g poser gjennom Felleskjøpet (Bondekompaniet), La Humla Suse™s Nettbutikk og enkelte hagesentre. I kvantum på minimum 100 g kan du også bestille blandingene direkte fra NIBIO ved å kontakte Elise Krey Pedersen. Nytt av Året er «Blomsterengblanding for sårige fjellstrøk» tilpasset fjellområdene på rundt Hardangervidda og sørøver. Til sammen 10 regionale naturgrasblandinger (inkl. «Fjellfrø», Hardangervidda™ og «Fjellfrø, Rondane/Dovre/Røros»™) til salg alene eller sammen med blomsterfrø, blandingerne for de nevnte regionene. Felleskjøpet Agri selger Fjellfrø-blandingene i 0,5 kg pakninger. I kvantum på minimum 2 kg kan samtlige naturgrasblandinger også bestilles direkte fra NIBIO. Regionale Robustfrø-blandinger til bruk ved anlegg av større blomsterenger og pollinatorsoner på Sørlandet og (nytt av Året !) i Innlandet. Dette er frøblandinger basert på andre generasjons, mekanisert frøavl av de mest konkurransesterke artene i de regionale småskala-blandingene. Blomsterfrøet er blanda 50/50 med naturgras og selges gjennom Felleskjøpet Agri (1 kg pakninger) og direkte fra NIBIO.

Den eksakte sammensetningen av Årets regionale frøblandinger finner du i Tabellene 1,2 og 3 her:

Høyere tilskuddssats for bruk av Regional Robustfrøblanding til pollinatorsoner i Innlandet
Statsforvalteren i Innlandet publiserte 10.april førstgongen informasjon om tilskudd til pollinatorsoner i Innlandet. Blomsterfrø, for Innlandet til pollinatortiltak i jordbruksområdet er nå i salg | Statsforvalteren i Innlandet

Kva er det som spirer?

Temasiden "Spirer og småplanter av markblomster" ble lansert i en nyhetssak på NIBIO.no, 22.03.2024.

Sola varmar, småfuglane kvittrar og graset skiftar gradvis farge frå gult til grønt. Snart tittar også dei første markblomane fram rundt om i landet. Men kva slag er dei? Det kan vere vanskeleg å skilje ei plante frå ei anna frø blomane kjem. No har NIBIO lansert ei temaside som kan hjelpe deg å forstå kva som spirer.

Spirebeskrivelsene er også omtalt i siste nummer av Blyttia, tidsskriftet til Norsk botanisk forening.

Ny rapport om behovet for forkjøling (stratifisering) hos frø av ulike markblomster

Av Trygve S. Aamlid

Mange flerårige markblomster er trege i etableringsfasen og både planteskoler og hageeiere har derfor begynt å lage pluggplanter av utvalgte arter. En av disse planteskolene er Reiersølvxtr i Froland som i flere år har produsert og solgt pluggplanter basert på frø fra NIBIO Landvik. Med støtte fra Innovasjon Norge foreligger det nå en rapport om hvordan stratifisering (kjøling ved ulik temperatur og med ulik varighet av frø, såvidd i pluggbrett) påvirker spiringa av ulike arter.

Forsøka ble gjennomført på Reiersølv i perioden 2020-2022 og omfattet ti sammen ellevne arter: Engtjørblom (*Viscaria vulgaris*) og firkantperikum (*Hypericum maculatum*) spiret villig og viste ikke behov for stratifisering., Flekkgriseøre (*Hypochaeris maculata*), rødknapp (*Knautia arvensis*) og storengkall (*Rhinanthus major*) spiret best etter en til to måneder stratifisering i mørkt kjølerom ved 4-7°C., Pluggplanter av engtjørblom (7.v.), tiriltunge (midten) og engsmelle (høyre) produsert av Reiersølvxtr., Engbelgvekstene gjerdevikke (*Vicia sepium*) og fuglevikke (*Vicia cracca*) var avhengig av skarifisering, dvs. behandling med sandpapir før å bryte harde frøskall. Etter at vannopptaket var sikret gjennom skarifisering, var spiringa av fuglevikke like god uten forkjøling, men gjerdevikke hadde i tillegg til harde frø, også fysiologiske frøkvile og spiringa ble derfor fremmet av stratifisering i kjølerom.,

For Maria skjøleblom (*Primula veris*), blåknapp (*Succisa pratensis*), ormehode (*Echium vulgare*) og enghumleblom (*Geum rivale*) varierte stratifiseringsbehovet mellom ulike år og frøpartier.

Abel Gizaw skal studere genetisk tilpasning og frøoverføringssoner i rødljonsokblom, blåklokke, prestekrage, ryllik og markjordbær

Av Trygve S. Aamlid

I motsetning til de genetiske studiene med ulike arter av å“fjellfrå“ å“™ er NIBIOS inndeling av landet i frå, overfå, ringssoner for blomsterengfrå, basert på skjænn og få, lger i stor grad fylkesgrensene. Nå skal inndelinga studeres nærmere i det nye NIBIO-prosjektet å“Planter til naturrestaureringå“™.

Vinteren er ikke dautid for den som driver med frå !

Hvis noen tror at vinteren er en rolig periode på å“Kompetansenter for blomstereng og naturfrå“™, er det fullstendig feil ! Ved siden av rådgiving, rapportskriving, såknadsskriving og forsøksplanlegging, er frå,rensing og frå,analyser de viktigste arbeidsoppgavene på denne Å¥rstida. I tillegg til sortimentet fra 2023 vil det i 2024 for første gang bli tilgjengelig ei artsrik blomsterfrå,blanding for Hardangervidda og andre sårige fjellstrå,k, samt Regionale Robustfrå,blandinger til pollinator-soner og andre stå,tte areal i Innlandet og Midt Norge (Tråndelag, Nordmåre og Romsdal).

Les mer om frå,rensing og frå,analyser og planlegging frå,blandinger for 2024 i filen under:

Tilbakemeldinger fra kunder

Vi setter alltid pris på tilbakemeldinger fra kunder som har sådd frå,blandingene våre. Den kanskje vanligste (litt negative) tilbakemeldinga er at man ser mye å“ugras“™ og lite blomstring i såvingsåret. Det er likevel som forventa, jf. veiledingene på denne websida. Når vi kommer til Året etter såring, blir inntrykket våre et annet. Nedenfor viser vi derfor noen bilder av blomsterenger sådd med våre frå,blandinger i 2021. Her ses flere arter bl.a. prestekrage, engsmelle, ryllik, få,iblom, engtjårebblom og ornehode. Og vi riktig skjætsel vil dette artsmangfoldet bare å,ke etter hvert som Åra går ø̄r ø̄r

5. 11. 1. Praktiske råd ved etablering av blomstereng / naturgraseng

Blomsterengfrø bør fortrinnsvis såes på relativt tørr og mager jord. Blomsterengartene trives godt også på mer næringsrik jord, men der blir konkurransen fra grasarter og ugrasplanter større.

Plassering og valg av jord

Mange av markblomstene som inngår i NIBIOs blomsterfrøblanding er lave og konkuransesvake. Slike arter gjør mest av seg på tørr og mager, sandholdig jord, dvs. på steder der høyvokste grasarter eller høymole, tistler, bringebær eller brennesle ikke trives. Se deg gjerne ut en grunnlendt forhøyning i plenen eller en solrik og grusholdig veikant om du vil ha de plantene som trives best under tørre forhold: blåklokke, engnellik, engtjærebrom, tiriltunge, rødknapp, smørbusk, sølvmore m.fl. På leirjord, tørkesterk moldrik jord eller oppgjødsla arealer kan du isteden anlegge blomstereng med rødkløver, fuglevikke, gjerdevikke, rød jonsokblom, karve og rylikk, dvs. friskengblandinga.

Tradisjonelle slåtteenger ligger lysåpent til. Velg derfor et opplendt og gjerne sørsvendt/vestsvendt areal med minst mulig skygge fra trær og bygninger. Lavliggende areal med mye vannsig, næringstilsig eller deponering av saltholdig snø om vinteren bør unngås.

Såing av blomstereng i åpen jord eller eksisterende grasmark?

Det er mye lettere å etablere blomsterenga på åpen jord enn ved innsåing i eksisterende plen eller grasmark. Ved innsåing i åpen jord finnes ingen etablerte konkurrenter, og plantene som sås inn får mer ro rundt etableringen. Ved såing i eksisterende grasmark er det ofte ikke selve spirefasen, men heller den etterfølgende frøplantefasen som er mest kritisk: Her har de nyspirte blomsterplantene lett for å bukke under i konkurransen med det etablert gras.

Ved såing i eksisterende grasmark eller plen, er det en god ide å ta noen kvadratmeter av gangen. Hvis graset er tett, er det best å spa opp / snu plenen og gjerne blande inn noe ugrasfri, skrinn og sandholdig jord, eventuelt rein sand, der det skal sås. Siden kan du utvide feltet ved å la urtene få spre seg utover når de er godt etablert. Dette kan gjøres ved at du på nærliggende areal lager sår i grastorva og løsner opp jorda i overflata med ei greip, jernrive eller lignende redskap. Hvis det er et tett mosedekke i plenen, bør dette rakes bort slik at du kommer ned på bar jord. Innsåing av blomsterengfrø på overflaten av en tett plen uten først å blottlegge jorda eller tynne ut graset er bortkasta penger. Husk at frø alltid må ha jordkontakt for å spire!

Ved såing av blomsterengfrø i eksisterende plen/grasmark, må roturas bekjempes og graset tynnes ut så mye som mulig i forkant. Det beste er snu torva med plog eller spade jorda og blande inn sand i toppsjiktet. Frø må alltid ha jordkontakt for å spire og etablere nye planter.

Hva er beste såtid?

Blomstereng og fjellfrø / naturgras kan sås gjennom hele vekstssesongen, men du bør unngå den varmeste og tørreste perioden på sommeren dersom du ikke har mulighet for daglig vanning. Den beste såtida er ofte i august, da det er god jordtemperatur og rikelig tilgang på fuktighet. I naturen sår artene seg sjøl når frøet er ferdig modnet på ettersommeren. Noen blomsterarter krever en kuldeperiode om vinteren for å spire neste vår.

I områder med stabilt snødekket og liten fare for erosjon kan du så like før frost og tele kommer seint om høsten. Dette er særlig aktuelt for fjellfrø, som da vi overvintrer som frø i jorda og begynne å vokse takket være god jordfuktighet etter snøsmeltinga neste vår.

Såmengder og praktiske råd for såing

Om du skal anlegge blomstereng på svart jord, kan du gjerne blande grasfrø og blomsterfrø for såing. Før såing deler du det blanda blomsterengfrøet i to porsjoner. Først sår du den ene halvdelen ved å gå fram og tilbake over hele arealet i den ene retningen, og deretter sår du den andre halvdelen ved å gå fram og tilbake på tvers av retningen ved første såing. Denne framgangsmåten er viktig for å være sikker på at frøet rekker til hele arealet, og den vil dessuten gi en jevnere fordeling av frøet. For lettere å handtere små såmengder, kan det være praktisk å blande frøet med tørr sand, sagflis eller lignende.

Etter såing er det viktig å sørge for god kontakt mellom frø og jord. Det er nødvendig å rake / molde frøet forsiktig ned i den øverste centimeteren av jorda, etterfulgt av tråkking eller tromling av arealet. Særlig på sandjord er daglig vanning nødvendig for å sikre god etablering i perioder uten naturlig nedbør.

Pluggplanter

Ved etablering av blomstereng er oppal og utplanting av pluggplanter et godt alternativ til direkte såing. På denne måten blir frøkostnaden mye mindre, og etableringa er raskere og sikrere. Bruk av pluggplanter gir også mulighet for å plante ulike arter der de har størst mulighet for å trives, f.eks. avhengig av fuktighetsgradienter og konkurranse fra andre arter.

Pluggplanter basert på NIBIOs blomsterfrøblandinger kan kjøpes på Reiersøl planteskole i Froland ved Arendal (<https://reiersol.no>). Plantene kommer i pluggbrett a 60 planter og er greie å plante ut med plantespett på samme måte som ved planting av granplanter i skogen.

Etablering av blomstereng med 'høyemetoden'

Dersom du har ei artsrik slåttemark eller usådd veikant i nærheten av stedet der du skal etablere blomstereng, er den aller beste etableringsmetoden å spørre grunneier om å få eller kjøpe noe av høyet like etter at enga er slått. Dette forutsetter at enga slås til riktig tid, dvs. når de viktigste artene nærmer seg frømodning, men før frøet drysser. Det nyslåtte, ferske graset kan i så fall overføres til området der du ønsker at markblomstene skal etablere seg. Når høyet tørker, vil de modne frøa drysse av, samtidig som blad og strå beskytter mot hardt regn, erosjon og uttørking av såbedet. Er området vindutsatt, kan du legge over netting for å holde høyet på plass.

Veikanten eller slåttemarka som du henter graset fra må ikke inneholde fremmede arter eller konkurransesterke rotugras som høymole eller åkertistel, og arealet som slås bør være minst like stort som arealet der ny blomstereng skal etableres, helst det dobbelte. Aller best er det om ulike deler av den artsrike enga eller veikanten slås til ulike tider i sesongen slik du kan overføre høy med frø av både tidlige, middels tidlige og seine arter. På denne måten bevarer du det lokale særpreget og er med på å ivareta den genetiske variasjonen innen artene.

Vær tålmodig!

Harekløver, småengkall og storengkall er ettårige, og ormehode er toårig, men ellers er de aller fleste artene i NIBIOs blomsterengblandinger flerårige. Noen av dem, blant annet engsmelle og tiriltunge, blomstrer villig i såningsåret, men de fleste danner bare en bladrosett og kommer ikke i blomst før året etter såing. Knoppurtartene, engtjæreblom, rødknapp og blåknapp har behov for å bygge opp store rosetter/planter før de blomstrer.

Under skrinne forhold kommer blomstringa til disse artene som regel ikke i gang før andre året etter såing. Noen arter krever som nevnt vinterpåvirkning for å spire og får dermed en ekstra sein start. Alt dette tilsier at etablering av blomstereng er et langtidsprosjekt der den potensielle artsrikdommen bruker mange år på å utvikle seg. Så eller plant gjerne inn flere arter etter hvert som frø blir tilgengelig slik at arts mangfoldet øker.

Nedenfor finner du lenker til regionale veiledere for etablering av blomstereng. Disse veilederne inneholder artslister over aktuelle arter som er egna for regionen du bor i.

5. 11. 2. Skjøtsel av blomstereng

Å skape ei blomstereng ikke gjort i ei handvending. De gamle, artsrike slåtteengene i landbruket er det store og kompliserte forbildet for blomsterengene vi gjerne ønsker å etablere rundt oss. Disse engene er blitt til gjennom generasjoners skjøtsel uten bruk av kunstgjødsel eller plantevernmidler, og med en 'gammeldags' høyslått, ofte i kombinasjon med beiting vår og/eller høst. I dag er det svært få slåttemarker igjen, og naturtypen er rødlista med status CR- kritisk trua.

To slåtter til nyetablerte enger med mye ugras

Flere slåtter kan også være et nødvendig utmagringstiltak dersom blomsterenga er sådd på relativt næringsrik jord eller der det viser seg at en har problem med mye ugras. En tidligslått i mai når ugraset er i kraftig vekst samtidig med en sein slått i august når markblomstene har modne frø kan i slike tilfeller være gunstig de første 2-3 åra etter at blomsterenga er sådd.

Nyttige lenker

Nedenfor har vi lenka til ulikt informasjonsmateriell hvor du kan finne flere nyttige tips til skjøtsel og restaurering av naturengarealer rundt deg.

Slåttemark- Veileder for restaurering og skjøtsel, Brosyre: Slå et slag for slåttemarka, Rapport: Veileder pollinerende insekter, Brosyre: Beitetradisjoner i slåttemarkene, Brosyre: Slåttetradisjoner

Aktuelle bøker:

Skjøtselsboka , Folka og landskapet (2019)

5. 11. 3. Regionale blomsterfrø-blandinger og naturgras / fjellfrøblandinger

Det finnes få studier fra Norge som dokumenterer hvor genetisk like eller ulike karplantearter er over ulike avstander i forskjellige regioner av landet. Et viktig unntak er Jørgensen m.fl. (Se rapporten nederst på siden) som delte fjellområdene i Norge i fire frøoverføringssoner basert på genetiske studier av åtte utvalgte fjellplantearter. Til tross for en viss overlapping viste studien bl.a. at populasjoner av fjellrapp og sauesvingel som vokse på Hardangervidda og i fjellområder lengre sør har en litt annen genetisk sammensetning enn populasjoner som vokser lengre nord. Dette er bakgrunnen for at vi har satt sammen to forskjellige frøblandinger til bruk i fjellområdene i Sør-Norge, henholdsvis 'Fjellfrø Hardangervidda' og 'Fjellfrø Dover/Rondane/Røros'.

Regionvis inndeling av landet for blomsterengfrø

For frø til blomstereng har vi ingen genetiske studier å bygge på, så her er inndelinga i regioner mer pragmatisk og følger stort sett fylkesgrensene. Tilsvarende geografiske inndelinger har vist seg å fungere fint i andre europeiske land, blant annet Tyskland.

For arter som bare vokser i bestemte deler av landet sier det seg selv hvilke regionale frøblandinger som skal inneholde arten. Ballblom er for eksempel en art som trives på Østlandet og i Nord-Norge, mens svartknoppurt og kystgrisøre er arter som trives på kysten på Sør- og Vestlandet. Her har vi god hjelp av Artsdatabankens artskart (se lenke til venstre) og i NIBIO er vi dessuten så heldig at vi har kolleger over hele landet som har kjennskap til gamle, artsrike slåttemarker som modell for etablering av nye blomsterenger i samme region.

For arter som vokser over hele landet (for eksempel blåklokke, markjordbær og ryllik) kan det være litt vanskeligere å forstå behovet for å oppformere frø av lokale populasjoner for de ulike regioner.

Rapporten 'Assessment of possible adverse consequences for biodiversity when planting vascular plants outside their natural range in Norway' (VKM Rapport 2021: 15) peker på to forhold, nemlig: Risiko for tap av lokal tilpasning og redusert livskraft (utavlsdepresjon) dersom innførte populasjoner krysses med lokalt materiale. Aller størst er denne risikoen dersom populasjonene har ulike kromosomtall eller hvis de tilhører ulike underarter som kan krysses med hverandre., Innføring av fremmede populasjoner virker inn på hele økosystemet ved at de ikke er tilpassa samspillet med andre organismer. På grunn av andre krav til temperatur og daglengde kan for eksempel de innførte plantene komme i blomst på et tidspunkt da det er liten tilgang på pollinerende insekter.

Ti regionale blomsterfrøblandinger og sju regionale veiledere om etablering av blomstereng

Ved NIBIO's kompetansesenter for blomstereng og naturfrø følger vi Naturmangfoldlovens 'føre var' prinsipp og er i god gang med å oppformere regionale blomsterfrøblandinger for ni ulike regioner i Norge (se kartet).

Regionale veiledere

Innsamling og oppformering av frø for ulike regioner er langt på vei finansiert av Miljødirektoratet / Statsforvalterne i de ulike fylkene. Denne finansieringa har også har også gjort det mulig å produsere en serie med populærvitenskapelige veiledere om etablering av blomstereng i ulike landsdeler:

,

Rogaland: <https://hdl.handle.net/11250/2681546>

Sørøstlandet: <https://hdl.handle.net/11250/2681550>

Innlandet: <https://hdl.handle.net/11250/2652002>

Midt-Norge: <http://hdl.handle.net/11250/2592659>

Nordland: <http://hdl.handle.net/11250/2636620>

Troms og Finnmark: <https://hdl.handle.net/11250/2739432>

Vestlandet: <https://hdl.handle.net/11250/2992084>

Basert på innsamlingene av morfrø i 2016 og 2017 ble de første blomsterengblandingene for Sørøstlandet satt sammen i 2019.

Fullstendige blandinger for Sørvestlandet, Innlandet (lavlandet og nordlige fjellstrøk), Midt-Norge og Nordland fulgte i 2022, og for Vestlandet (kyststrøk og indre fjordstrøk/høyreleggende strøk) og Troms/Finnmark i 2023. I 2024 har vi lansert ei blanding med 11 arter for 'Sørlige fjellstrøk', dvs. Setesdalsheiene og områdene rundt Hardangervidda, og denne vil bli utvida med flere arter de nærmeste åra.

I noen tilfeller kan det være aktuelt med videre oppdeling av regionene, for eksempel store regioner som Nordland og Troms/Finnmark. Men dette avhenger også av hvor stort markedet / salget er i de respektive områdene, for kraftig oppdeling i mange små regioner vil medføre større produksjonskostnader og dyrere frø.

Årets blomsterfrøblanding

Årets regionale blomsterfrøblanding fra første generasjons småskala oppformering framgår av Tabell 1. (lenke i marginen).

For Sørøstlandet har vi som tidligere år både ei tørrengblanding og ei friskengblanding.

Tørrengblandinga egner seg for de tørreste og skrinnestre områdene. Blandinga inneholder mange svaktvoksende arter som lett blir utkonkurrert av gras eller flerårig ugras på tørkesterk og næringsrik jord. Friskengblandinga inneholder litt færre arter, men er et bedre alternativ der det er litt fuktigere og kan forventes større konkurranse fra etablert vegetasjon.

Ved sammensetning av frøblanding for ulike regioner oppgir vi på etiketten alltid kommunen der morfrøet ble samlet inn. Nærmore opplysninger om innsamlingslokaliteter kan fås ved henvendelse til kompetansesenteret. Vektprosenten av ulike arter i frøblandinga er, foruten tilgangen på frø, bestemt av frøstørrelse og spireevne, slik at vi sår ut et rimelig antall frø pr m² av de ulike artene. Her er det

viktig å holde en god balanse, for arter som prestekrage, rylik og vil rødkløver kan lett bli dominerende i blomsterengene. Spireevnen fastsettes i laboratoriet etter spiring ved en bestemt temperatur og oppstilling av antall spirte frø etter et bestemt antall dager. Spireevne i felt kan være både bedre og dårligere enn den som oppgis på etiketten. Noen arter krever vinterpåvirkning for å spire.

Årets Fjellfrø / Naturgrasblanding

Årets sammensetning av fjellfrø / naturgrasblanding framgår av Tabell 2 (lenke i margen) Blandingene inneholder rødsvingel med lange utløpere (*Festuca rubra* ssp. *rubra*), sauesvingel (*Festuca ovina*), fjellrapp (*Poa alpina*), fjelltimotei (*Phleum alpinum*) og engkvein (*Agrostis capillaris*). Dette er robuste og svaktvoksende grasarter som både kan sås alene og som kan blandes med blomsterfrø for de respektive regioner.

Ved såing alene bruker vi normalt en såmengde på 10 kg/daa for å oppnå raskere dekning av arealet, sikring mot erosjon m.m. Ved såing sammen med blomsterfrø reduseres såmengden av naturgrasblandingene til 2,5-3 kg/daa for å unngå at graset konkurrerer for mye med markblomstene.

Forholdet mellom grasfrø og blomsterfrø skal aldri være høyere enn 4:1, helst noe lavere.

Robustblanding

Årets robustlanding for Sørøstlandet framgår av Tabell 3. (lenke i margen). Denne inneholder om lag like store deler naturgras og blomsterfrø av et mindre antall 'robuste arter'.

5. 11. 4. Innsamling av eget frø

Ved å samle inn frø av markblomster rundt der du bor for etablering av blomstereng tar du hensyn til plantenes naturlige utbredelse og krav til voksested og klima.

5. 11. 5. Spirer og småplanter av markblomster

Hva er det som spirer? Etter at du har sådd og vanna, begynner det å spire fram noe grønt, smått og skjørt. Er det frøet du har sådd som spirer, eller er det noe annet? For hvordan ser de ulike markblomstene ut når de er små planter uten blomster? Vi har tatt bilde av 40 vanlige markblomster etter hvert som de vokser og utvikler seg. Fra den lille frøplanta til det utvikles varige blader, rosetter og etter hvert stengler. Her vil du lære om markblomstene i enga, slik du vanligvis ikke er vant til å se dem.

5. 11. 6. Frø til pollinatorstriper og andre større arealer

Det er mulig å hjelpe insektene ved å så såkalte 'pollinatorstriper' med insektvennlige blomster på innmark. Slike striper er gjerne et par meter breie og kan strekke seg over flere hundre meter i kanten av en korn- eller potetåker.

Frø til pollinatorstripes og andre større arealer

Norske bønder kan søke støtte til tilrettelegging for pollinerende insekter gjennom blant annet landbrukets tilskuddsordning «Tilskudd til soner for pollinerende insekter» i regionalt miljøprogram (RMP).

Landbruks- og miljømyndighetenes tilskuddsordninger til såing, restaurering og skjøtsel av pollinatorvennlige kantsoner på jordbruksareal har ført til en kraftig økning i etterspørselen etter frø av pollinatorvennlige arter. Til dette formål har det de siste åra vært solgt rundt 20 tonn frø. En del av dette er norske sorter av rødkløver og hvitkløver, samt av grasartene rødsvingel og engkvein, men mye er også importert frø av honningurt, blodkløver, lodnevikke og en rekke andre, hovedsakelig ettårlige, arter som ikke vokser naturlig i Norge. Slike arter vil nok sørge for pollen og nektar til honningbier og humler, men de ivaretar ikke på samme måte som stedegen norsk flora det ønska mangfoldet av pollinerende insekter, slik som villbier, sommerfugler, biller, blomsterfluer og et stort antall andre fluearter. Det importerte frøet innebærer dessuten fare for spredning av hønsehirse og andre ugrasarter.

Gjennom prosjektet 'Fra grasmark til blomstereng (2017-2020) samla NIBIO inn og satt i gang oppformering av stedegent norsk blomsterengfrø for ulike regioner. Dette er en arbeidskrevende småskalaproduksjon av frø som først og fremst dekker et marked hos hageeiere og i mindre utbyggingsprosjekter. For bønder som skal så til større kantsonearealer med støtte fra RMP-ordningen blir dette frøet for dyrt.

Vi på 'Norsk kompetansesenter for blomstereng og naturfrø' jobber for at norsk bønder skal så regionalt tilpassa frø av norske naturengarter i pollinatorstripes og kantsoner i landbruket.

Prosjektet 'Effektivisering av norsk frøproduksjon av pollinatorvennlige naturfrøblanding til bruk i landbruket' (2020-2022) hadde som mål å effektivisere frøavlen av minst fem 'norske' pollinatorvennlige engarter for dermed å kunne tilby frøet til en pris de fleste bønder synes er 'fornuftig' og som ikke er høyere enn at det dekkes av RMP-tilskuddet. Målet var å lage 'Robustfrøblanding' til såing av pollinatorstripes og andre større arealer i og utafor landbruket.

I samarbeid med Norsk landbruksrådgivning Viken og fire bønder/frøavlere i Vestfold og Telemark sådde vi i 2020 ut frøavlsarealer på til sammen 26 daa med de fire artene prestekrage, svart x eng-knoppurt (hybrid), rundbelg, vill rødkløver (småvokst/tidligblomstrende) og enghumleblom. Med unntak for enghumleblom var frøavlen vellykka. Nye arealer med prestekrage, rundbelg, rød jonsokblom, engsmelle, smalkjempe, gullris og prikkperikum ble lagt ut i 2021 og 2022 slik at høstearealet i 2023 passerer 100 daa.

Frøavlingene av prestekrage, knoppurt og rundbelg fra 2021 ble solgt til Felleskjøpet Agri som på dette grunnlag komponerte 1200 kg 'Robustfrøblanding' for Sørøstlandet. I 2023 er denne frøblandinga fortsatt tilgjengelig gjennom FK som et alternativ til 'Spire Insektnett' (se lenke til venstre).

En nyere versjon som også inneholder engsmelle og rød jonsokblom kan bestilles direkte fra Landvik i kvantum fra 3 kg og oppover (Se filen til venstre).

Fra 2023 har flere fylker innført differensierte tilskuddssatser slik at bønder som sår 'Robustblanding' får større tilskudd enn de som sår frøblanding som delvis inneholder importert frø. Dette dekker merprisen for å bruke NIBIOs Robustblanding for Sørøstlandet.

På sikt håper vi å kunne tilby Robustblanding ikke bare for Sørøstlandet, men også for andre regioner.

Pollinatorstripes eller permanente småenger?

Vi vil også presisere at i tillegg til etablering av pollinatorstripes på fulldyrka jord, er det vel så viktig å legge til rette for restaurering og skjøtsel av eksisterende kantsoner og restbiotoper med forekomster av lokalt tilpassa naturengflora. En del av pollinatorstripene inneholder som nevnte mange ettårlige arter, og de pløyes derfor opp etter ett eller to år. Dette skaper urolige forhold for mange jordboende insekter og kan i verste fall gjøre mer skade enn nytte. Vårt ønske er derfor at bøndene heller skal så til uproduktive kriker og kroker med flerårige norske markblomster og dermed lage «permanente» småenger i jordbrukslandskapet.

Norsk landbruksrådgivning (NLR) har skrevet gode veiledere om tilrettelegging for pollinatører i jordbrukslandskapet. Disse kan du se her:

5. 11. 7. Frøproduksjon – muligheter for kontraktfrøavl

NIBIO Landvik har pr. 15. august 2023 ca. 30 kontraktfrøavlere. De fleste dyrkere av blomsterengfrø holder til i Arendal-Grimstad området, men vi har også frøavlere i Telemark, Vestfold, Buskerud, Innlandet, Vestland, Nordland og Troms/Finnmark.

Er du interessert i kontraktfrøavl?

Den som er interessert i å begynne å dyrke blomstrerengfrø for NIBIO kan henvende seg til trygve.aamlid@nibio.no , tlf 90528378. Vi har størst behov for frøavlere for andre regioner enn Sørøstlandet.

5. 12. Fugleturisme i Nord-Norge

Nord-Norge er et attraktivt reisemål for fugleinteresserte fra inn- og utland. Hvert år kommer turister fra hele Verden for å studere og fotografere den unike fuglefaunaen.

NIBIO har de siste årene vært involvert i flere prosjekter for å bygge opp lokal kompetanse, slik at lokale turistbedrifter kan drive bærekraftig og naturbasert.

Fugleturisme på Tromskysten

Kysten av Troms har i de senere år opplevd en stor tilstrømning av turister som vil oppleve hval og nordlys. Dette er aktiviteter som er knyttet til vintersesongen. Samtidig har området flere gode og lett tilgjengelige fuglelokaliteter som kan gi grunnlag for lønnsomme aktiviteter fra vår til høst.

Prosjektet "Fugleturisme på Tromskysten" har som mål å bygge kompetanse omkring fugl og fugleturisme hos lokale reiselivsaktører slik at de kan ta i mot fugleturister på en god måte og bidra til at turistene får gode opplevelser.

Faktaark om folk og fugl

Et historisk tilbakeblikk på relasjonen mellom mennesker og fugler er spennende. Dette er også nyttig kunnskap for alle som omgås fugleturister og trenger gode historier å fortelle. Disse faktaarkene forteller bl.a. hvordan folk skaffet seg ferske egg i Pasvik ved å henge opp fuglekasser til ender. Fra Tana kan man lese om hvordan barn lekte med skjell og snegler, fra Porsanger fortelles det om dunsanking, jakt og fangst og fra Gamvik får vi vite hvilke fuglearter som er funnet i arkeologiske utgravinger fra boplasser. Varanger samiske museum har dessuten laget åtte faktaark knyttet til ulike tema fra Nesseyby-området.

5. 12. 1. Fugleområder i Nord-Norge

Her kan du laste ned faktaark om de viktigste fuglelokalitetene i Midt- og Øst Finnmark.

5. 13. Hest som næring og hobby

Hest som næring og hobby har fått en stadig økende betydning i Norge de siste tiårene. Denne økningen medfører nye områder for bruk av hest og dermed også behov for ny kunnskap. NIBIO har tatt tak i dette behovet og ønsker å bidra til videre vekst basert på forskning og kunnskapsformidling.

5. 14. Landskapskart

Under Nasjonalt referansesystem for landskap finner du informasjon om Norges 45 landskapsregioner og 10 jordbruksregioner. Under Temakart finner du nasjonale oversikter over diverse forhold innen jordbruk og endringer i disse over tid.

5. 14. 1. Nasjonalt referansesystem for landskap

Det norske landskapet er en viktig del av vår felles identitet. Sammen med språket er landskapet vår sterkeste nasjonale referanse i tillegg til å være en viktig ressurs for matproduksjon, verdiskaping og opplevelse. Når turister velger Norge som reisemål, er det ofte naturen og landskapet som er avgjørende for akkurat det valget.

5. 14. 1. 1. Landskapsregioner

I Nasjonalt referansesystemet for landskap deles Norge inn i 45 landskapsregioner basert på store likhetstrekk i landskapet. Hver region har sin særegne karakter.

5. 14. 1. 1. Underregioner

De 45 landskapsregionene i Nasjonalt referansesystem for landskap er igjen inndelt i 444 underregioner. Mens landskapsregionene er kartfestet og beskrevet, er underregionene kun kartfestet.

5. 14. 1. 2. Jordbruksregioner

Jordbruksregionene består av en sammenstilling av landskapsregioner med felles jordbruksmessig karakter. Inndelingen er utarbeidet for rapportering på nasjonalt nivå, men brukes også som grunnlag for internasjonal rapportering.

5. 14. 2. Temakart landskap

For å sikre god, kunnskapsbasert landskapsforvaltning er det nødvendig å basere avgjørelser på godt kart- og datagrunnlag. NIBIO har som mål å bidra til dette blant annet gjennom å gjøre relevant informasjon lettere tilgjengelig. Temakartene for landskap som dere finner under Landskapsfanen på Kilden er ett slikt bidrag.

5. 15. Utmarksbeite

For å kunne bruke og forvalte ein ressurs godt trengs kunnskap om kvar ressursen er, kor stor han er og kvaliteten av han. NIBIO lagar reiskap for næring og forvaltning gjennom vegetasjonskart, beitekvalitetkart og beitelagskart.

Ressursgrunnlag og beitebruk

Utmarksbeite er ein viktig del av fôrgrunnlaget i norsk jordbruk. I alt blir det hausta verdiar for om lag 1 milliard kroner kvar sommar. I 2023 fekk 1,8 millionar sauver, 267 000 storfe, 60 000 geiter og 8 100 hestar produksjonstilskot for meir enn 5 veker i utmark. I tillegg kjem 250 000 tamrein som beitar ute heile året.

Beite i utmark er arealkrevande og er den største arealbrukande næringa i landet. I alt 35 % av landarealet blir bruka av organiserte beitelag. Store areal blir òg bruka av uorganiserte beitedyr. Reindrifta reknar 40 % av landarealet som sitt driftsareal.

Beiteressursen i utmark har fått ny aktualitet etter som mange har vorte uroa for matsituasjonen i verda. «Å stimulere til auka bruk av utmarksressursane er eitt av måla i jordbrukspolitikken (Proposisjon til Stortinget, LMD 2018-2019)».

5. 15. 1. Ressursgrunnlag

NIBIO kartlegg vegetasjon på lokalt og regionalt nivå. Formålet er å skaffe ressursdata kring vegetasjon og beite i utmarka vår. Her kan du lese om metoden vi brukar for å kartfeste ressursgrunnlaget.

Lokalt nivå:

NIBIO driv beitekartlegging på lokalt nivå i område som er viktige for landbruk, reindrift eller anna utmarksnæring. Kartlegginga blir drive etter standardisert metode som gjev data til fleirbruksformål. Kartleggingsområde blir prioritert etter tilgang til medfinansiering frå brukarar. Kvart år blir det kartlagt om lag 500 km². Alle kart blir lagt ut på NIBIO si kartteneste, Kilden.

Regionalt nivå:

NIBIO skaffar nasjonale og regionale ressursdata kring vegetasjon og beite i utmark ved utvalskartlegging. Prosjektet "Arealrekneskap for utmark" tek utgangspunkt i eit nettverk av storruuter på 18 x 18 kilometer som er lagt over landet. I sentrum av kvar storroute er det plassert ei feltflate på 1500 x 600 meter (0,9 km²). Denne flata er vegetasjonskartlagt etter instruks for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå (VK25).

5. 15. 1. 1. Vegetasjonskart

Eit vegetasjonskart viser utbreiinga av vegetasjonstypar i eit område. Gjennom 50 år er rundt ti prosent av utmarka vår vegetasjonskartlagt. Karta ligg tilgjengeleg i Kilden, som er NIBIO si kartteneste.

Eit økologisk kartverk

Vegetasjonskartet er den karttypen som gir mest allsidig informasjon om naturgrunnlaget i utmarka. Det er det nærmeste vi til no har kome eit økologisk kartverk. Kartet gir informasjon om artsfordeling, økologiske tilhøve og eigenskapar for ulik ressursbruk i utmark. Vel ti prosent av landet er vegetasjonskartlagt.

Kartlegging i 50 år

Vegetasjonskarta som er lagt ut i Kilden (sjå link til venstre) er resultat frå kartlegging gjennom 50 år. I løpet av denne tida har det skjedd endringar i kartleggingssystemet. Nye vegetasjonstypar har kome til etter kvart som ein har fått erfaring med kartlegging i heile landet (bjørnnskjeggmyr kom med i 1985, frostmark i 1991). Forståinga av typane kan òg ha endra seg etter kvart som ein har fått betre oversikt over variasjon landet rundt. Nye tilleggssymbol er oppretta for å tilfredsstille ulike brukarbehov ved kartlegginga. Detaljeringsgrad har også endra seg. Dei første tjue åra måtte kartlegginga tilpassast det topografiske grunnlaget i M 1:50 000 for trykking av kart. Etter at kartproduksjonen vart digital er ein ikkje bunden til målestokkar lenger. Kartlegginga har etter kvart vorte tilpassa målestokkar mellom 1:20 000 – 50 000.

Kvalitet av kartlegginga og typebruk kan derfor variere noko. Det er særleg før 1985 at data oftast er veldig grove. I perioden fram til 1998 vart kartlegginga gradvis meir detaljert. Etter 1998 har kartleggingssystem og detaljeringsgrad vore nokolunde stabil.

5. 15. 1. 2. Kartleggingsmetode

Ved vegetasjonskartlegging blir plantedekket delt inn i vegetasjonstypar og kartfesta. Kunnskap om fordelinga av vegetasjonstypar i eit område og kva beiteverdi dei har, gjer oss i stand til å vurdere kvalitet av beitet over store utmarksareal.

Kartlegging av utmark ved bruk av vegetasjonstypar

Den einaste systematiske reiskapen vi har for å vurdere kvalitet av utmarksbeite, er ei inndeling av vegetasjonsdekket i vegetasjonstypar. Ein vegetasjonstype er ei karakteristisk samling av artar som vil vekse på stader med like veksetilhøve.

NIBIO sitt system for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå (VK25) er utvikla og godt utprøvd gjennom kartleggingsprosjekt over heile landet sidan 1980. Sjå linken til venstre for ei veiledning i systemet.

For vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå er det definert 45 vegetasjonstypar og 9 andre arealtypar. Desse blir supplert med ei rekje tilleggsregisteringar som viser eigenskapar ved marka som arealtypane åleine ikkje avspeglar. Dette gjeld til dømes høg dekning av blokk og bart fjell, høg dekning av lav, vier eller bregner og særlig grasrike areal.

5. 15. 1. 3. Vegetasjonstypar

Ein vegetasjonstype er ei karakteristisk samling av artar som vil finnast att på stader med like veksetilhøve.

5. 15. 1. 4. Gjengroing

Gjengroing skyldes færre beitedyr, mindre menneskelig påvirkning av landskapet og endrede klimaforhold.

Gjengroing endrer landskap

Gjengroing er en trussel mot eksisterende plante og dyreliv, samtidig som landskapet blir mer utilgjengelig.

Når beite og annen utmarksbruk reduseres, gror landskapet igjen. Under den klimatiske skoggrensa vil gjengroinga som regel ende opp med skog.

Gjengroinga påvirker blant annet beitekvaliteten i utmark, det biologiske mangfoldet, kulturminner, landskapsopplevelsene og klimasystemet.

Kartmodellen i Kilden (se link til venstre) viser hvilke områder som tidligere er avskoget, og som kan gro igjen med skog gitt dagens klima.

Noen steder vil husdyr i utmark begrense gjengroinga, og der kan det ta lang tid før arealene gror igjen.

5. 15. 2. Beitebruk

NIBIO driftar i samarbeid med Statsforvaltaren og Landbruksdirektoratet Beitelagskart på nett (BLN, tidlegare IBU). Kvart år publiserer vi kart over beitelag og statistikk over husdyr som er sleppt og tapt i utmark per beitesesong.

Beitelagskart på nett:

NIBIO har sidan opprettinga i 2002 hatt ansvaret for å drifte BLN (Beitelagskart på nett, tidlegare Informasjonssystem for Beitebruk i Utmark, IBU). Dette er ei nettside som viser kartfesting av beitelag organisert gjennom stønadsordninga Organisert beitebruk. Det er berre dei laga som søkte tilskot siste beitesesong som blir vist på kartet. Les om ordninga i faktaarket under, og finn beitelagskarta i Kilden ved å følgje lenka til venstre.

Beitestatistikk for sau i utmark:

Dette er ei nettside som viser utvikling i sauehald og tap på utmarksbeite, over tid og på ulike geografiske nivå fra kommune og til det nasjonale. Dette er statistikk over sau som er sleppt og tapt per beitesesong frå Organisert beitebruk frå 1981 og fram til i dag. Nettsida blir oppdatert med nye data kvar vår.

Talgrunnlaget for beitestatistikken på nettsida kan lastast ned som tabellar frå linken Beitestatistikk - talgrunnlag til venstre.

Les om Organisert beitebruk i faktaarket under.

5. 15. 2. 1. Beitelagskart

Kart over beiteområde, sauetalet i kvart beitelag, dyretettheit, tapsprosent i ulike beitelag.

Beitelagskarta byggjer på data frå organisert beitebruk som i 2023 omfattar omlag 73 prosent av sau på utmarksbeite.

Beitelagskart på nett (BLN) byggjer på følgjande datakjelder:

Kart over beitelag som er med i Organisert beitebruk - Kartet viser kva område beitelaga normalt nyttar. Ved kartfesting av beitelag i Organisert beitebruk er det valt å leggje den faktiske arealbruken til grunn, og ikkje arealet der beitelaget har stadfesta beiterett. Beitelagskartet kan såleis ikkje brukast som dokumentasjon av beiterett eller fråvær av beitebruksinteresser. Endringar og oppdatering av kartet blir gjort kvart år.

Søknadsskjema for Organisert beitebruk- Rapportskjema frå kvart enkelt beitelag om kor mange beitedyr som er sleppt og tapt i beiteområdet for kvar sesong.

Knyting mot andre kart og register - Beitelagskart og skjema frå Organisert beitebruk utgjer kjernen i BLN. Kvart beitelag har eit registreringsnummer som gjer det mogeleg å knyte informasjon frå andre register til beitelagskartet.

Temakart - Ulike tema kan visast ut frå beitelagsinformasjonen som er lagt inn. Kart som kan visast er dyrtalet som er sleppt og tapsprosentar for sau og lam, storfe og geit. Temaet 'Sau per km²' viser tal sau og lam per km² tilgjengeleg areal. I tilgjengeleg areal er bre, vatn, tettstad, dyrka mark, bart fjell og blokkmark ikkje med.

Beitelagskartet kan òg visast saman med dei andre karta som ligg i Kilden. Vegetasjonskart finst for om lag 10 % av landet og gjev detaljert informasjon om beitekvalitet for storfe og sau. Informasjon om naturgrunnlaget finst òg i arealressurskarta AR5 og AR50.

5. 15. 2. 2. Beitestatistikk for sau i utmark

Denne nettsida viser dyretal og tap på utmarksbeite for sau organisert i beitelag under tilskotsordninga Organisert beitebruk (OBB). Dette omfattar om lag 73 % av sau sleppt i norsk utmark. Tal blir vist for kvart år sidan 1981 og på tre geografiske nivå; kommune, fylke og landet. Det er ikkje skild mellom ulike tapsårsaker.

Nettside med beitestatistikk for sau i utmark

Tal frå Organisert beitebruk (OBB)

Sidan 1970 har beitelaga i OBB gjeve årlege rapportar om drifta. Det finst no derfor eit omfattande statistisk materiale som dokumenterer utviklinga. Det gjeld i første rekke dyretal som er sleppt, sanka og tapt i utmark.

Frå 1981 er materialet frå beitelaga på digital form. Desse tala er no summert opp per beitekommune og blir presentert i nettsida. Det er òg mogleg å summere saman for fleire fylke og kommunar. Det er

dagens administrative inndeling i kommune og fylke som blir vist. Men for fylke er det òg lagt inn moglegheit for å velje fylkesinndelinga slik den var før 2018.

Talgrunnlaget for beitelaga i beitestatistikken kan lastast ned som tabellar frå linken Beitestatistikk - talgrunnlag til venstre.

Drift av nettsida

Det er Landbruksdirektoratet som forvaltar stønadsordninga OBB og kvart år samlar inn data frå beitelaga. Tala blir så sendt til NIBIO som legg dei inn i nettsida. I 2002 vart alle beitlag teikna inn på kart. Desse blir oppdatert årleg og finst tilgjengeleg i NIBIO si kartteneste, Kilden.

5. 15. 2. 3. Beitestatistikk - talgrunnlag

Statistikk frå Organisert beitebruk for alle beitlag i Noreg frå 1981 - 2023, og fylkesstatistikk frå 1970 - 2023.

Statistikk frå Organisert beitebruk

Organisert beitebruk (OBB) er ei stønadsordning som gjev tilskot til drift av beitlag. Ordninga gjeld for sau, geit og storfe som beitar i utmark i minst 5 veker. Ordninga blir forvalta av Landbruksdirektoratet. Sidan 1970 har beitelaga i OBB gjeve årlege rapportar om drifta. Det finst no derfor eit omfattande statistisk materiale som dokumenterer utviklinga. Det gjeld i første rekke dyretal som er sleppt, sanka og tapt i utmark.

Historiske data

Frå 1981 er materialet tilgjengeleg som Excel rekneark. Her ligg opplysningar om dyretal for kvart beitlag. På grunn av endringar i datasystem og beitlagsnummer er materialet delt opp i 4 rekneark.

5. 15. 3. Arealrekneskap

Gjennom prosjektet "Arealrekneskap for utmark" har vi vegetasjonskartlagt 1081 utvalsflater fordelt over heile landet. Talmaterialet frå kartlegginga gjev arealstatistikk som kan brukast inn mot forsking og utgreiingar. Til dømes har prosjektet vist at det kan haustas fôr til husdyr frå rundt 45 % av utmarksarealet vårt, og at om lag halvparten av denne beiteressursen er i bruk i dag.

Arealressursar i utmark

Gjennom prosjektet «Arealrekneskap for utmark» (AR18 x 18) har NIBIO henta inn nasjonale og regionale tal for arealressursar i utmark. Datafangsten gjekk over 10 år.

AR18x18 er basert på vegetasjonskartlegging av 0,9 km² store flater lagt ut med 18 km mellom kvar flate. 1081 flater fell innafor Norge sitt landareal (sjå figuren under). Kartlegginga på flatene følgjer system for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå.

Ut frå samla areal av vegetasjonstypar frå utvalsflatene i AR18x18, kombinert med kunnskap om beitekvalitet for den enkelte type, kan ein lage oversikt over beiteressursar på ulike geografiske nivå. Data frå desse flatene er presentert i fylkesvise rapportar; sjå lenkene til venstre.

Nedst på sida her finn du andre publikasjonar frå prosjektet, som faktaark, vitskaplege og populærvitskaplege artiklar.

5. 15. 4. Karttema

I temaartiklene under kan du lesa om kva kartlaga våre i Kilden viser, og få forklaringar på til dømes grensetrekking, signaturar og fargekodar i karta.

5. 15. 5. Rådgjeving og litteratur

NIBIO legg stor vekt på formidling av beitekunnskap til næring og forvaltning, med særleg vekt på beitebruk, landskapsskjøtsel og biologisk mangfald. Det blir delteke i forskningsprosjekt og utgreiingar som gjev viktig kunnskap for fagområdet utmarksbeite. Her kan du finne litteratur frå utmarksbeitegruppa.

Vegetasjonskartlegging

NIBIO har gjeve ut rundt 80 rapportar frå vegetasjonskartlegging over heile landet. Rapportane kan finnast i publikasjonslista i lenka til venstre, eller lastast ned frå dokumentet under. Lista er søkbar og sortert på fylke, kommune og år kartlegginga vart utført.

Arealrekneskap

I prosjektet "Arealrekneskap for utmark" er eit nett av 1 081 utvalsflater som kvar er 0.9 km² lagt ut med 18 kilometer mellom kvar flate. Flatene er vegetasjonskartlagt etter instruks for vegetasjons-kartlegging på oversiktsnivå. Dette gjev data for heile landet, men også på fylkesnivå for dei fleste fylka. I lenka til venstre kan du finne rapportane frå fylka.

Attgroing

Kartlegging av utmark gjev statistikk som kan brukast til å undersøke graden av attgroing og modellere korleis vegetasjon kan endre seg ved opphør av beiting og/eller i eit varmare klima. Tal frå prosjektet "Arealrekneskap for utmark" blir bruka inn mot slik forsking. I lenka til venstre er eit utval litteratur som er skrive om temaet av oss og andre i NIBIO.

Populærvitskap

I tillegg til å skrive rapportar til oppdragsgjevarar, ynskjer vi å spreie kunnskap om utmark og utmarksbeite og bidra i samfunnsdebatten. Derfor skriv vi jamnleg populærvitskaplege artiklar til fagblad, lokalavisar og nasjonale medier. Lista som kjem opp om du følgjer lenka til venstre gjev ei oversikt over publiserte artiklar. Vi arbeider med å legge ut linkar til artiklane.

Kronikkar og anna formidling

Kronikkar, intervju og foredrag gjeve av faggruppa vår er samla her. Vi arbeider med å gjere kronikkane tilgjengelege, førebels er dei fleste utan link til mediet dei er publisert i.

Forskningsprosjekt

Les om interne og eksterne forskingsprosjekt vi deltek i, eller har gjeve bidrag til i form av data eller rådgjeving.

5. 15. 6. Nytt frå utmarksbeite

Her kan du følgje med på kva som skjer, lasta ned nyaste rapportar, kronikkar med meir og finne sida vår på Facebook.

Følgj oss på Facebook

NIBIO Utmarksbeite er på Facebook. Her legg vi ut nyhende frå arbeidet vårt, siste rapportar, kronikkar mm. og bilete frå feltarbeid rundt om i landet slik at du kan følgje med på kartlegginga av norsk utmark. Klikk på lenka til venstre og lik gjerne sida vår for å få ferskt stoff om utmarksbeite i feeden din. For deg som ikkje er på Facebook legg vi ut dei viktigaste sakane fortløpende her:

Tal dyr sleppt og sanka frå utmarksbeite sommaren 2023 er publisert

Beitelagskart frå 2023 er no lagt ut på NIBIO sin kartteneste Kilden. Under fana Utmarksbeite -> Beitebruk ligg digitale kart over alle beitelag i landet.

Klikkar du deg inn på eit beitelag finn du ut kva slags husdyrslag som beita akkurat der og kor mange dyr som vart slept i utmarka i fjor sommar, samt tapsprosent.

For sau på utmarksbeite er statistikk frå 1981 til 2023 også tilgjengeleg på ei eiga nettside, følgj lenka i venstre marg.

Tala kjem frå tilskuddsordningen Organisert beitebruk (OBB), som blir forvalta av Landbruksdirektoratet. Talgrunnlaget frå OBB kan lastast ned i excel-form, ned på fylkes- kommunes- og beitelagsnivå. Historikken frå 1981 og fram til i dag finn du ved å gå inn på nettsida vår under Beitestatistikk - talgrunnlag (nederste lenke).

Ny rapport om vegetasjon og beite i Vestre Slidre

Gjennom århundre har utmarkshaustinga i Vestre Slidre i Valdres vore høg, med hogst, beiting og riving av buskvekstar. Som følgje av dette ligg store areal i fjellet i dag under den klimatiske skoggrensa. Enno står utmarksbruken sterkt, men utnyttinga er mykje lågare enn tidlegare, slik at småskogen no er på veg oppatt i det gamle beitelandskapet.

Somrane 2021 og 2022 og kartla vi vegetasjon og beite i Vestre Slidre statsallmenning og Grunke sameie, eit areal på tilsaman 210 km². Store delar av området er eit levande stølslandskap med mjølkekyr, ammekyr og sau.

Husdyra som brukar området i dag trengst om ein skal halde i hevd kvalitetar både i høve til beiteressursen og landskapet. Samstundes det er plass til mange fleire - utrekningar frå kartlegginga viser at ressursgrunnlaget gjev rom for ei dobling av husdyrtalet.

Alt arealet i Vestre Slidre statsallmenning har saman med eit større område i Nord-Aurdal kommune status som Utvald Kulturlandskap i Jordbruksrådet under namnet Stølsvidda UKL.

Vi vonar kartlegginga vår bidreg til at kunnskapen om utmarksressursane her blir betre kjent, og at den nye kunnskapen kan nyttast inn mot skjøtsel og forvaltning av UKL-området.

Rapporten finn du i lenka til venstre. Ved å følgje lenka under kan du lese meir om Stølsvidda UKL.

Yngve Rekdal blir pensjonist

Noregs mest erfarne beitegranskar Yngve Rekdal

går no av med pensjon. Etter førtito år som vegetasjonskartleggar og forkjempar for utmarksressursar har han fortsatt eit stort engasjement for norsk utmark og beitenæringer.

Les om korleis engasjementet vart vekt, og om arbeidet som beitegranskar i artikkelen til venstre.

«Ein god kartleggar er ikkje den som søker den absolute sanninga, men ein tvilar som ser at livet har mange sider», meiner Yngve. Vi andre i NIBIO Utmarksbeite skal bruke utsegnet som ei rettesnor og forvalte arven etter Yngve på best moglege måte.

Tusen takk for innsatsen gjennom eit langt arbeidsliv!

POP om utmarksbeitet i Lordalen

Nå er kartleggingene fra Lordalen i Lesja tilgjengelig som en NIBIO POP. Dette er rapporten kortfattet presentert på fire sider.

Lordalen i Lesja kommune er et godt utnyttet beiteområde. Selv med dominans av skrinne vegetasjonstyper, kan området gi et tilfredsstillende resultat dersom dyretallet tilpasses beitegrunnlaget og dýra spres over hele arealet.

Les mer i POPen, som ligger i linken til venstre.

Søk jobb hos oss!

Her er en sjeldan sjanse for deg som er interessert i bærekraftig bruk av utmark - vi har en ledig stilling! Dette jobber vi med:

Utredninger og rådgiving innen beiteressurser og beitebruk, Vegetasjonskartlegging gjennom feltarbeid, Rapportering av prosjekter, Brukerkontakt og formidling, Deltakelse på interne (NIBIO) eller eksterne prosjekter relatert til utmarksbruk

Faggruppa vår består av sju hyggelige og erfarne beitegranskere som jobber godt sammen både i felt og med framstilling og formidling av resultater fra feltarbeidet.

Søk innen 12. februar, se flere detaljer i stillingsannonsen til venstre.

Korleis ta vare på kvalitetane til historiske landskap i fjellet?

Kulturlandskapet vårt er ei viktig råvare for reiselivet. Mange tenkjer at landskapet «berre er slik». Men det er det ikkje. Det opne, grasrike landskapet vi ser i mange fjellområde i dag er eit resultat av ein samverknad mellom menneske, beitedyr og planteliv.

Korleis kan vi ta vare på landskaps- og beitekvalitetane for komande generasjonar? Høyrd Yngve Rekdal forklare kva som må til i videoen til venstre.

Videoen er spelt inn i Vangrøftdalen, eit område med særleg store beiteressursar, og er laga av Os kommune.

Urban vegetasjonskartlegging

For førti år siden ble Oslo vegetasjonskartlagt, på oppdrag av Oslo Helseråd. De gamle papirkartene med detaljert oversikt over fordelingen av 40 vegetasjonstyper holdt på å gå tapt i en ryddeaksjon, men ble reddet i siste liten.

I fjor sommer kartla Katrine Brynildsrød, masterstudent ved UiO, områdene rundt Holmenkollen, Grefsen og Grorud på nytt. Hun har sammenliknet de gamle kartene med nye registreringer, og undersøkt hva som har skjedd med naturen i byutviklingssonen gjennom 40 år.

Les om hvilken natur som er forsvunnet, og hva den har blitt erstattet av, i den ferske artikkelen fra forskersonen.no som ligger i linken til venstre.

Kronikk om utmarksbeitet i Valdres

Utmarska i fjellet mellom Gudbrandsdalen, Valdres og Hallingdal har vore av dei hardast utnytta fjellareala våre. I Valdres har vi beitekartlagt kring 850 km² utmarksareal. Mykje av dette er stølsområde.

Nedgang i tradisjonell bruk og for få beitedyr gjer at desse gamle haustringsskapa no er i ferd med å gro att, med den følgje at beitekvaliteten blir redusert, det beiteskapte biologiske mangfaldet forsvinn, og landskapsopplevelingen blir endra.

Vi har skrive ein kronikk om kva som skjer i fjella i Valdres, men problemstillinga er like relevant for andre område av landet vårt der utmarksbruken endrar seg.

Rike utmarksressursar i Vang i Valdres

Vi har kartlagt eit 205 km² stort område i Vang i Valdres: Nørdre Syndin, Helin, Smådalen og Skakadalen. Delar av området er svært frodig med store areal høgstaudeeng i fjellet, og mykje engbjørkeskog under skoggrensa.

Området er i bruk av sau, storfe, geit og tamrein. Beitetrykket er lågt i dag, og med det høge innslaget av svært god beitevegetasjon er det rom for ei firedobling av tal sau, og ei tredobling for storfe. Tidlegare har området vore hardt hausta, og skogen som før vart fjerna er no på veg oppatt. Skal dette landskapet takast vare på må det haustast, og i dette arbeidet spelar beitedyra den viktigaste rolla. Les meir i rapporten som kan lastast ned frå linken til venstre. Funn frå kartlegginga blir presentert for kommunestyret og dei lokale beitelaga den 17. november.

Beitegranskinger i Vestland fylke

I fjor sommar var vi på synfaring i beiteområdane til Holmedal beitelag i Askvoll kommune, og Stord beitelag i Stord kommune, på oppdrag av Statsforvaltaren.

Rishei og fukthei var dominerande vegetasjonstype i begge områdane, og det beste beitet fantes i grasrike risheier og kultiverte storbregneenger.

I Holmedal beitelag fekk vi også tilgang til data frå radiobjeller, slik at vi kunne sjå nærmere på områdebruken til sauene som beiter her. Det viste seg at dei fleste sauene sprang raskt opp i høgda etter beiteslepp, og heldt seg der fram til sinking. Terrengbruken varierte både mellom individ og flokkar, og buskapane blanda seg lite.

Rapport frå granskinga finn du i venstremargen.

Podkast om beitekvalitet

Vil du høre om hvordan du kan vurdere kvalitet på utmarksbeitet ditt? Senter for arktisk landbruk ved NIBIO Tromsø har lagd en liten podkastserie på fire episoder. Her tar de opp ulike problemstillingar rundt grasdyrkning og utmarksbeite.

Hør podkast om beitekvalitet med Finn-Arne Haugen i NIBIO Utmarksbeite ved å klikke på linken øverst til venstre.

Tre andre podkaster om grasdyrkning i arktiske områder kan du også lytte til - ta dem med på øret og lær om arktisk landbruk når som helst.

NIBIO-sak om vurdering av beitekvalitet

Kvaliteten på føret til husdyra er viktig – sommer som vinter. Men hvordan kan bonden vurdere forkvaliteten på utmarksbeitet? Finn-Arne Haugen forklarer i denne NIBIO-saken om hvordan vi kan dele inn vegetasjon i tre klasser for beitekvalitet.

Lesja-rapport

Nå er rapporten for Lordalen i Lesja ferdig fullført. Denne bygger på feltarbeid utført i perioden 2019–2021 med et samlet areal på 205 km². Av dette ligger 38 km² (19 %) av arealet under skoggrensa og 167 km² (81 %) over.

Vegetasjonen i Lordalen er for det meste på den litt fattige sida, men dette er et godt utnyttet beiteområde hvor det slippes både sau og storfe. For sauene er særlig grassnøleiene, som går høyt til fjells, viktige innslag i beitet. Rapporten i sin helhet kan leses og lastes ned fra linken til venstre.

Vi kommer til Lesja for å presentere arbeidet som er gjort 1. desember. Siden 2018 har vi i alt kartlagt 355 km² i Lesja og det er utarbeidet to rapporter. Den andre rapporten er kalt «Vegetasjon og beite i området Asbjørnsdalen–Grøndalen–Tverrfjellet» og den finner du i den nederste linken til venstre.

Beitelagskart oppdatert med tall fra 2021

Tall over husdyr sluppet på utmarksbeite i fjor ligg i Kilden. Gå til <http://kilden.nibio.no>. Åpne punktet Utmarksbeite i lista til venstre og Beitebruk under det igjen for å finne kartlagene. Der kan du se

beitelagene i din kommune, og hvilke dyreslag som bruker utmarka nær deg.

Tallgrunnlaget til beitebrukskartene i Kilden er hentet fra Organisert beitebruk (OBB), som er en tilskuddsordning som bønder kan bruke for å samarbeide om tilsyn, sinking og andre tiltak.

Rikelege ressursar for meir husdyr i utmark

Klimaendringar og krigen i Ukraina med prisauke på kunstgjødsel og andre innsatsfaktorar har skapt uro for verdas matsituasjon og for norsk sjølvforsyning. Samstundes ligg det i norsk natur ein stor og nesten gratis fôrressurs for husdyr – utmarka. Les eit rykande ferskt debattinnlegg av Yngve Rekdal, publisert i Nationen.

Tal husdyr sleppt og tapt i 2021 klare

No er tal frå Organisert beitebruk samla og publisert. I lenka til venstre finn du tal husdyr sleppt og sanka på utmarksbeite i fjor. NIBIO har òg ei eiga nettsida for tal sau på utmarksbeite, der du kan sjå grafar over utviklinga mange år tilbake i tid.

I 2021 fekk 1,9 millionar sau, 258 000 storfe, 58 000 geiter og 8 000 hestar produksjonstilskot for å beite meir enn 5 veker i utmark. Verdien av føret husdyra våre haustar i utmarka tilsvasar om lag 1 milliard kroner.

God plass til beitedyr

Norge har begrenset med matjord, men store arealer med lite brukte utmarksbeite av god kvalitet. Om ressursen ikke brukes, vil kvaliteten reduseres. Det får direkte følger for matvareberedskapen. I en ny rapport presenterer NIBIO for første gang en samlet oversikt over utmarksbeiteressursene i hele landet og i hvert fylke. Les mer i linken til venstre.

Store verdier fra utmarka

Vi har utredet status og muligheter for verdiskaping i utmark. Hvert år høster beitedyra fôr verdt 1 milliard kroner i utmarka. NRK har plukket opp saken, les den i linken til venstre. Beitegransker og forskingsleder Geir-Harald Strand (bildet) har vært redaktør for rapporten.

Ufred mellom hyttefolk og beitebrukere i fjellet

Husdyr i hytteområder kan skape konflikter. Ofte legges de mest attraktive hyttetomtene i solvendte, frodige lisider, som også er det beste matfaget til beitedyra. Aftenposten har lagd en lesverdig artikkel om problemstillingen ved å intervju hytteeiere og beitebruker på Kvamsjellet i Gudbrandsdalen. I denne saken måtte kommunen forøvrig til slutt invitere til et "fredsmøte" for å dempe konflikten. Les artikkelen fra A-magasinet i linken til venstre, der også Yngve Rekdal fra faggruppa vår er intervjuet.

Om arbeidet bak Beitestatistikk for sau i utmark

No har tal frå 40 år tilbake i tid vorte samla, digitalisert og gjort tilgjengeleg for alle på den nye nettsida Beitestatistikk for sau i utmark. Prosjektleiar og beitekartleggjar Michael Angeloff (biletet) fortel om arbeidet med beitestatistikken i ein nyheitssak frå nibio.no i lenka til venstre. Her er òg eit møte med to brukarar av talmaterialet, som ser nytten i ei nettside som gjer det enklare å synleggjere at utmarksareala er i bruk og på kva måte. Kring 75 prosent av all sau sleppt i norsk utmark er organisert i beitelag, og med det inkludert i beitestatistikken.

Grønne fjellsider i Lofoten gror igjen

Krattskogen tar over gamle beitemarker i Lofoten. Det kan få store konsekvenser for turistdestinasjonen i nord. Finn-Arne Haugen i NIBIO Utmarksbeite har kartlagt vegetasjon over store areal i Lofoten, og ser at kulturlandskapet i regionen står i fare for å gro igjen. Les mer om hva som er i ferd med å skje med Lofotlandskapet ved å følge linken til venstre (sak fra NRK).

Rapport fra kartlegging i Vang i Valdres

En ny utmarksbeiterapport fra Nibio er nå publisert; «Vegetasjon og beite på Slettefjellet, Fleinsendin, Rauddalen og Rysndalen». Dette er i Vang kommune og det meste av området utgjøres av Slettefjellet mellom Valdresdalføret i sør og Rauddalen i nordøst. Det kartlagte arealet er 111 km² hvorav 59 % (66 km²) ligger over skoggrensa.

Beitene her må samlet sett betegnes som gode. Det slippes både sau, geiter og storfe i området som også benyttes av tamrein. Det er og flere støler i drift her, både med geiter og mjølkekryr. Beitene er best utnyttet i fjellet, mens det i de frodige bjørkeliene er betydelig ledige beiteressurser. Ønsker du å lese mer om denne kartleggingen finner du rapporten i linken til venstre.

Rapport frå kartlegging i Øystre Slidre

Eit 70 km² stort område rundt Skaget i Øystre Slidre vart vegetasjonskartlagt i fjor sommar. Området er mangfaldig både i terren og vegetasjonstypar, og best arealutnytting vil ein få ved bruk av både sau og storfe.

Storfe vil finne mykje godt beite i dei produktive grasmyrene i dei lågliggjande areala. Slake lisider med rishei og høgstaudeeng er potensielt gode beite for begge dyreslag, men tilgroing med tett busksjikt og høge urter gjer at gras og andre beiteplanter skuggast ut.

I dei øvste høgdelaga er det skrint beite for storfe. Her er det meir å hente for sau. Nordsida av Skaget skil seg spesielt ut, her ligg store areal med grassnøleie med fine beiteutformingar som er svært godt seinsommar- og haustbeite for sau.

Kartområdet er ein del av Skaget-Bitihorn beitelag, og er du interessert i fleire detaljar om utmarksbeitet kan rapporten lastast ned frå lenka til venstre.

Tal frå organisert beitebruk i 2020 er klare

Tal for husdyr sleppt og tapt på utmarksbeite i fjor ligg no klare i Kilden. Gå til <http://kilden.nibio.no>, åpne punktet Utmarksbeite i lista til venstre og Beitebruk under det att for å finne kartlaga. Der kan du sjå beitelaga i kommunen din, og hvilke dyreslag som brukar utmarka nær deg.

Snart lanserer NIBIO ei egen nettside som viser tal dyr sleppt, sanka og tapt i beitelag landet over i ei årrekke. Følg med!

Talgrunnlaget til beitebrukskartene i Kilden er henta fra Organisert beitebruk (OBB), som er ei tilskuddsordning for å stimulere til samarbeide om bruk av utmarksbeite.

Les kartleggingsrapporten frå Røros

I fjor kartla vi vegetasjon og beite i Hitterdalen i Røros, og rapporten er no klar. I 2020 brukta husdyr kring 17% av beiteressursen i kartleggingsområdet.

Utmarka i området ber preg av tidlegare tiders langt hardare hausting og beiting. Før i tida var det truleg drive utmarksslått i det meste av engbjørkeskog og på mykje av grasmyrene under skoggrensa. I dag ser ein dette kulturpreget sterkest i engbjørkeskogen.

Ved rett skjøtsel og høgt beitetrykk vil alt areal av engbjørkeskog i kartområdet kunne bli open og grasrik og tilby svært godt beite. Last ned rapporten frå lenka til venstre om du ønsker å lese meir om utmarksbeitene i området.

Se video av hvordan vi kartlegger utmarka

Vegetasjonskartlegging gir en oversikt over beiteressursene våre. Så langt har NIBIO kartlagt rundt 10% av utmarka i Norge. Kartlegginga foregår i felt. Feltutstyret er enkelt, men funksjonelt. To flyfoto monteres sammen på et brett, og sett gjennom et stereoskop får en fram landskapet i 3D. Så tegnes fordelingen av vegetasjonstyper inn på fotoet, som digitaliseres etter endt feltsesong.

Følg linken til venstre og se Finn-Arne Haugen forklare mer om metodikken i denne artikkelen og videoen på Forskning.no

6. Miljø

Hvordan kan vi bruke naturen på nye måter, for eksempel ved å omdanne avfall til noe nyttig? NIBIO undersøker hvordan vi kan hente ut verdier fra naturen, samtidig som vi ivaretar miljø og klima. Vi forsker på problematikk rundt forurensing av jord og vann, avrenning og avfallshåndtering. Vi forsker også på klimagassutslipp fra jord- og skogbruk, og instituttet har ansvar for den delen av Norges klimagassregnskap under FNs klimakonvensjon om omfatter utslipp fra landarealene (LULUCF-sektoren).

6. 1. Plantevernmidler som forurensning

Pesticider, eller plantevernmidler, er kjemiske midler brukt mot ugras og skadelige organismer, og kan være en viktig kilde til miljøbelastning i økosystemet.

Aktiviteter

Vi forsker på nedbryting, binding og transport av pesticider og deres nedbrytingsprodukter i felt og i laboratoriet. I tillegg studerer vi industrikkjemikalier og bioaktive naturstoffer.

En sentral del av vår aktivitet er feltstudier for å undersøke pesticiders forsvinning og tiltak for redusert forurensning. Feltdata brukes i modeller for simulering av midlenes skjebne og risiko for helse og miljø basert på stedspesifikk informasjon som dyrkingspraksis, klima, jordtype og topografi. Web-basert rådgiving for valg av pesticidstrategier med minst miljøbelastning utvikles som en del av Integrt PlanteVern (IPV) og VIPS .

Et av våre nyeste satsingsområder er forskning i skjæringsfeltet mellom bioteknologi og økotoxikologi. Kjemiske analyser utføres hovedsakelig med moderne instrumentering. Vi arbeider kontinuerlig med utvikling og optimalisering av nye og eksisterende analysemetoder. Fleksibel akkreditering og kjemisk analytisk ekspertise muliggjør metodeutvikling og akkrediterte analyser i forskningsprosjekter.

Forskningsbasert undervisning og veiledning av studenter nasjonalt og internasjonalt på master og PhD nivå basert på eksperimenter i felt, laboratorier og veksthus utgjør en viktig del av aktivitetene.

6. 2. Vannovervåking

Hensikten med denne TEMA-siden er å gi praktisk rettet informasjon og råd om vannovervåking. Vi presenterer også hvordan vi i NIBIO kan bistå med vannovervåking, tilstandsvurdering, tilførselsberegninger, avlastningsbehov og trendanalyser. Dessuten viser vi sanntidsdata fra sensorer i jordbruksbekker.

6. 2. 1. Sensorovervåking med sanntids-data

Sensor teknologi gir en mulighet til å måle vannkvalitet hyppig, til en relativt lav pris. Alternativet er vannprøver tatt hver uke, hver 14 dag, hver måned - eller enda sjeldnere. Utfordringen med slike vannprøver er at vannkvalitet varierer over tid, særlig i bekker og elver. Derfor utforsker NIBIO sensor teknologien i en rekke oppdrags- og forskningsprosjekter.

6. 2. 2. Råd om overvåking av vannkjemi i bekker og elver

På denne siden har vi lagt ut noen råd om gjennomføring av overvåking av vannkjemi i elver og bekker, med fokus på eurofiutfordringer i landbruksområder. Overvåkingen skal bl.a. bidra med å vurdere tilstanden i vannforekomsten, hvor næringsstoffene kommer fra, og om vannkvaliteten er blitt bedre etter at miljøtiltak er gjennomført. Overvåking er ressurskrevende, og det er derfor viktig at den blir mest mulig kostnadseffektiv.

Revurdering av overvåkingsprogrammet

De fleste vannområder har allerede et stasjonsnett med innsjø-, bekke- og elvelokaliteter som ofte overvåkes i form av stikkprøver. Et spørsmål som bør stilles med jevne mellomrom er om programmet er optimalt, eller om det bør revideres. Slike avveininger kan f.eks. tas ved hver rapportering av data, og dette kan bidra til kostnadseffektiviteten av overvåkingen.

En revisjon kan for eksempel innebære å øke frekvensen av enkelte parametere og redusere frekvensen av andre; eller ved å måle enkelte stasjoner annethvert eller hvert tredje år hvis de har liten variasjon i vannkvalitet og det ikke er utført nye inngrep eller tiltak i nedbørfeltet. Samtidig kan det være behov for enkelte nye, eventuelt midlertidige stasjoner, for å lokalisere forurensningskilder. Ikke alle parametere reagerer likt på endringer i vannføring. For stoffer som lett bindes til partikler, som f.eks. totalfosfor, vil tidsvariasjonene ofte være større enn for stoffer som fraktes oppløst i vannmassene, som f.eks. nitrogen. Derfor tas det noen steder hyppigere prøver av totalfosfor og suspendert stoff enn av nitrogen.

Et grunnleggende prinsipp ved slike vurderinger er at stasjonene med lange tidsserier (nesten) alltid bør videreføres. Disse stasjonene er gull verdt for å vurdere effekter av for eksempel inngrep og miljøtiltak i nedbørfeltet, samt konsekvenser av klimaendringer.

Hensikten med overvåkingen bør i stor grad styre hvordan programmene legges opp, noen eksempler i elver og bekker er:

Tilførselsberegninger: Ved tilførselsberegninger bør stasjonene legges nært innløpet til den innsjøen, elva eller kystområdet som tilførsler skal beregnes til, og prøvetakingsfrekvensen må tilpasses den beregningsmetoden som benyttes. Stasjonene bør imidlertid legges så langt opp i vassdraget at vannet flyter fritt, og ikke hindres ved flom i nedenforliggende elv eller innsjø, eller påvirkes av tidevannsinntrengning., Trender over tid: Ved overvåking av endringer over tid må de samme stasjonene/lokalisitetene overvåkes med mest mulig jevn frekvens på prøvetakingen. Vær obs på mulige forstyrrelser av trendene på grunn av endringer av laboratoriemetode. , Kildelokalisering: Ved lokalisering av kilder, kan det utføres "kampanjemålinger". Dette er målinger på mange steder i vassdraget på samme dag. Målingene bør gjentas ved forskjellige hydrologiske forhold i løpet av et års tid (for eksempel ved lavvann om sommer og vinter, under nedbørepisoder og i snøsmeltingen).

Aktuelle parametere kan være totalfosfor, fosfat, nitrogen, suspendert stoff og tarmbakterier. Slike kampanjemålinger kan også utføres som et nyttig supplement til tiltaksanalyser basert på modelleringsteknologi. Målepunkter kan f.eks. være ulike steder langs hovedløpet til ei elv, i sidebekker

til elva, eller i tilførselsbekker til en innsjø. Det er lurt å bruke lokalkunnskap ved valg av lokaliteter., Molekylærbiologiske metoder kan benyttes for å spore kilder til tarmbakterier, altså om bakteriene kommer fra f.eks. mennesker, hester eller drøvtyggere. Uansett hva som er hensikten, bør vannmassene på det stedet hvor prøvene tas bør være turbulent, slik at stoffene er så jevnt fordelt i vannmassen som mulig. Dette gjelder særlig stoffer som fraktes med partikulært materiale, men også f.eks. organisk materiale.

Fastsette tilstand i bekker og elver

Biologiske og kjemiske data brukes for å fastsette økologisk tilstand. Ved eutrofieringsproblemer benyttes kjemiske støtteparametere som fosfor og nitrogen, og da oftest i form av gjennomsnittlige konsentrasjoner. Det er da viktig å være klar over at konsentrasjoner av enkelte stoffer i bekker og -elver varierer kraftig over tid – ofte fra time til time. Grafen under viser f.eks. hvordan konsentrasjonen av totalfosfor og fosfat endret seg på få timer i en landbruksbekk. Totalfosfor økte fra ca. 100 til over 600 µg/l på tre timer.

Hvordan beregnes tilførsler?

Hvis for eksempel en innsjø klassifiseres som innenfor risiko pga. eutrofiproblemer, er det viktig å finne ut hvor mye næringsstoff som tilføres i dag, og hvor mye disse tilførslene bør reduseres for at innsjøen skal komme utenfor risikosonen (=avlastningsbehovet).

Tilførsler (også kalt transport og flux) = Konsentrasjon x Vannføring

Tilførsler oppgis som mengde per tidsenhet, f.eks. tonn fosfor per år. For å finne vannføring kan data fra en nærliggende hydrologisk stasjon benyttes. Vannføringen må da tilpasses til det aktuelle nedbørfeltets areal. Hvis det ikke finnes passende stasjoner i samme eller tilstøtende vassdrag kan vannføringen modelleres, men det kan også vurderes å opprette en hydrologisk stasjon.

Mens vannføringsdata som regel finnes kontinuerlig eller i hvert fall på døgnbasis, foreligger vannkvalitetsdata langt sjeldnere. Vannkvalitet på dager uten målinger kan beregnes med for eksempel lineær interpolasjon mellom de målte konsentrasjonene, og så beregnes tilførslene hver dag ved å gange den interpolerte konsentrasjonen med vannføringen. Et alternativ er stofftransportkurven (en log-transformert kurve over sammenhengen mellom vannføring og stofftransport). Sistnevnte krever at det er en sammenheng mellom vannføring og transport av stoffer, og det er her vesentlig å sørge for at det tas prøver under episoder med høy vannføring.

En enklere metode er å ta gjennomsnittet av alle målte konsentrasjoner i løpet av en periode og gange dette med vannføringen i samme periode. Denne metoden kan vi kalle ‘årsgjennomsnitt-metoden’.

Upresise tilførselsberegninger kan gi vesentlige feil ved utregning av avlastningsbehov.

For å sammenligne tilførsler fra ulike nedbørfelt kan det beregnes arealspesifikke tilførsler, enten fra hele nedbørfeltet eller fra andelen jordbruk i nedbørfeltene. Dette oppgis for eksempel i tonn/km² og år.

Trendanalyser

Et viktig formål med tiltaksovervåkingen er å måle om tiltakene virker, og her er trendanalyser et nyttig verktøy. Det er mange komplekse prosesser i et nedbørfelt, og variasjoner i nedbør og vannføring fra år til år kan gi store utslag i vannkvaliteten. Ved vurderinger av endringer over tid i bekker og elver er det derfor nødvendig å ta hensyn til dette.

Tilførsler av stoffer som samvarierer med vannføring kan justeres i forhold til et hydrologisk normalår; det vil gjøre trendanalysene mer etterrettelige og bidra til at man lettere kan vurdere om tiltakene har effekt - eller om trendene skyldes trender i værforhold. På den annen side – om man ønsker å undersøke tilførselstrenger til en nedstrøms vannforekomst for å vurdere responsen i denne, er det bedre å ikke bruke vannføringsnormalisering. En slik trendanalyse vil inkludere endringer i stofftransport tilført vannforekomsten, og dermed bedre forklare utviklingen i innsjø eller kystområde. Med andre ord:

Vil du vurdere om tiltakene oppstrøms har hatt effekt? => Bruk vannføringsjustering av tilførslene., Vil du vurdere effekten av tilførslene i nedstrøms vannforekomst (innsjø eller kystområde)? => Bruk tilførslene uten å justere for vannføring.

Andre tips når det gjelder trendanalyser er bl.a.:

Undersøk dataserien nøye! Data bør være jevnt fordelt over hele tidsperioden. Hvis det er mangelfulle data i deler av tidsperioden kan trendanalysene bli misvisende. , Prøvetakingsfrekvensen bør være lik i løpet av tidsperioden for de undersøkte parametere. , Sjekk at samme laboratorium og analytisk metode er benyttet gjennom hele perioden., Sjekk gjerne ut trender både for årsgjennomsnitt/årstilførsler og for alle data i serien.

I motsetning til i fag som meteorologi og hydrologi, må vi som arbeider med vannkvalitet oftest forholde oss til relativt korte tidsserier. En tommelfingerregel kan være at det bør være minst 10 år med konsistente data før det gjennomføres en analyse av trender, men det er mulig å vurdere trender også av kortere tidsserier, hvis vi tar hensyn til vannføring og værforhold, samt sesongmessige inngrep i nedbørfeltet (for eksempel jordbruk).

6. 3. Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

JOVA-programmet overvåker landbruksdominerte nedbørfelt i Norge. Nedbørfeltene representerer de viktigste jordbruksområdene i landet med hensyn til klima, jordsmonn og driftspraksis.

Formålet med overvåkingen er å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre relevante kilder.

Et nasjonalt overvåkingsprogram

JOVA-programmet (Program for jord- og vannovervåking i landbruket) er et nasjonalt overvåkingsprogram som ble startet i 1992 med det formål å dokumentere effekter av jordbrukspraksis og tiltak på avrenning og vannkvalitet. Totalt 11 nedbørfelt inngår nå i JOVA-programmet, alle med kontinuerlig registrering av vannføring og prøvetaking for analyser av næringsstoffer og partikler. Plantevernmidler overvåkes gjennom vekstsesongen i seks av nedbørfeltene. De overvåkede nedbørfeltene representerer de viktigste jordbruksområdene i landet med hensyn til klima, jordsmonn og driftspraksis.

I JOVA-databasen finnes det lange tidsserier med resultater fra overvåkingen, både for de nedbørfeltene som overvåkes nå og for andre felt som har vært omfattet av overvåkingen tidligere.

Formålet med JOVA

Formålet med JOVA-programmet er å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre relevante kilder. Nedbørfeltene som overvåkes representerer ulike jordbruksområder i Norge, med særlig fokus på belastede driftsformer og regioner. JOVA skal sikre et høyt kunnskapsgrunnlag for statlig og regional forvaltning om effekter av landbruksdrift og miljøvennlige driftsformer.

JOVA danner et viktig grunnlag når tiltaksanalyser skal utarbeides. Tiltaksanalyserne er sentrale i arbeidet med implementering av vannforskriften som oppfølging av EUs rammedirektiv for vann.

Hva brukes resultatene til?

Resultatene fra JOVA-programmet brukes til nasjonal og internasjonal rapportering av myndighetenes oppfølging av mål og avtaler for landbruket og i dokumentasjon av status og utvikling for landbrukspåvirket vannmiljø. Mattilsynet bruker resultatene i sitt arbeid med godkjenning av

plantevernmidler. Resultatene er også viktige i arbeidet med oppfølging av rammedirektivet for vann i landbrukspåvirkede nedbørfelt. Les mer om rammedirektivet for vann på Vannportalen.

Tilgang til JOVA-data

JOVA-programmet har et landsdekkende nett av målestasjoner i små nedbørfelt dominert av jordbruk, se kart under. Det måles avrenning og analyseres for vannkvalitet i bekker i jordbrukslandskapet. Samtidig registrer bøndene all landbruksaktivitet i nedbørfeltet. Dette gir grunnlag for å sammenhenholde driften på jordbruksarealene med vannkvaliteten i bekkene. Det er også noe overvåking av landbrukspåvirkede elver, drensvann, overflatevann og grunnvann. De fleste lokaliteter har overvåking av både næringsstoffer/erosjon og plantevernmidler (pesticider), mens noen lokaliteter har bare næringsstoffer/erosjon eller plantevernmidler.

Målestasjoner og effekter av landbruksdrift i nedbørfelt

JOVA-programmet har et landsdekkende nett av målestasjoner i små nedbørfelt dominert av jordbruk, se kart under. Det måles avrenning og analyseres for vannkvalitet i bekker i jordbrukslandskapet. Samtidig registrer bøndene all landbruksaktivitet i nedbørfeltet. Dette gir grunnlag for å sammenhenholde driften på jordbruksarealene med vannkvaliteten i bekkene. Det er også noe overvåking av landbrukspåvirkede elver, drensvann, overflatevann og grunnvann. De fleste lokaliteter har overvåking av både næringsstoffer/erosjon og plantevernmidler (pesticider), mens noen lokaliteter har bare næringsstoffer/erosjon eller plantevernmidler.

Fagområder

Programmet består av to fagområder: Næringsstoffer og erosjon og plantevernmidler (pesticider). I tilknytning til enkelte JOVA-felt gjennomføres også en rekke forskningsprosjekter knyttet til å årsaksforklare prosesser som skjer i nedbørfelt.

6. 3. 1. Nedbørfeltene

Nedbørfeltene som overvåkes av JOVA representerer de viktigste jordbruksområdene i landet med hensyn til klima, jordsmonn og driftspraksis. Overvåkingen omfatter totalt 13 nedbørfelt i ulike deler av landet. Årlige feltrapporter med overvåkingsresultater og tilhørende data for hvert felt er tilgjengelig nederst på siden for hvert felt.

6. 3. 2. Metoder

JOVA-programmet overvåker nedbørfelt som representerer de viktigste jordbruksområdene i landet med hensyn til klima, jordsmonn og driftspraksis. Detaljerte opplysninger om jordbruksdriften på alle gårdsbruk (gårdsdata) i ni av nedbørfeltene gjør det mulig å vurdere tap av næringsstoffer, suspendert stoff og plantevernmidler opp mot endringer i driftspraksis over tid.

Innhenting av gårdsdata

Vannføringsmålinger og prøvetaking

Standard analysespekter omfatter pH, suspendert tørrstoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), og total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃). For de fleste stasjonene brukes TosLab i Tromsø som analyselaboratorium. For å analysere rester av plantevernmidler brukes metodene GC-Multi M60 og GC/MS-Multi M15. Les mer om analysemетодene for plantevernmidler her:

6. 4. Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket

Denne veilederen er finansiert av Landbruksdirektoratet og utarbeidet av NIBIO. Den gir råd om vannmiljøtiltak og naturbaserte løsninger i jord- og skogbruk, jordhelse, klimatilpasning, klimagassutslipp og biomangfold.

6. 4. 1. Vannmiljøtiltak

Denne delen av veilederen gir informasjon om hvordan begrense vannforurensning i landbruksområder, og er et supplement til Direktoratgruppas Veileder for miljøtiltak i vann. Veilederen skal bidra inn i arbeidet med å gjennomføre arbeidet med vannforskriften. Nederst på denne siden finnes en rekke temaartikler om ulike tiltak og naturbaserte løsninger som kan redusere vannforurensing fra jordbruket.

6. 4. 1. 1. Driftsformer og vannmiljøtiltak

Ulike driftsformer gir ulike behov for vannmiljøtiltak. Her gis en oversikt over følgende driftsformer: Kornproduksjon, grønnsaker/potet, og eng/husdyrproduksjon.

6. 4. 1. 2. Miljøtilpasset plantevern

Med varmere og våtere vær kan det bli økt behov for plantevernmidler, med de virkningene dette kan ha for vannforekomstene.

VIPS

VIPS er en varslingstjeneste for planteskadegjørere (skadedyr, soppsjukdommer, ugras). Værdata brukes i varslingen (kontakt: Berit Nordskog)

Plantevernguiden

Plantevernguiden er en informasjonstjeneste om hvilke plantevernmidler som kan brukes til å bekjempe ulike skadegjørere.

Siden vedlikeholdes av NIBIO i samarbeid med Mattilsynet (kontakt: Anette Sundbye).

Plantevernleksikonet

Plantevernleksikonet har informasjon om biologi og bekjempelse av planteskadegjørere – vedlikeholdes av forskere i NIBIO (kontakt: Anette Sundbye).

Integrt plantevern

Nettsiden Integrt plantevern har informasjon om ulike typer tiltak (forebyggende, mekaniske, kjemiske). Det har også Kulturveiledere som gir en skjematisk veiledning til godt plantevern i ulike kulturer. Vedlikeholdes av forskere i NIBIO (Kontakt: Nina Trandem)

Tiltak for redusert plantevernmiddelforurensning

Ved bruk av plantevernmidler er det en risiko for forurensning av miljøet. Det finnes ulike tiltak for å redusere denne risikoen. Biobed eller biofiltre er en utprøvd løsning for å redusere forurensningen fra punktkilder knyttet til påfyllings- og vaskeplasser for sprøyteutstyr.

6. 4. 1. 3. Tiltaksanalyser og andre verktøy (vannmiljø)

Det er utarbeidet en rekke ulike verktøy som kan benyttes i arbeidet med å gjennomføre vannforskriften i landbruksvassdrag. Her finnes en oversikt over de mest aktuelle.

6. 4. 1. 4. Juridiske og økonomiske virkemidler

Flere lover og forskrifter regulerer jordbruksdrift ut fra miljøhensyn. Økonomiske virkemidler omfatter ordninger med tilskudd til miljøtiltak hvor brukeren får økonomisk kompensasjon for en aktiv miljøinnsats.

6. 4. 2. Skogbruk og vannmiljø

Skogbruk kan påvirke både hydromorfologi, vannkvalitet og biologi i vassdrag. Påvirkningen kan variere, blant annet fordi skogbruket har et omløp på om lag 100 år, med ulike aktiviteter gjennom disse årene. Det er utført relativt fåre undersøkelser om skogbruk og vann enn om jordbruk og vann. I denne delen av Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket finnes en oversikt over eksisterende kunnskap om påvirkninger av, og tiltak mot effekter av skogsdrift på vann. Vi vil legge inn informasjon fortløpende når ny kunnskap kommer til.

Langt tidsperspektiv

Et omløp i skogen kan ta mer enn hundre år, og i løpet av denne lange perioden foregår det flere aktiviteter som vil ha ulik påvirkning på vannmiljøet. Figuren under illustrerer aktiviteter gjennom en slik syklus i skogbruket. Dette har betydning både for hvordan vassdrag i produksjonsskog bør overvåkes, og for hvor og når tiltak bør iverksettes.

6. 4. 2. 1. Påvirkning av skogbruk på vann

Skogbruk kan påvirke vannmiljøet på flere måter. Driften kan endre hydrologi og morfologi i skogsbekkene, kan redusere vannkvaliteten og skape problemer for økologi både i skogsbekkene og kantsonene. Påvirkningen vil variere over tid, og det er sannsynlig at virkningene er størst lokalt ved hogstfelt og nær skogsbilveier og kjørertraséer. Enkelte virkninger kan likevel være i flere tiår etter hogst.

NIBIO-rapporter om skogbruk og vann

Det er utført relativt få undersøkelser om skogbrukets påvirkning på vannkvalitet og vannmengde. NIBIO har nylig utgitt tre rapporter om emnet. Den ene rapporten er en litteraturgjennomgang som gir kvalitativ informasjon om påvirkning av skogsdrift på hydromorfologi, vannkvalitet og økologi, basert på internasjonal litteratur (Skarbøvik m.fl. 2023). Den andre rapporten er skrevet i nært samarbeid med NIVA, og er en beregning av hvor mye tap av løst uorganisk nitrogen (ofte forkortet DIN) som renner av fra skog og skogbruk til Oslofjorden (Skarbøvik m.fl. 2024). Denne inneholder også tabeller over tap av DIN etter skogsdrift i åtte utvalgte eksempler fra Norge og Norden, samt råd om hvordan kunnskapsgrunnlaget kan bedres. Den tredje rapporten vurderer effekten av økt bruk av lukket hogstform (populært kalt plukkhogst) på karbondynamikk, miljø og næring (Granhus m.fl. 2024). Lenke til alle tre rapporter finnes nederst på denne siden.

Påvirkning av skogbruk på vann

Påvirkningene fra skogbruk på vann vil blant annet avhenge av:

Stadium i livssyklusen, Type hogstmetoder og når på året de utføres, Hvorvidt det gjennomføres markberedning, gjødsling, grøfterensking, osv., Om tiltaksgjennomføringen er tilstrekkelig og gjennomføres i tide, Nedbørfeltenes karakteristika (for eksempel hydrologi, topografi, geologi og jordtyper)

De viktigste påvirkningene er listet under.

6. 4. 2. 2. Vannmiljøtiltak i skog

Det utføres flere miljøtiltak i skogbruket i Norge. Langt de fleste av disse tiltakene ligger inne i skogbrukets egen sertifiseringsordning Norsk PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) Skogstandard. På denne siden finner du en oversikt over de viktigste tiltakene knyttet til vannmiljø, samt informasjon om tilskuddsordninger.

Tiltak for å beskytte vannmiljøet ved skogsdrift

Det finnes flere ulike tiltak som kan redusere avrenning til vann ved skogsdrift. De kanskje viktigste er å unngå aktiviteter nær vannstrenge, herunder å Bevare kantvegetasjonen mot vannforekomster (ca. 10-15 meters bredde er angitt i PEFC, men her er det behov for forskning for å vurdere hvor bred sonene bør være for å opprettholde en god økologisk funksjon)., Ikke gjødsle skogen i nærheten av vannforekomster (25 meter, 50 meter ved dårlig presisjon, ihht PEFC)., Ikke markberede nært vann (urørt 5 meter sone i tillegg til kantvegetasjonssonen, ihht PEFC)., Sørge for skånsom kryssing av bekker med midlertidige 'bruer'. , Unngå hjulspor som gir økt avrenning av vann og jordpartikler., Ved grøfterensking skal ikke vannet ledes rett ut i bekk, elv eller innsjø., Rydde bort hogstrester fra vannforekomster., Sørge for at skogsbilveier anlegges slik at de ikke øker faren for sedimenttransport og nedslamming av skogsbekkene, samt at de ikke skaper vandringshindre for fisk.

Gode kantsoner er uhyre viktig for livet i skogsvassdragene. Dette er vist gjennom en rekke undersøkelser, se lenker til venstre. Kantsonene bør være flersjiktet og helst ha løvtrær med gode røtter som armerer jorda. Eksempler er or, pile- og vierkratt, men også bjørk tåler miljøet i kantsonen. I Norge finnes i dag store områder med ensjiktet granskog. Hvis høye grantrær blir stående igjen langs med bekken vil de ofte velte, siden de ikke lenger har støtte av nabotrærne. I slike tilfeller kan Statsforvalteren tillate at det hugges helt inntil bekken. Det finnes imidlertid ikke klare bestemmelser eller gode nok virkemidler som sørger for planting og oppvekst av løvtrær og mer mangfold i kantsonene etter hogst.

Kravene i PEFC Norsk Skogstandard:

I praksis kommer nesten alle skogbruksprodukter på det norske markedet under PEFC-ordningen. I tillegg bruker noen selskap FSC (Forest Stewardship Council)-sertifisering. Omrent 3 prosent av Norges skogareal er FSC-sertifisert ifølge data fra Sundnes m.fl. (2020) (se under Publikasjoner nederst på siden).

I PEFC-standarden er det spesielt kravpunkt 27 Vannbeskyttelse som er viktig for vannkvalitet, men andre kravpunkter er relevante, som kravpunkt 14 Terrengrtransport, kravpunkt 28 Myr og sumpskog, samt kravpunkt 16 Markberedning. Under følger et utdrag av disse (for en fullstendig gjennomgang av alle kravpunkt henviser vi til hele standarden, se lenke til venstre).

Kravpunkt 27 Vannbeskyttelse

Dette er det viktigste kravpunktet knyttet til vannmiljøet og inneholder bl.a. følgende krav:
«langs vann, elver og bekker med årssikker vannføring eller bredere enn en meter skal det bevares eller utvikles en flersjiktet/fleraldret kantzone»; buskvegetasjon og mindre trær skal spares langs «andre bekker»., Bredden skal være tilstrekkelig til å «opprettholde kantsonens stabilitet og økologiske funksjon»., Alt oversvømmingsareal skal inngå i kantsonen., Standarden presiserer bredden av kantsonen for ulike typer trær, med utgangspunkt i en bredde på 10-15 meter. Samtidig står det at «ensjikta, ustabil granskog i kantsoner kan hogges med sikte på å etablere stabilitet, sjiktning og naturlig treslagsfordeling. Stabile trær skal spares, og det tas særlig hensyn langs viktige gytebekker. Slik hogst skal begrunnes og dokumenteres. Det skal søkes dispensasjon der det er krav om dette etter lovverket.», Det skal tas hensyn til «vannressursene, gytebekker for anadrom laksefisk og vassdrag med elvemusling», Forurensing skal unngås., Det skal være en gjødslingsfri sone på 25 meter mot vann (50 meter ved lav spredningspresisjon), Markberedning «skal skje skånsomt og ikke nærmere enn 5 meter fra bekk med årssikker vannføring» (se også kort omtale av kravpunkt 16, under). Det er her underforstått at disse fem meter kommer i tillegg til de 10-15 meter som skal settes av., Ved grøfterensking skal vannet ikke ledes rett ut i vannforekomster., Hjulspor som forårsaker vannavrenning og erosjon skal unngås, evt. utbedres hvis de har oppstått, og ved kryssing av elv/bekk skal kjørespor som fører til erosjon unngås., Hogstrester skal ryddes bort fra bekker, elver og vann.

Kravpunkt 14 Terrengrtransport

Kravene her skal blant annet sikre at «terreneskader begrenses og at utbedring skjer så raskt som mulig for å ivareta hensynet til stier og løyper og for å unngå erosjon og vannavrenning»:
«Ved terrengrtransport skal en legge vekt på å unngå kjøreskader som (...) kan forårsake vannavrenning og erosjon. Ved kryssing av elver og bekker med skogsmaskiner skal det legges vekt på å unngå kjøreskader som fører til erosjon ut i elva/bekken, f.eks. ved å bygge midlertidig bru.», Tiltak som kjøring av tømmer kun på frossen eller godt snødekt mark skal særlig vurderes bl.a. i «områder med viktige miljøverdier i vann og ved stor fare for avrenning og erosjon»., Hjulspor som forårsaker vannavrenning og erosjon, (...) skal utbedres så snart fuktighetsforholdene gjør dette praktisk mulig., «Kjøring i kantsoner mot myr, vann, bekker og elver unngås der det finnes alternativer.», Det skal ikke dannes hindringer for naturlige vannløp og fiskevandring».

Kravpunkt 28, Myr og sumpskog

Kravpunktet skal sikre at «klima, naturmangfold og økologiske funksjoner til myr, myrskog og sumpskog ivaretas ved skogbrukstiltak». Kravene angir bl.a. at

Nygrøfting av myr og sumpskog skal ikke forekomme., Rensking og justering av eksisterende grøftesystem i tidligere myr- og sumpskog kan ved behov skje, «der dette har resultert i produktiv skog» (men her finnes flere forbehold)., «Vann fra grøfter skal ikke ledes rett ut i bekker, elver eller andre vannmiljøer.», Lukkede hogster skal brukes «så langt det er mulig av hensyn til stabilitet og fornyelse» i sumpskog og myrskog., På områder hvor det er naturlig grunnlag for det, skal det bevares eller utvikles en flersjiktet kantsone langs myrer.

Kravpunkt 16 Markberedning

Den nye utgaven av standarden har strengere krav enn den forrige, bl.a. anbefales flekkmarkberedning, og ved stripemarkberedning er det krav om oppløft av harven slik at det ikke blir sammenhengende furer i skogsjorda.

Tilskudd til miljøtiltak i skog

Tilskudd til miljøtiltak i skog reguleres gjennom §6 i NMSK-forskriften (se også under Lover og forskrifter - lenker i venstre kolonne).

I områder med skogbruk «kan det gis tilskudd til å ivareta og videreutvikle miljøverdier knyttet til biologisk mangfold, landskap, friluftsliv og kulturminner». Tilskudd kan (per 1. oktober 2023) gis til følgende tiltak:

Dekning av merkostnader eller tap ved å gjennomføre skjøtselstiltak for å ivareta og utvikle miljøverdier., Delvis dekning av økonomiske tap knyttet til langsiktig bevaring av spesielle miljøverdier, der hensyn til disse krever at skogeieren avstår fra hogst eller legger om skogsdriften., Dekning av merkostnader ved skogsdrift for å unngå veibygging som vil redusere «villmarkspregede områder».

6. 4. 2. 3. Skogbruk og vannmiljø - Relevant lovverk

Skogsdrift reguleres av ulike lover og forskrifter. Her har vi samlet de som er av størst betydning for bevaring av vannmiljøet.

Lover og forskrifter som er relevante for skogsdrift og vannmiljø:

Vannforskriften: EUs rammedirektiv for vann forkortes Vanndirektivet og er implementert i norsk lov fra 2007 gjennom vannforskriften. Direktivet har som mål å sikre minst god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomster (bekk/elv, innsjø, grunnvann og kystvann).

Det er et viktig prinsipp at alle sektorer skal bidra for å nå dette miljømålet. Forskriften fastsetter bl.a. krav til overvåking og etablering av tiltaksprogrammer. Nettstedet Vann-nett registerer miljøpåvirkning av norske vannforekomster. Skogbruk som påvirkning er foreløpig et lite benyttet kriterium. «Diffus avrenning fra skogbruk» er hittil registrert som påvirkning i 1461 vannforekomster, mens det finnes over 30 000 vannforekomster her i landet.

Skogbruksloven (Lov om skogbruk) regulerer aktiviteter knyttet til skogsdrift, skogbruk og skogvern i Norge. Loven fastsetter blant annet prinsipper for bærekraftig skogforvaltning, rettigheter og plikter for skogeiere, skogsdriftsregler og krav til skogforyngelse.

Forskrift om bærekraftig skogbruk er hjemlet i skogbruksloven, og gir detaljerte bestemmelser om gjennomføring av skogsdrift og skogskjøtsel i Norge. Den fastsetter krav til blant annet hogstmetoder, avstand til vannforekomster, terrengtilpasning, skogforyngelse og retningslinjer for hensyn til naturmangfold og vannmiljø, og fastslår at retningslinjene i Norsk PEFC Skogstandard skal benyttes (se også «Vannmiljøtiltak i skog», lenke i venstre kolonne).

I forskriftens §5 er det også pålegg om å bevare en kantsone på minst 5 meter langs vassdrag og 10 meter langs større innsjøer og våtmarker. Kantsonebredden kan imidlertid variere avhengig av lokale

forhold, og det er opp til den enkelte skogeier å vurdere behovet for bredere kantsoner ut fra lokale forhold og hensynet til naturmiljøet.

Vannressursloven (Lov om vassdrag og grunnvann) er aktuell siden § 11 handler om kantsoner langs vann: «Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr. (...) Grunneieren, tiltakshavere og berørte fagmyndigheter, kan kreve at kommunen fastsetter bredden på beltet. Bredden kan også fastsettes i rettslig bindende planer etter plan- og bygningsloven.»

Naturmangfoldloven (Lov om forvaltning av naturens mangfold) fastsetter prinsippene for bevaring, bruk og bærekraftig forvaltning av naturmangfoldet i Norge. Den inneholder bestemmelser om beskyttelse av truede arter og naturtyper, samt krav til utredning og vurdering av konsekvenser for naturmangfold ved skogsdrift.

Forurensingsloven (Lov om vern mot forurensninger og om avfall) kan være relevant i forbindelse med skogsdrift. Loven har som formål å forebygge og begrense forurensning samt sikre forsvarlig håndtering av avfall. Forurensingsloven kan være relevant for skogsdrift i tilfeller der det er risiko for forurensning av luft, vann eller jord som følge av driftsaktiviteter.

Derimot har skogsdrift en begrensning i plikten til å unngå forurensninger jf. § 8, «vanlig forurensing fra skogbruk er tillatt etter denne lov i den utstrekning det ikke er gitt særlige forskrifter etter § 9.» Dette kan omfatte utslipp av kjemikalier, avrenning av næringsstoffer eller sediment fra hogstområder.

Derimot pålegger loven ansvarlige parter å iverksette tiltak for å forebygge og begrense forurensning. Dette kan innebære krav om tillatelser eller utslippstillatelser for visse typer aktiviteter, og forpliktelser til å følge bestemte standarder og retningslinjer for å begrense forurensning. Loven gir også myndighetene mulighet til å håndheve regelverket gjennom inspeksjoner, pålegg og sanksjoner ved brudd på bestemmelsene.

Forskrift om tilskudd til nærings- og miljøtiltak i skogbruket forkortes ofte NMSK-forskriften. Dens § 6 omhandler tilskudd til miljøtiltak i skog: I områder med skogbruk «kan det gis tilskudd til å ivareta og videreføreutvikle miljøverdier knyttet til biologisk mangfold, landskap, friluftsliv og kulturminner». Tilskudd kan gis til følgende tiltak:

Dekning av merkostnader eller tap ved å gjennomføre skjøtselstiltak for å ivareta og utvikle miljøverdier., Delvis dekning av økonomiske tap knyttet til langsiktig bevaring av spesielle miljøverdier, der hensyn til disse krever at skogeieren avstår fra hogst eller legger om skogsdriften., Dekning av merkostnader ved skogsdrift for å unngå veibygging som vil redusere «villmarkspregede områder». Det er ingen spesifikk bestemmelse om vann, men både biomangfold, friluftsliv og kulturminner kan være knyttet til vannforekomster i skog. Landbruksdirektoratet har en søknadsordning for tiltak som kommer inn under forskriften.

6. 4. 3. Klimatilpasning

Klimaendringer i Norge er ventet å gi lengre vekstssesong, men også endringer i nedbør og vinterforhold. Dette påvirker både planteproduksjon, vannbalanse og vannkvalitet i landbruksområder. Tilpasninger i landbruksområder kan bidra til å redusere negative effekter av klimaendringer på både plantevekst og vannmengde/-kvalitet. På disse sidene har vi samlet informasjon om egnede tiltak og naturbaserte løsninger.

6. 4. 3. 1. Flom, ekstremepisoder og erosjon

Med flere ekstreme nedbøreripsoder forventes økt fare for flom og jorderosjon. Hvilke tiltak vil bli særlig relevante for å hindre flomskader på jordet, og jord- og næringsstofftap til vann?

6. 4. 3. 2. Plantedyrking i et endret klima

Plantedyrking i endret klima gir behov for tilpasningstiltak. Disse tiltakene omfatter drenering, vekstskifte, tiltak mot jordpakking, valg av sorter og arter og tilpasset gjødsling.

6. 4. 4. Jordhelse

Begrepet jordhelse omfavner jordas fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper og innebærer at disse komponentene fungerer optimalt sammen slik at jorda kan levere viktige økosystemtjenester.

6. 4. 4. 1. Jordliv

Jord er navet for kulturen vår. I jorda omdannes materiale fra levende og døde organismer slik at det kan brukes om igjen av det som lever. Jordlivet spiller den viktigste rollen for denne omdanningen, som blant annet gir næring til plantene slik at de kan produsere oksygen og mat til planteetere. Livet over jorda står altså på skuldrene til livet under overflaten, men vi vet svært lite om dette underjordiske livet. Samtidig fører menneskelig aktivitet i dag til forringelse av økosystemene i jorda, uten at vi vet hva det kan føre til. Kunnskap om livet i jorda kan lære oss mer om livsgrunnlaget vårt og dermed sette oss i stand til å forvalte jorda vår bedre.

Jordlivets betydning for jordkvalitet

Livet i jorda bidrar til jordkvalitet i landbruket i form av tilførsel av plantenæringsstoffer fra nedbrytning, og ved å kitte jorda sammen i porøse klumper så den får en god struktur som motstår erosjon og holder godt på vann. Måten det er vanlig å dyrke åkervekster på i dag fører til mindre moldinnhold: det blir mindre organisk materiale i jorda, noe som påvirker jordkvaliteten i jordbruket negativt. Molden destabiliseres og brytes ned til mindre molekyler som ikke er bundet til jorden (såkalt «mineralisering»), og karbonet i molden ender opp i atmosfæren. Forskning tyder på at en stor andel av økningen av CO₂ i atmosfæren i de siste hundreårene skyldes mineralisering av molden i jorda der en har hogd skog og begynt med åkerdrift.

Det er kjent at tap av artsmangfold kan ha uante og store konsekvenser. Vi vet som sagt svært lite om samspillet mellom jordliv og andre faktorer, så konsekvensene for tap av artsmangfold av bakterier og sopp i jorda er ukjente. Imidlertid vet vi at mens 99 % av livet i jorden driver med nedbrytning, har den siste prosenten nøkkelroller som ikke fylles av de andre artene. Dette er bakterier som bl.a. driver med nitrogenfiksering, næringstransport (mykorrhiza), denitrifikasjon og metanoksidasjon. For disse artene vet vi sikkert at påvirkningen ville vært enorm dersom de ble truet, ettersom det bare er et fåtall arter som fyller disse rollene. Disse artene er sårbare for forurensning, klimaendringer og annen menneskelig påvirkning.

NIBIOs forskning på jordliv

Vi i NIBIO forsker på samspillet mellom jordliv, klima, livet over jorda og dyrkingsmetodene våre. For å trygge en bærekraftig forvaltning av jorda, både med tanke på mennesker og andre organismer, er det essensielt å ta vare på disse komplekse systemene vi er avhengig av. En liten endring i et økosystem kan tippe systemet over i nye tilstander. Dette kjerner vi fra systemer med langt lavere kompleksitet enn jord. Ved å undersøke kompleksiteten i jord og forstå den bedre, kan vi komme med evidensbaserte anbefalinger til sluttbrukere. I tillegg overvåker vi forekomsten av patogener som gjør skade i landbruket. Denne overvåkingen er viktig for bøndene, og for mattriggenshet.

6. 4. 5. Biomangfold

Mange drivkrefter påvirker utformingen av jordbrukslandskapet. Når landskapsendringer skjer gradvis over lang tid, eller geografisk svært spredt, kan det være vanskelig å få oversikt over hvordan det påvirker biomangfold og i hvilket omfang

6. 4. 6. Klimagassutslipp

Denne delen av veilederen tar for seg klimagassutslipp fra jordbruket. Det foreligger nasjonale mål om å redusere bidraget fra jordbruket, som i dag utgjør ni prosent av landets totale utslipper. Utslipp fra jordbruket er i stor grad påvirket av hva som produseres og de største utslippen er gjerne knyttet til husdyrproduksjon.

Direkte lystgassutslipp

Direkte lystgassutslipp kan forekomme dersom nitrogenet i tilført gjødsel blir mikrobielt omdannet til N₂O ved nitrifikasjon eller denitrifikasjon i jorda. Under norske forhold har en størst produksjon av lystgass gjennom denitrifikasjon. For å estimere direkte lystgassutslipp bruker Norge IPCC sin standard utslippsfaktor på 0,01 kg N₂O-N/kg N tilført (1%), men i praksis er det stor variasjon i utslippen. Faktorer som virker på lystgassutslippet er mengde tilført nitrogen, tilgjengelig organisk karbon, pH, oksygen og vanninnhold i jord. Naturgitte forhold som klima (temperatur og nedbør) og jordsmonn (tekstur, organisk materiale, pH) kan i liten grad påvirkes. Tiltak som kan redusere lystgassutslippet er tilpasset nitrogenkjødsling, kalkning, drenering og redusert jordpakking. Nitrogen tilført gjennom biologisk fiksering ved bruk av belgvekster er gjennom vekstsesongen blir i mindre grad omdannet til lystgass enn ammoniumnitrat fra handelsgjødsel. Belgvekster har derimot høyere risiko for tap av lystgass i vinterhalvåret. Nitrogen i husdyrgjødsel er også mindre utsatt for å bli omdannet til lystgass enn nitrogen i handelsgjødsel, fordi her foreligger det lett løselige nitrogenet bare som ammonium og ikke nitrat.

Indirekte lystgassutslipp

Nitrogen som går tapt gjennom fordamping til luft i form av ammoniakk (NH₃) og nitrogenoksid (NO_x) kan etter nedfall føre til lystgassutslipp. Utslippsfaktoren er beregnet til 0,01 kg N₂O-N/kg N tapt til luft (1%). Også nitrogen tapt ved avrenning kan i neste omgang føre til utsipp av lystgass. Det er beregnet en utslippsfaktor på 0,0075 kg N₂O-N/kg N tapt ved avrenning (0,75%). Tiltak som reduserer nitrogentap til luft og vann reduserer de indirekte lystgassutslippene. Like viktig er det at bedre utnytting av tilført nitrogen reduserer den totale nitrogenbruken. Et av de viktigste tiltakene i så måte er å redusere ammoniakktalet fra husdyrgjødsel, særlig ved spredning, der potensialet for reduksjon er størst. Det er også viktig å unngå spredning av husdyrgjødsel og jordarbeid om høsten, for å redusere faren for avrenning. Redusert proteinføring og økt beiting for storfe vil redusere mengden nitrogen gjennom systemet og bidra til reduksjon i utslippen.

6. 4. 6. 1. Beitedyr og metangassutslipp

Det menneskiske metangassutslippet står for rundt 18 % av det totale klimagassutslippet globalt sett. Når det gjelder beitedyrproduksjon regnes klimagassutslippet for å være omtrent 4 % av det nasjonale utslippet i Norge. Hovedkilden til metangassutslipp fra beitedyr skyldes fermentering av mat i vomma. I NIBIO forskes det på bruk av før som kan redusere metangassutslippet fra beitedyr.

6. 4. 6. 2. Myr og klimagasser

Myr inneholder store mengder organisk karbon. Den totale karbonmengden i alle verdens myrer er omtrent like stor som i atmosfæren. Karbonmengden i myr i Norge er estimert til ca en milliard tonn totalt for all myr, og 330 mill tonn i myr som er egnet til nydyrkning. Hvor store er utslippene, hva betyr ulike oppdyrkingsmetoder for tap av karbon, og hvordan kan vi restaurere myr?

6. 4. 6. 3. Klimagasstiltak

Klimagasstiltak omfatter tiltaksmuligheter innenfor planteproduksjonssystemer (mat- og fôrproduksjon), arealbruk, agronomiske metoder, inkludert lagring og disponering av husdyrgjødsel.

6. 4. 6. 4. Karbonlandbruk - Carbon farming

Karbonlandbruk ("carbon farming" på engelsk) er måter å dyrke på som fører til mer lagring av karbon i jorda. Økt karboninnhold i jord leder til god jordhelse og kan gi større avlinger. Samtidig bidrar det til å forminske utslippet av drivhusgasser som CO₂, ettersom karbonet som bindes i jorden ikke tapes til atmosfæren. Slik dyrking er dermed et godt tiltak for å forbedre tilstanden til jordbruksjord, samtidig som det er et klimatiltak. Karbonlandbruk har fått et stort fokus i nasjonal og internasjonal klimapolitikk. I forskningen som har fulgt i kjølvannet er flere gjennomgående emner og utfordringer blitt synliggjort.

6. 4. 7. Faktaark og rapporter

Her har vi samlet nytte faktaark og rapporter. Disse finnes også under ulike tema andre steder i veilederen.

6. 5. Vannmiljø - Naturbaserte løsninger

NIBIO har lang erfaring med forskning, utvikling og implementering av naturbaserte løsninger eller systemer (NBS - Nature-based systems) på flere fagområder. Det gis her en oversikt over begrepet NBS generelt og eksempler på hvordan NIBIO jobber med NBS og vannmiljø.

Formål

Formålet med naturbaserte løsninger er bærekraftig forvaltning og bruk av naturen for å takle samfunnsutfordringer. Dette inkluderer:

Vannforurensning, Flom og tørke - tilpasning til et klima i endring, Vann- og matsikkerhet, Menneskers helse, Sikring mot ras, Tap av biologisk mangfold

Store utfordringer som klimaendringer, forurensing og tap av og biologisk mangfold er kriser som må sees i sammenheng.

Flere funksjoner

NBS løser ikke bare et isolert problem, men tilfører samtidig omgivelsene noe mer som er bra for mennesker og natur. For eksempel om regnvann ledes til avløpsnettet reduseres mulige vannproblemer i et konkret område. Føres regnvannet vekk i en åpen bekk oppnår en å: Lede vannet vekk fra der det kan skape problemer, Skape trivsel og naturopplevelser, Styrke biologisk mangfold og, Redusere belastningen på ledningsnett.

Et viktig kjennetegn ved NBS er derfor multifunksjonalitet.

Kategorier NBS

Naturbaserte systemer kan betraktes som et overordnet begrep med følgende tilnærminger og eksempler i henhold til den internasjonale naturvernunionen (IUCN).

Naturbaserte løsninger brukt i Norge

Følgende naturbaserte løsninger er vanlig brukt i Norge innen vannmiljø hvor målet primært er forbedring av vannkvaliteten eller fordrøyning av vann:

Infiltrasjon og sandfiltre, Konstruerte dammer (rensedammer, fangdammer, sedimenteringsdammer, retensjonsdammer), Konstruerte våtmarker og regnbed, Etablere/bevare vegetasjonssoner og gressdekte vannveier, Grønne tak og vegger, Restaurering av elveløp , Stabilisering av kantsoner langs vassdrag

1. Infiltrasjon

Jord har mange funksjoner i et økosystem. I denne sammenhengen utnytter vi mulighetene jorda har til å filtrere forurensset vann og å lagre vann. Filteregenskaper påvirkes mye av jordas kornsammensetning (grus, sand, silt, leire), hvor hard jorda er pakket sammen, hvor dyp jorda er (mektighet), kjemisk sammensetning og innhold av organisk stoff. Filtrering i jord er svært viktig for å sikre en god vannkvalitet der grunnvann benyttes til drikkevann.

2. Konstruerte dammer

Partikulær forurensning kan gi nedsatt vannkvalitet. I tillegg er mange forurensninger bundet til partikler, som for eksempel fosfor, tungmetaller og organiske forbindelser. Partikler sedimenterer ved hjelp av tyngdekraften dersom det er tilstrekkelig oppholdstid.

Rensedammer benyttes i dag for en rekke forurensningskilder som veier, jordbruk og industri. Det er vanlig å etablere et kammer først som fanger opp større partikler som lett kan fjernes ved å ta ut sedimentet regelmessig og deretter et eller flere basseng med eller uten planter. For fangdammer benyttet i jordbruksavrenning er sedimentet næringsrik jord som føres tilbake til landbruksproduksjon. Retensjonsdammer er dammer som er etablert for å holde tilbake nedbør som ellers vil gjøre skade på jordbruk, eller andre samfunnsverdier som bebyggelse og infrastruktur. Det kan også være eksisterende dammer som har en slik funksjon, som for eksempel nedlagte dammer for tømmerfløting, vannforsyningssmagasin og mølleddammer. Deler av vannet tappes gradvis ut før neste flom.

Les mer i publikasjonene nederst på siden:

Fangdammer for partikkel og fosforrensing og

Fangdammer – effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer

3. Konstruerte våtmarker og regnbed

Når våtmarker etableres for vannrensing utnytter et kompleks økosystem der det foregår mange ulike renseprosesser i tilknytning til vann, jord og vegetasjon tilpasset et liv vann. Spesielt i rotsonen er det mange prosesser som foregår som følge av varierende oksygentilgang. Vegetasjonen bidrar til: økt mikrobiell aktivitet med nedbrytning og omdanning av forurensinger foruten opptak av næringsstoffer, nedsatt vannhastighet med økt sedimentering, isolering mot frost, økt biomangfold og estetikk.

Konstruerte våtmarker kan etableres som grunne tilplantede dammer eller bassenger fylt med filtermateriale og tilplantet. Dersom det skal fjernes mye fosfor kan det benyttes filtermateriale som binder fosfor. Vegetasjonen skal være stedegen og består ofte av takrør, dunkjevle, sverdlilje, sjøsivaks m.fl.

Regnbed er et tiltak for å fordrøye nedbør i et tilplantet basseng fylt med porøs jord. I et regnbed dreneres vannet sakte ut etter en nedbørsepisode. Siden jorda ikke er permanent vannmettet kan det benyttes andre planter enn våtmarksplanter. Regnbed kan også bidra til en bedre vannkvalitet ved filtrering av forurenset overvann.

4. Kantsoner og gresskledde vannveier

Hvordan kantonene er utformet langs vassdrag i jordbrukslandskapet, skogen, byer og tettsteder kan ha stor betydning for vannkvaliteten. Vegetasjon med dypt og omfattende rotssystem langs bredder hindrer erosjon.

Et feltsjikt med gress og urter i en sone langs vassdraget filtrerer forurenset overvann fra arealene omkring og bidrar til økt infiltrasjon. Kantsoner bidrar også med andre viktige økosystemtjenester som pollinering, viltkorridorer, skygge for vannlevende organismer, økt biomangfold og landskapsestetikk.

5. Grønne tak og vegger

Grønne tak kan bidra med mange økosystemtjenester og funksjoner som å holde tilbake og fordrøye nedbør, fremme biologisk mangfold, senke temperaturen, økt estetikk. Det er også nye trender som takhager og urbane uterom og dyrking av mat i kombinasjoner med solcellepaneler.

En hovedfunksjon er å holde tilbake og fordrøye nedbør. Vann holdes tilbake i vekstmassene og dreneringslaget og brukes av vegetasjonen i evapotranspirasjonen. Dette vannforbruket tømmes slik at taket kan ta imot mer vann ved neste nedbørshendelse. Norske forsøk viser at sedumtak med 3 til 8 cm vekstmasser kan holde maksimalt fra 10-15 til 25 mm vann. Økt tykkelse på vekstlaget med spesifikk sammensetning gir økt kapasitet for vannlagring og mulighet for et større mangfold av vegetasjon.

Grønne vegger er ikke så vanlig i Norge siden det er begrenset utvalg av vintergrønn vegetasjon, men det finnes gode eksempler på grønne vegger både innen- og utendørs. Slike tiltak vurderes å ha liten betydning for vannmiljø, men kan ha andre økosystemtjenester.

Les mer i nyheten Biokull kan ha god effekt på intensive grønne tak nederst på siden.

Les mer i publikasjonen Grønne tak som LOD- og miljøtiltak nederst på siden.

6. Restaurering av elveløp

For å frigjøre arealer til utbygging, jordbruksproduksjon og andre formål har det i mange år vært en vanlig praksis å fjerne naturlige meandre med langsgående flomsoner, samt legge bekker og mindre elver i rør. I dag har vi kunnskap om betydning av åpne naturlige vassdrag i forhold til å fremme prosesser for naturlig selvrensing, legge til rette for mer biomangfold, bedre flomvern ved ekstremnedbør og bedre landskapsestetikk.

Synlige vassdrag med nedsatt vannkvalitet gir også motivasjon til å gjennomføre nødvendige tiltak oppstrøms som bedrer vannkvaliteten. Åpning av byvassdrag som i mange år har blitt ledet i lukket kulvert og tilbakeføring av vassdrag med mer naturlig utforming (remeandrering) er derfor en langsiktig strategi for mange byer og tettsteder når muligheter åpner seg ved ny arealbruk og i sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) i jordbruksområder.

7. Stabilisering av kantsoner lang vassdrag

Utrasing og erosjon i elvebredden som følge av flom, ulike typer inngrep eller andre påvirkninger er et problem i mange bekker og elver. Tradisjonelle tiltak kan påvirke miljøforhold, vannkvalitet og biologisk mangfold på en uheldig måte. Naturbaserte løsninger omfatter sikring og forsterkning av kantvegetasjonen, gjerne med trær og busker om har dypere røtter.

Utlegging og nedgraving av store døde trerøtter med noen meter stamme i kombinasjon med vegetasjonsmatter testes nå som et mulig tiltak.

Les mer i nyheten N4S: NBS for stabilisering av skråninger og bekkekanter nederst på siden.

Eksempler på NBS for bedre vannmiljø i ulike landskapselement

Jordbruk

Etablere graskledde vannveier, vegetasjonssoner og fangdammer, Sikre rasutsatte skråninger langs vassdrag, Restaurere elveløp og meandre, Restaurere våtmarker, spesielt områder med marginal landbruksproduksjon, Redusert jordarbeiding

Skog

Bevare kantsoner langs skogsvassdrag, Fordøyning i bekker med ved å etablere dammer, Bevare eldre konstruerte dammer for fordøyning og bedring av vannkvaliteten, Unngå drenering av skogsmyrer – lukke drenskanaler, spesielt i områder med marginal skogproduksjon, for å øke lagringsevnen til vann, Unngå store områder flatehogst, spesielt i terregn utsatt for jordskred og flom, Begrense kjøreskader av hogmaskiner

Tettsteder og urbane områder

Etablere grønne tak, vegger, vegeterte grøfter og regnbed for overvann, Restaurere elveløp som ligger i rør, Behandle overvann i rensedammer og flomdammer i lavpunkt, Infiltrere takvann og annet overvann der det er mulig, som i parker og på plenareal, Etablere våtmarker eller infiltrasjon som etterpolering etter kommunale renseanlegg

Veier med høy trafikkbelastning

Lede avrenningen til rensedammer og gresskledde veigrøfter

Spredt bebyggelse, industri og deponier

Vurdere bruk av infiltrasjon for avløp og avrenning, Etablere rensedammer og våtmarksløsninger når areal er tilgjengelig og andre metoder er lite egnet

Øverst på siden finner du lenke til mer informasjon om hvordan NIBIO jobber med NBS og vannmiljø og eksempler på tiltak i ulike sektorer.

6. 5. 1. NBS for å bedre vannkvalitet

NIBIO har bidratt til å etablere mange naturbaserte systemer (NBS) for ulike typer avløp og avrenning.

Landbruksavrenning

Sigevann fra eldre avfallsdeponi

Sigevann fra eldre avfallsdeponi

Avrenning fra tømmervanning på sagbruk

Avrenning fra grønnsaksvaskeri

Avrenning fra komposteringsanlegg og jordproduksjon

Avrenning fra pukkverk

Avrenning fra sprengsteindeponi

Slamavvanning i sivbed-anlegg

Sikring av ustabile elvebredder

Mindre avløpsanlegg med infiltrasjon

Etterbehandling av renset avløpsvann

6. 5. 2. NIBIOs tidligere og nåværende arbeid med NBS

NIBIO ansatte har kompetanse på prosesser i jord, vann og vegetasjon i ulike landskap. Vi benytter kunnskapen til å forstå sammenhenger og til å utrede, utforme og implementere miljøtiltak som naturbaserte systemer (NBS).

Utvikling av NBS i Norge

I Norge har naturbaserte løsninger blitt benyttet som tiltak innen vannmiljø siden 1970-tallet. NIBIOs historiske røtter som GEFO, Jordforsk, Bioforsk og Planteforsk var tidlig ute med forskning, utvikling og rådgivning på denne type miljøteknologi i samarbeid med Norges landbrukshøyskole (nå NMBU), NIVA og andre. Eksempler omfatter infiltrasjon av forurensset vann i jord og grunnvannsmagasin (1,2), selvrensing i: bekker (3), dammer (4), våtmarker (5) og vegetasjonssoner (6). Når kunnskap om slike prosesser var utviklet ble det etablerte tiltak som kopierte og forsterket naturlige renseprosesser i konstruerte filtre, våtmarker og dammer.

Rensemarker

På 1990-tallet ble begrepet «rensepark» etablert i Rogaland i tilknytning til vassdraget Frøylandsåna (7). Det omfatter etablering av naturområder tilrettelagt for vannrensing, sammen med andre økosystemstjenester. Anleggene har vanligvis en parkmessig utforming. Siden har det blitt etablert rensearker for ulike vannkvaliteter mange steder i Norge.

Avløpsrensing - fjerning av N og P

Fjerning av nitrogen står høyt på dagsordenen i dag i forhold til trusler mot god vannkvalitet, spesielt i tilknytning til Oslofjorden. Dette har også tidligere vært et tema som har blitt utredet i forhold til NBS. NIVA undersøkte mulighet for nitrogenfjerning i våtmarker under norsk forhold allerede på midten av 1980-tallet. Det har lenge vært kjent at våtmarker og infiltrasjon kan ha god evne til å fjerne nitrogen dersom forholdene legges til rette for det, men det er først de siste årene at miljømyndighetene vurderer å bruke NBS til nitrogenfjerning, selv om prosessene og tiltakene har vært kjent lenge.

Flomdemping

Naturbaserte tiltak for flomdemping, restaurering av ødelagt natur og sikring mot utrasing og erosjon har blitt tatt i bruk i vid utstrekning siden 2000. I et prosjektet Exflood (2008 – 2011), var en stor del av arbeidet knyttet til implementeringen av naturbaserte tiltak for å få bukt med flom, blant annet i byer og tettsteder. Tiltakene inkluderer grønne tak, ulike infiltrasjonstiltak, fordrøyningsbasseng, kvistdammer i skog og lignende.

Avbøtende tiltak for å redusere skader av flom og tørke er tema som er høyt på dagsordenen i NIBIO og ellers i samfunnet som følge av et klima i endring.

Hvordan jobber NIBIO med NBS?

I vårt arbeid med NBS jobber vi med grunnforskning, anvendt forskning og forskningsbasert rådgivning. Undersøkelser foregår i laboratorium, i mesoskala og fullskala i felt. På kontoret bearbeides data og effekter av NBS tiltak modellers i ulik skala - fra de enkelte prosesser og tiltak - til effekter på nedbørstnivå.

NIBIO samarbeider med andre forskningsinstitutt og universitet, miljøforvaltningen, rådgivende kompetansefirma og private oppdragsgivere om utvikling og implementering av NBS. Formidling er en viktig del av oppgavene.

Implementering av NBS

Utformingen av NBS bestemmes ofte av stedsspesifikke forhold som naturgrunnlaget. Tilgangen til egnede arealer er ofte begrensende da slike tiltak er arealkrevende og konkurrerer om annen bruk. Det foreligger veiledere for bruk av noen typer NBS for spesifikke vannkvaliteter. Informasjonen hvordan NBS bør utformes er foreløpig mangelfull og spredt, men mye informasjon er tilgjengelig på nett og via nyere lærebøker, rapporter, fagartikler, faktaark og veiledere. NIBIO har bidratt å lage veiledere for bruk av infiltrasjon og våtmarksfiltrer for avløpsvann og bygging av fangdammer for avrenning fra landbruk og veier.

Bruk av droner med kamera og geografiske informasjonssystemer (GIS) blir i økende grad tatt i bruk som analyseverktøy for å vurdere hvor i landskapet NBS kan ha en god funksjon.

Eksempler på hva NIBIO kan bidra til i NBS prosjekter

NIBIO utfører forskning og oppdrag på multifunksjonelle naturbaserte tiltak i vannstrenget, som kan redusere påvirkning fra både diffuse forurensningskilder og punktutslipp. Vi forsker også på sårbarhet av grunnvann og tiltak mot grunnvannsforurensning. Vi har ekspertise på restaurering av vassdrag, og har en helhetlig tilnærming hvor vi ser renseeffekt, biomangfold og erosjonsvern i sammenheng. Prosjekter omfatter for eksempel jord- og skogbruk, avrenning fra: veg og urbane områder, industritor, avfallsdeponier og snødeponier.

Naturlige arealer som skog, våtmarker og dammer regulerer vannmengder og bidrar til å rense vann. Dess mer vi fjerner disse prosessene ved å ta i bruk arealer til utbygging eller landbruk, dess dårligere vannkvalitet får vi. Det er derfor viktig å redusere naturlige retensjons- og renseprosesser ved å bygge inn slike i de arealene vi tar i bruk.

Fangdammer, grasdekte vannveier, grønne bekkekanter er eksempler på hvordan vi forsøker å optimere, på små arealer i jordbrukslandskapet, de prosessene som naturen selv bruker. Tilsvarende tar vi også inn i byrom. Her er det viktig å redusere arealet av tette flater og få mer og mer av byrommet til å fungere med infiltrasjon i grunnen.

Landbruk

Tiltak mot vannforurensning fra landbruket er en viktig del av oppfølgingen av vannforskriften EUs vanndirektiv. Vannmiljøtiltakene er multifunksjonelle naturbaserte tiltak som holder tilbake vann og næringsstoffer i et nedbørfelt. Eksempler på NBS er bruk av vegetasjon, som grasdekte vannveier, kantsoner og fangvekster, for å redusere tap av næringsstoffer og partikler til vannforekomster.

Se egen Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket; Her beskrives en rekke NBS for å forbedre vannkvaliteten som følge av avrenning fra jordbruk og skogbruk.

Grønne byer

NIBIOS strategisk instituttprogram Grønne Byer (2015-2019), tok for seg et utvalg av de naturbaserte løsningene i håndtering av urban avrenning. Erfaringene viste at naturbaserte løsninger kan bidra til både fordrøyning og bedre vannkvalitet i byen.

Nye bydeler med en helhetlig planlegging tar i bruk naturbaserte løsninger til formål som fordrøyning, vann- og luftrensing, biomangfold, opplevelse og gode møteplasser vokser frem og blir stadig mer populært. Ikke minst er interessen for urban matproduksjon økende. Hvordan vi kan utnytte byvann ved sirkulær vannhåndtering og NBS til vanning og grøntanlegg, er et tema som ble utredet i prosjektene SiEUGreen (2018-22) og i samarbeid med EBY i Oslo kommune (2020).

I NIBIO arbeider vi med infiltrasjon i gaterommet - såkalte «raingardens», og bruk av grøntstrukturer og parker i byrom til infiltrasjon og fordrøyning av flomtopper. Vi har et testanlegg for grønne tak på Særheim (Jæren) der vi måler fordrøyningseffektene man kan oppnå ved ulike konstruksjoner og plantesamfunn.

Gjenåpne vassdrag

Det å åpne opp bekker som er lagt i rør er også en viktig strategi for å gjøre systemene mer egnet for å ta imot store vannmengder uten at infrastruktur ødelegges. I flere byer i Norge arbeides det aktivt med å gjenåpne flere og flere bekkestrekninger. Det gir dessuten muligheter for å designe flotte nærmiljøer og få tilbake fiskevandring. NIBIO har vært rådgiver for bekkeåpninger i blant annet Oslo, Ski og Lørenskog kommune.

Vi bidrar også i rådgivning for å ta vare på og forbedre økosystemtjenester i eksisterende vassdrag i forbindelse med større utbygginger av infrastruktur (veier og jernbaner) som kan påvirke sårbare vassdrag.

Fekal kildesporing

Flomsituasjoner er også utfordrende med tanke på sammenblanding av overflatevann og avløpsnettet. Foruten skader fører store vannmengder nesten alltid til økt hygienisk risiko og mange badeplasser blir kontaminert av tarmbakterier etter store regnskyll. NIBIO har utviklet DNA-baserte metoder for å kildespose ned til hvilke dyrearter tarmbakteriene kommer fra, og vi kan vektlegge betydning av de ulike kildene til forurensning. Dette er svært nyttig og brukes av kommunen for å gjøre drikkevannskilder og vannforsyningens nettet mer robust og til å evaluere effekten av tiltak som NBS. Våtmarker og dammer i vassdrag kan redusere smittestoff fra kloakkutslipp oppstrøms, men også bidra til økt risiko siden det er

mange fugler og andre dyr som oppholder seg i slike økosystem og bidrar til smittespredning.

Flomdemping

NIBIO har utredet arealer som kan lagre vann i de verste nedbørsepisodene, og disse kan brukes til å dempe flomtopper og redusere konsekvensene av oversvømmelse. Der det er skogarealer i nedbørsfelt oppstrøms flomutsatte områder av høy verdi kan bevaring av gamle dammer med moderne regulerbare overløp og etablering av nye dammer bidra til fordrøyning. Redusert grøfting vil også bidra til større retensjon av vann. Arealer tidligere benyttet til torvutvinning kan være spesielt godt egnet til flomfordøyning i nærliggende vassdrag. Ved å retablere slike områder til våtmark/myr vil man kunne binde CO₂ foruten å etablere viktige våtmarksbiotoper.

NBS og bioøkonomi

Overgangen til bioøkonomi, med økt fokus på produksjon av fornybare biologiske ressurser medfører endringer i arealbruk som igjen vil ha innvirkning på vannressursene våre. I prosjektet BIOWATER 2017-2022 har NIBIO vurdert hvordan bioøkonomien påvirker utnyttelsen av arealressurser, og hvordan dette igjen vil påvirke ferskvann. Vi har også undersøkt hvilken innvirkning dette vil ha på samfunnet. I en mer sirkulær fremtid vil det bli økt utnyttelse av fornybare ressurser fra både land og vann.

Fornybare ressursene konverteres til mat, fôr, kjemikalier, materialer, farmasøytske produkter eller energi. Hvis jordbruks- og skogsarealene utnyttes mer intensivt, og valget av vekster både i jord- og skogbruket endres, vil vannkvantitet og -kvalitet påvirkes. I kombinasjon med effekter av klimaendringer kan dette få langtrekkende konsekvenser både i rurale og nedstrøms urbane strøk. NBS kan være løsninger som bidrar til å dempe skadelige endringer.

Forskning, utvikling og innovasjon

Her er noen tema NIBIO jobber med:

Fremskaffe data for funksjon og kostnadseffektivitet, for eksempel i forhold til å forbedre vannkvalitet, flomdemping, biomangfold. Effekter over lengre tid., Modellering av virkningsgrad i ulike skala , Overføring av erfaringer mellom ulike typer utforming, skala og geografiske forhold (for eksempel klima), Kombinasjoner mellom blågrønne løsninger og andre tekniske tiltak i landskapet., Hvilke NBS er egnet ved ekstremvær og hvor robuste er disse under slike forhold, Muligheter for gjenbruk av vann etter NBS i ulike skala, Erfaring med nye metoder for å overvåke tiltak og evaluere effekten som QMST (quantitative microbial source tracking), miljø DNA (eDNA) og sensor-teknologi., NBS og multifunksjonalitet - hvordan optimalisere ulike funksjoner i samme tiltak
Øverst på siden finner du lenke til en side som viser NIBIO eksempler på NBS for ulike sektorer.

Referanser - Tidlige NBS utredninger i Norge

1. Skjeseth, S. og E. Mjærum. 1976. Jord som recipient. Rapport fra forskningsprogram for rensing av avløpsvann (PRA). Norges landbrukshøgskole.
2. Jenssen, P.D. 1986. Infiltration of wastewater in Norwegian soils. Some design criteria for wastewater infiltration systems. Doctor Scientiarum Thesis. Report No. 25. Dep. of geology, Agricultural University of Norway.
3. Roseth, R og B. Faafeng. 1991. Bekkers evne til selvrenging . 1 . Rensing i åpen bekk kontra bekkelukking. Jordforsk rapport. ISBN 8274670418
4. Braskerud, B. 2001. Sedimentation in small constructed wetlands. Doctor Scientiarum Theses 2001:11. Agricultural University of Norway.
5. Syversen, N. 2002. Cold Climate vegetativ buffer zones as filters for surface agricultural runoff. Retention of soil particles, phosphorus and nitrogen. Doctor Scientiarum Theses 2002:12. Agricultural University of Norway.
6. Mæhlum, T. 1998. Cold climate constructed wetlands:Aerobic pre-treatment and horizontal subsurface flow systems for domestic sewage and landfill leachate treatment. Doctor scientarium theses 1998:9. Agricultural University of Norway.
7. Hagmann, E, R. Bakke og P.H. Ollestad. 1996. Biologiske renseparker i Frøylandsåna. Utforming, effekter og modellering av renseparker. VANN, nr 2, 306-315.

8. Liltved, H. T. Källqvist og B.Faafeng. 1989. Nitrogenfjerning fra kommunale avløp ved bruk av plantebaserte systemer. NIVA-rapport 2208, VA-rapport;1/89
9. Gaut, A. og R. Aspmo. 1998. Naturbasert avløpsteknologi 1994 – 97. Sammendrag av programmets prosjekter. NAT samlerapport 1998. Jordforsk

6. 6. Samferdselsprosjekter - kompetanse, erfaringer og fagkunnskap

Vårt fagpersonell kan bidra fra prosjekteringsfase inn i planfase og kan bidra med anleggsoppfølging og oppfølging ved endt anleggsfase.

Jordressurser og massehåndtering

Større gjenbruksgrad av masser er noe som blir viktig i tiden som kommer. NIBIO kan tilby kunnskap og erfaring på flere aspekter ved gjenbruk av masser. Lovverket rundt matjord er NIBIO svært kjent med og kan tilby utarbeidelse av matjordplaner og massehåndteringsplaner. Erfaringsgrunnlaget fra forskningsprosjekter og andre samferdselsprosjekter gir NIBIO stor kunnskap om ulike jordtyper og kan derfor tilby stedstilpassende løsninger for prosjekter. Forurensede masser og håndtering av disse kan NIBIO også tilby rådgiving på. Myr og karbonrikeområder har NIBIO lang forskningserfaring med, og tilbyr rådgiving på dette fagområdet også.

Jordhåndtering, Matjordplaner, Jordflytting, Grunnforurensing, Myr, Mikroplast, Miljøgifter

Fremmedarter og karantenearter

Det er flere krav knyttet til spredning og bekjempelse av fremmedarter og problemarter, og NIBIO er godt kjent med artene på fremmedartslisten og regelverket rundt disse. NIBIO forsker på bekjempelse av arter på fremmedartslisten og tiltak mot spredning med for eksempel jordmasser. Kartlegging, bekjempelsestiltak, prøvetaking og rådgivning er noen av områdene NIBIO kan bidra inn mot ulike faser av samferdselsprosjekter på fagtema fremmedarter og problemarter.

Fremmede invaderende plantearter (planter, mikrober, invertebrater), Floghavre, Karanteneskadegjørere og EPPO A listearter (Phytophthora, sopp, bakterier, virus, nematoder og insekter), Potetcystenematode (PCN), Phytophthora ramorum, Kvalitetsskadegjørere, Phytophthora og soppsjukdommer i skog-, jord- og hagebruk, Virus, bakterier og nematoder i skog-, jord og hagebruk, Fremmede invaderende insektarter

Vannmiljø og hydrologi

NIBIO har stort erfaringsgrunnlag med planlegging, oppfølging og overvåking av vannforekomster både i forskningsprosjekter og samferdselsprosjekter. Avbøtende tiltak som kan påvirke vannkvalitet og hydrologi jobber også NIBIO aktivt med, som for eksempel fangdamsystemer.

Vannforurensing, Vannmiljø, Avrenning, Vannkvalitet, Vannovervåking, Vanninfiltrasjon, Fangdammer, Hydrologi, Restaurering i vassdrag, Naturbaserte renseløsninger

Biologisk mangfold og økologisk effekt

NIBIO jobber med forskning og overvåkingsarbeid knyttet til flere problemstillinger ved disse fagområdene. Økologiske effekter av infrastruktur er svært viktig og NIBIO kan tilby kompetanse på flere fagområder som rødlisterarter, naturtyper, rein og annet hjortevilt og biokjemiske prosesser. Biologisk mangfold, Økologiske effekter, Innsjø økologi, Eutrofiering, eDNA, Biokjemiske prosesser, Artskartlegging naturtyper, Artskartlegging rødlisterarter, Økologiske effekter av infrastruktur, Effekter av infrastruktur på rein, hjort og elg, Lys- og lydforurensing

Restaurering

Vellykket restaurering og revegetering krever kompetanse både om biologiske mangfold, vegetasjonsøkologi og jord. Utforming av restaurering i landskapet kan også være et tiltak for å hindre store konsekvenser med flom og stor vannføring. NIBIO jobber med forskingsprosjekter om stedegent plantemateriale til revegetering og tilbyr kunnskap om hvordan gjennomføre vellykket restaurering etter endt anleggsfase.

Urban grøntstruktur, Gress- og engfrøblandinger, Økologisk restaurering, Restaurering av myr

Klimagassregnskap

Det er stadig nye krav til å dokumentere klimagassutslipp ved utbygging og planlagt utbygging. NIBIO har ansvaret for arealbrukssektoren i det nasjonale klimagassregnskapet og har derfor den ledende kompetansen på å beregne utslipp fra arealbruk og arealbruksendringer. NIBIO har blant annet utviklet en arealbasert klimagasskalkulator og hatt flere prosjekter knyttet til potensielle klimagassutslipp ved utbygging og

Klimagassregnskap, Arealbrukssektoren, Arealbasert klimagasskalkulator, Karbonressurser i myr, Karbonsekvestrering

Konsekvensutredning og planfase

NIBIO tilbyr ekspertise på flere områder som inngår i konsekvensutredning, samt kan bidra inn i planfase for ulike fagområder. For nærmere oversikt over ulike temaer som er aktuelle, se de andre punktene for mer informasjon om spesifikke temaer.

Jordkartlegging av fulldyrka og overflatedyrka jord

NIBIO kan utføre jordkartlegging på oppdrag for å styrke beslutningsgrunnlaget i samferdselsprosjekter. Jordkartlegging er en stedfestning og dokumentasjon av jordsmonnets egenskaper på fulldyrka og overflatedyrka jord. Resultater fra jordkartlegginga publiseres som temakart på Kilden.

Ett av temakartene, «Verdiklasser basert på jordsmonnkart», er utviklet for bruk ved konsekvensanalyser etter «Håndbok for Konsekvensanalyser» fra Statens vegvesen.

NIBIO har utført flere slike oppdrag, både for Statens vegvesen og Nye Veier.

Relevante prosjekter

NIBIO har mange år med erfaringsgrunnlag fra avsluttede og pågående samferdselsprosjekter. Under vises noen av de relevante prosjektene NIBIO har erfaringer fra.

6. 7. Ivareta pollinatører og deres leveområder

Pollinatører spiller en viktig rolle i terrestriske økosystemer og de bidrar vesentlig til global matproduksjon. Men pollinatorbestandene er utsatt for en rekke trusler, som for eksempel endringer i arealbruk, klimaendringer, plantevernmidler og invaderende arter. Betydningen av pollinatører og det økende antallet studier som tyder på en global tilbakegang, har ført til at NIBIO har blitt aktivt involvert i både nasjonale og internasjonale prosjekter som undersøker ikke bare tilstanden til pollinatører, men også deres leveområder og de økosystemtjenestene de leverer.

6. 8. Livsløpsanalyser (LCA)

LCA er en forkortelse som står for Life Cycle Assessment. På norsk oversettes uttrykket ofte til livssyklusanalyse, eller livsløpsanalyse.

Forskergrupper i NIBIO bruker livsløpsanalyser for å vurdere miljøeffekter av å produsere, distribuere, bruke og avfallshåndtere varer og tjenester med basis i biologiske ressurser.

6. 9. Gress til grøntanlegg

Fagfeltet 'Gress til grøntanlegg' strekker seg fra revegetering av naturområder til intensivt vedlikeholdte golfgreener. Mellom disse ytterpunktene ligger gress på campingplasser, strand- og rekreasjonsområder, torvtak, parkplen, privathager og fotballanlegg.

6. 10. Klimagassregnskapet for arealbrukssektoren

Norge rapporterer hvert år opptak og utslipp av klimagasser til FNs klimakonvensjon. I arealbrukssektoren (Land-Use, Land-Use Change and Forestry LULUCF) rapporteres utslipp og opptak av klimagasser knyttet til ulik arealbruk.

6. 11. Sosio-økologiske innovasjoner

Måten naturressurser forvaltes på i dag, sett i sammenheng med utfordringer knyttet til klimaendringer og risiko i global økonomi, undergraver i stadig økende grad den skjøre balansen mellom sosiale og økologiske behov. For å bøte på dette, er det behov for nye strategier og løsninger som kan støtte oppom og styrke tilpasningsevnen til lokalsamfunn, da særlig gjennom bærekraftige sosio-økologiske innovasjoner i bioøkonomien.

6. 12. Kildesporing av fekal forurensing i vann

Forskere ved NIBIO har utviklet en metode som avdekker om kilden for fekal (avføring) forurensning i vann stammer fra mennesker eller ulike dyr.

Viktig å identifisere kilden og hvor forurensingen kommer fra

Fekal forurensning i vann kan spre mikroorganismer som utgjør en helserisiko, og for å finne de riktige tiltakene er det viktig å finne ut hvor forurensingen kommer fra, og dessuten hva som er den dominerende kilden.

Metoden for fekal kildesporing identifiserer dominerende kilder til forurensing som kan, men ikke nødvendigvis må være de viktigste årsakene til smitte av vannbårne sykdommer. Metoden gir et klart svar på om den fekale forurensingen hovedsakelig kommer fra mennesker eller ulike varmlodige dyr. Dette gir en god pekepinn for videre undersøkelser for å finne de aktuelle sykdomsfremkallende patogener, noe som er viktig for at nødvendige tiltak kan iverksettes raskest mulig. Fekalforurenede vannforekomster fra mennesker og dyr er et viktig tema for miljøinstanser, kommuner og andre myndigheter som har ansvar for miljø, helse og trygg mat.

6. 13. Avlop.no - Mindre avløpsanlegg

www.avlop.no er en informasjonsside for mindre avløpsanlegg, primært omfattet av kapittel 12 (<50 pe) i forurensningsforskriften. Informasjonen på nettsiden retter seg både mot saksbehandlere for mindre avløpsanlegg i kommunene, prosjekterende og utførende aktører i fht. mindre avløpsanlegg, samt privatpersoner som skal etablere eget avløpsrenseanlegg.

Nettsiden er inndelt i følgende hovedtemaer:

Kommuneveiledering gir informasjon om kommunal veiledning og kompetanse, krav til søknad om utslipps, krav til dokumentasjon av renselösning, krav til bygging av anlegg og behov for drift og oppfølging av mindre avløpsanlegg

6. 13. 1. Veiledning til kommunene

Gjennom temaene i menyen nedenfor gis noen innspill til kommunal myndighetsutøvelse av mindre avløpsanlegg. Teksten er tilpasset kapittlene 11 og 12 i forurensningsforskriften, som er den delen av forskriften som omhandler mindre avløpsanlegg.

6. 13. 1. 1. Kommunal kompetanse

Det er viktig at saksbehandlere for mindre avløpsanlegg i kommunene har tilstrekkelig kompetanse for å kunne gjennomføre kommunale oppgaver knyttet til mindre avløpsanlegg.

6. 13. 1. 2. Vurdering av utslipp

Utslippsted for avløpsvann bør lokaliseres og utformes slik at virkningene av utslippet på resipienten blir minst mulig og at brukerkonflikter unngås. Utslipp av avløpsvann kan medføre skader eller ulepper, avhengig av utslippets type, størrelse, resipientforhold, samt i hvilken grad resipienten tilføres utslipp fra andre forurensningskilder.

1. Blir drikkevannsinteresser berørt av utslipp?

Av drikkevannsforskriften §4 fremgår at det er forbudt å forurense vannforsyningssystem og stikkledninger. Det er derfor svært viktig å avklare om bebyggelsen rundt et planlagt avløpsanlegg er forsynt med vann fra lokale vannkilder (overflatevann eller grunnvann) eller fra felles ledningsnett.

- For alle søknader om utslipp bør kommunene sette krav til at det gjøres rede for om det finnes lokale vannkilder innenfor utslippets forventede influensområde.
- Dersom det er vannkilder innenfor influensområdet, bør kommunen sette krav til at det gis en utredning av kompetent firma for vurdering av risiko for forurensning av vannkildene.

2. Er det behov for å ta andre spesielle helsemessige eller hygieniske hensyn?

Utslipp fra mindre avløpsanlegg kan også føre til luktproblemer, redusert badevannskvalitet og hygieniske problemer ved kontakt, for eksempel ved barns lek i lokalmiljøet. For å ivareta slike spesielle hensyn kan kommunen sette særlige vilkår eller forby utslipp av avløpsvann for bestemte områder, jfr. Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester og jfr. forurensningsforskriften kap 12-6 (lokal forskrift). Særlige vilkår kan for eksempel være skjerpede krav til utslipp av bakterier eller suspendert stoff (SS).

3. Om utslippssted

For nettopp å ivareta at virkningene av utslippet blir minst mulig på resipienten, og at brukerkonflikter unngås, setter forurensningsforskriften i §12-7 krav til at utslippsted skal lokaliseres slik at:

- a) *utslipp til sjø og ferskvann lokaliseres minimum 2 m under laveste vannstand,*
- b) *utslipp til elv kun forekommer til elv med helårs vannføring, og*
- c) *utslipp til grunnen kun forekommer til stedegne løsmasser.*

Vurdering av forurensningseffekter på resipienten som helhet:

Effekter av utslipp til hovedelv, en innsjø, en bukt, et sund eller en fjord bør vurderes. Utslippets påvirkning på resipienten er avhengig av størrelsen på de andre menneskeskapte tilførselene, bakgrunnsavrenning og vannutskiftning. Ved vurdering av hele resipienten, bør ikke kommunen se på en søknad isolert, men foreta en helhetlig vurdering ut fra andre tilførsler. Dette gjelder spesielt ved søknad om utslipp fra hus og hytter, hvor hvert utslipp isolert sett kan være akseptabelt, mens de tilsammen kan gi en uheldig virkning på resipienten i fremtiden.

I mange tilfeller vil det være formålstjenelig å utarbeide faglige sårbarhetsvurderinger og fastsette miljømål for resipienter i kommunen. Ut fra dette settes videre normer for utslippskrav for den enkelte

recipient. Normene kan innarbeides i lokale forskrifter. Overordnede recipientvurderinger og eventuelt normer for utslippskrav vil være til god hjelp for saksbehandlere som skal vurdere enkeltsøknader om utslipp, mens miljømål vil bidra til at kommunen prioriterer brukerinteresser og at det arbeides målrettet for å ivareta særlige kvaliteter hos en vannforekomst.

6. 13. 1. 3. Søknad om utslipp

Søknad om utslipp skal sendes til kommunen. Det er ansvarlig eiers ansvar å fylle ut en fullstendig søknad med alle opplysninger kommunen trenger for å kunne behandle søknaden. Et lokalt rørleggerfirma, entreprenørfirma eller konsulentfirma kan være behjelplig med å utarbeide og sende inn søknad til kommunen.

Saksbehandlingsgebyr for søknad om utslipp

I henhold til forurensningsforskriften §11-4, kan kommunen sette gebyrer for saks-behandling av søknad om utslipp. Gebyrene settes slik at de samlet ikke overstiger kommunens kostnader ved saksbehandlingen. For de kommunene som har slikt saksbehandlingsgebyr, er satsene vanligvis mellom 3 000 - 6 000 kr pr. utslippstillatelse.

Vedleggsmaler til søknad om utslipp

NIBIO har utarbeidet vedleggsmaler til søknad om utslippstillatelse. Malene er ment som et hjelpemiddel for å utarbeide fullstendige utslippsøknader med tilstrekkelig informasjon, samt dokumentasjon av valgt avløpsløsning. Både søknadsskjema og malene ligger som word-filer og kan lastes ned og benyttes ved søknad om utslippstillatelse:

Eksempler på søknad med bruk av vedleggsmaler

Eksempler på søknader med bruk av vedleggsmaler er vist nedenfor. Eksemplene er vist som pdf-filer:

6. 13. 1. 4. Dokumentasjonskrav for rensegrad, dimensjonering og utforming

Forurensningsforskriften kap 12 angir at alle renselösninger skal ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet ved søknad om utslipp av avløpsvann. Videre skal alle renseanlegg dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes slik at de har tilstrekkelig yteevne under alle klimatiske forhold. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Minirenseanlegg

I henhold til forurensningsforskriften §12-10, skal minirenseanlegg ha dokumentasjon som tilfredsstiller NS-EN 12566-3, eller tilsvarende standard for rensegrad, slamproduksjon og gjennomsnittlig lufttemperatur. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige. For minirenseanlegg settes det krav til at det inngås skriftlig drifts- og vedlikeholdsavtale med leverandør eller et annet fagkyndig foretak.

Forurensningsforskriften setter krav til at minirenseanlegg skal ha dokumentasjon som tilfredsstiller europeiske normer. Frist for tilbaketrekkning av nasjonale normer og standarder var 1. juli 2010. Etter denne datoен skal alle minirenseanlegg har dokumentasjon i henhold til NS-EN 12566-3. For å få en smidig overgangsordning, har imidlertid Direktoratet for byggkvalitet, i samråd med Miljødirektoratet, bestemt at leverandører som har sertifikater utstedt av DNV etter den gamle typegodkjenningsordningen skal kunne levere disse anleggene inntil godkjennelsen må fornyes. Dette gjelder også typegodkjenninger utstedt av Sintef Byggforsk.

Ved fornyelse, skal anleggene testes og typeprøves etter NS-EN 12566-3.

Anlegg som er testet iht. NS-EN 12566-3 kan dokumenteres med CE-merking av byggevareproduktet. Det bemerkes imidlertid at CE-merket er et handelsmerke og ikke et kvalitetsmerke. Det er opp til kommunene å vurdere om et minirenseanlegg, som har CE-godkjenning iht. NS-EN 12566-3, tilfredsstiller nasjonale eller lokale krav til funksjon. Ved søknader om utslip fra minirenseanlegg må kommunene kreve at det fremlegges dokumentasjon fra leverandør på det aktuelle renseanlegget.

Sintef Byggforsk er utpekt som teknisk kontrollorgan, og skal foreta kontroll av leverandørenes dokumentasjon. Sintef Byggforsk arbeider med å etablere en teknisk godkjenning og sertifisering av minirenseanlegg. Dette vil omfatte en sertifisering etter NS-EN 12566-3 med vurdering ut fra norske krav og forhold. Kommunene må påse at leverandører av minirenseanlegg har henvendt seg til Sintef Byggforsk og fått dokumentert at kravene i forurensningsforskriften §12-10 er oppfylt. En liste over godkjente anlegg vil etter hvert foreligge.

Det gis følgende forslag til utdyping av dokumentasjonskrav for minirenseanlegg, utover det som er beskrevet i forurensningsforskriften:

Redgjørelse for at anleggets størrelse er tilpasset den aktuelle størrelsen på utsippet., Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter og lokalisering av disse på kart, samt beskrivelse og lokalisering av utslipspunkt for renset avløpsvann, målsatt på kart i måle-stokk 1:2000 eller større., Dokumentasjon av drifts- og serviceoppfølging., Dokumentasjon på at firmaet som er ansvarlig for prosjekteringen er nøytral fagkyndig, og har den nødvendige kunnskap og kompetanse om den aktuelle rense løsningen. Se anbefalte krav til prosjekterende under Bygging av anlegg.

I tillegg bør følgende dokumenteres dersom renset vann fra minirenseanlegget ledes til etterpoleringstrinn før infiltrasjon i stedlige masser:

Beskrivelse av etterpoleringsløsning., Resultater fra grunnundersøkelse med beskrivelse av løsmasser som skal ta i mot renset avløpsvann. Informasjon om beregnet hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium og vurdering av risiko for forurensning., Filterdelen av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større.

Filterbedanlegg (konstruert våmarksfilter)

I henhold til forurensningsforskriften §12-10, skal rense løsninger med filterbedanlegg ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. Forskriften gir ingen videre utdyping av dokumentasjonskrav, eller anbefalinger. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Det gis følgende forslag til utdyping av dokumentasjonskravene i forskriften:

Det bør settes krav til at filterbedanlegg skal prosjekteres etter VA/Miljø-Blad nr. 49, Våmarksfiltrer., Beregning av dimensjonerende vannmengde og beskrivelse av bebyggelsens art (hytte, bolig, turistbedrift mm)., Prosjekteringsgrunnlag for anlegg som viser at slamavskiller, biofilter (forfilter) og fosforfilter er riktig dimensjonert, samt beskrivelse av hvordan biofilteret (forfilteret) skal støtbelastes., Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter og lokalisering av disse på kart, herunder slamavskiller, pumpekum (støtbelaster), biofilter, fosforfilter, utløpskum og utløpsledning til vann/vassdrag.

Filterdelene av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større., Beskrivelse av hvordan anlegget skal frostisoleres, Dokumentasjon av drifts- og serviceoppfølging, Dokumentasjon på at firma som er ansvarlig for prosjekteringen har nødvendig kompetanse mht. dimensjonering og prosjektering av denne typen anlegg. Se anbefalte krav til prosjekterende under Bygging av anlegg.

Sandfilteranlegg

I henhold til forurensningsforskriften §12-10, skal rense løsninger med sandfilter ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Det gis følgende forslag til utdyping av dokumentasjonskravene i forskriften:

Anlegg skal prosjekteres og bygges i samsvar med retningslinjer for dimensjonering og bygging av sandfilteranlegg i kapittel 7 i "Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg", fastsatt av MD i 1992. Se fil til venstre på siden., Beskrivelse av filtermediet som skal benyttes, enten det benyttes filtersand eller filtermedium med høy fosforbindingskapasitet., Prosjektering og etablering av fordelingslag, infiltrasjonsrør og støtbelastning skal være i samsvar med VA/Miljø-Blad nr. 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg., Beregning av dimensjonerende vannmengde og beskrivelse av bebyggelsens art (hytte, bolig, turistbedrift mm).Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter og lokalisering av disse på kart. Filterdelen av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større., Beskrivelse av hvordan anleggets størrelse og plassering er tilpasset utslippets størrelse., Beskrivelse av hvordan anlegget skal støtbelastes., Beskrivelse av utforming og plassering av peilerør som benyttes for å kontrollere om det står vann i fordelingslaget., Beskrivelse av hvordan anlegget skal frostisoleres., Beskrivelse av hva som kreves av tilsyn og kontroll for å sikre stabil og sikker drift av det prosjekterte anlegget., Dokumentasjon på at firmaet som er ansvarlig for prosjekteringen har nødvendige kompetanse. Se anbefalte krav til prosjekterende under Bygging av anlegg.

Slamavskillere

Slamavskillere kan benyttes som eneste rensetrinn, men benyttes i mange sammenhenger som forbehandling før hovedrensetrinn. Det er ikke beskrevet konkrete krav til slamavskillere i forskriften, men §12-10 setter krav til at alle rense løsninger skal ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. Det er opp til kommunene å sette detaljerte krav til slamavskillere.

Slamavskillere som skal etableres bør ha dokumentasjon iht. VA/Miljø-blad nr.48, Slamavskillere og norsk standard NS-EN 12566-1:

VA/Miljø-blad nr. 48, Slamavskillere, oppsummerer ulike typer slamavskillingsmetoder for forskjellige anleggstyper og anleggsstørrelser. Miljøbladet beskriver bl.a:

Utforming av slamavskillere, Dimensjonerende vannmengder som tilføres per enhet for små anlegg, Standard størrelser for mindre slamavskillere, Dimensjonering av større slamavskillere, Fundamentering og oppdrift, Tømming

Harmonisert standard for prefabrikkerte slamavskillere: NS-EN 12566-1: 2000+A1:2005 fastsetter krav til prefabrikkerte slamavskillere og tilbehør for anlegg mindre enn 50 pe. Slamavskillere som kun mottar gråvann og plassbygde slamavskillere er utekommende fra standarden. Standarden setter krav til bl.a følgende faktorer:

Dimensjoner (innløp, utløp, tilkoblinger, etc.), Mekaniske egenskaper (materialtest og beregning av laster), Vanntetthet, Nominell kapasitet, Hydraulisk effektivitet (prøvingsprosedyre mht. evne til å holde tilbake utfelbare og flytende stoffer), Tilgang mht. sikring for å unngå uautorisert adgang og sikre sikker drift, Holdbarhet (fysiske egenskaper, korrosjonsbestandighet), Merking (varig, tilgjengelig og lesbar etter installasjon), Produktionskontrollsistem, Installasjonsanvisning, Drifts- og vedlikeholdsanvisning Videre beskriver standarden detaljerte prøvetakingsprosedyrer for testing av vann-tetthet, nominell kapasitet, hydraulisk effektivitet og mekaniske egenskaper, samt beskrivelse av CE-merking.

Gråvannsrenseanlegg

I henhold til forurensningsforskriften §12-10, skal rense løsninger med gråvannsfilter ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. Forskriften gir ingen videre utdyping av dokumentasjonskrav, eller anbefalinger. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Det gis følgende forslag til utdyping av dokumentasjonskravene i forskriften:

Foreløpig bør det settes krav til at gråvannsrenseanlegg skal prosjekteres etter VA/Miljø-Blad nr. 60, eller fremvise annen tilfredsstillende dokumentasjon. NMBU og NIBIO har utarbeidet en norm for prefabrikerte gråvannsrenseanlegg for fritidshus. NIBIO anbefaler at kommunene etterhvert vil sette krav til at gråvannsrenseanlegg skal være testet etter denne normen. Hele normen ligger som vedlegg til venstre på siden., Beregning av dimensjonerende vannmengde og beskrivelse av bebyggelsens art (hytte, bolig, turistbedrift mm)., Prosjekteringsgrunnlag for anlegg som viser at slamavskiller/slamfilter og biofilter er riktig dimensjonert, samt beskrivelse av hvordan biofilteret skal støtbelastes., Resultat fra grunnundersøkelse med beskrivelse av løsmasser som skal ta i mot renset avløpsvann fra gråvannsrenseanlegget: informasjon om beregnet hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium og vurdering av risiko for forurensning., Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter, herunder slamavskiller/slamfilter, pumpekum og biofilter, og lokalisering av disse på kart., Beskrivelse av etterpoleringsgrøft/utslippsfilter og lokalisering av dette, alterna-tivt beskrivelse av utslipspunkt. Filterdelen av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større., Beskrivelse av hvordan anlegget skal frostisoleres., Beskrivelse av hva som kreves av tilsyn og kontroll for å sikre stabil og sikker drift av det prosjekterte anlegget., Dokumentasjon på at firmaet som er ansvarlig for prosjekteringen har den nødvendige kompetanse mht. prosjektering av denne typen anlegg. Se anbefalte krav til prosjekterende under Bygging av anlegg.

6. 13. 1. 5. Bygging av anlegg

Ved etablering av mindre avløpsanlegg bør det settes krav til ansvarlige aktører. Krav til ansvarlig søker, prosjekterende, kontrollerende og utførende bør vektlegges, da firmaer med manglende kompetanse og manglende driftsrutiner kan forårsake at nye anlegg som bygges kan få alvorlige feil og mangler.

Byggemelding

Før bygging av anlegg kan igangsettes, må det foreligge utslippstillatelses og godkjent byggetillatelse i henhold til plan- og bygningsloven. Nabovarsel sendes ut i forbindelse med søknad om utslipp. Det meste av byggearbeidet må utføres av godkjent rørlegger/entreprenør (ansvarlig utførende).

Illustrasjon: Ekstrembelastning av organisk stoff i bekk.

En fullstendig byggemelding for små avløpsanlegg vil normalt inneholde følgende:

1. Søknad om ansvarsrett hvor de ulike ansvarsområdene er oppgitt. For bygging av mindre avløpsrenseanlegg kreves følgende ansvarsområder:

ansvarlig søker (SØK), ansvarlig prosjekterende (PRO), ansvarlig utførende (UTF), kontrollerende
2. Søknad om ansvarsrett skal vedlegges godkjenningsbevis for sentrale godkjenninger for de aktuelle ansvarsområdene, alternativt søknad om lokal godkjenning dersom sentral godkjenning ikke foreligger
3. Samsvarserklæring for prosjektering.

Før byggesøknaden godkjennes, bør saksbehandler gå igjennom en sjekkliste for å kontrollere at alle relevante forhold er vurdert i saksbehandlingen. Godkjent byggesøknad skal sendes til ansvarlig søker, kopi skal sendes til tiltakshaver(e). Vedtaket bør registreres i egen database.

Hvilke krav bør settes til ansvarlig prosjekterende (PRO) ?

Krav til prosjekterende bør justeres etter hvor vanskelig det er å projektere anlegget som skal bygges! Det kreves for eksempel mindre kompetanse og erfaring for å stå ansvarlig for prosjektering, dersom det skal etableres et prefabrikkert minirenseanlegg for et hus, hvor utløpet skal kobles til en eksisterende dreneringsgrøft, i forhold til å stå ansvarlig for prosjektering av et infiltrasjonsanlegg for flere husstander.

I mange tilfeller vil den som står som nøytral fagkyndig i henhold til dokumentasjon av reneseløsning også være ansvarlig for prosjekteringen.

Les mer om nøytral fagkyndig under "Spørsmål og svar til forurensningsforskriften".

Kommunal saksbehandler bør vurdere følgende momenter når det skal settes krav til prosjekterende (og nøytral fagkyndig):

Hvilken type anlegg skal bygges (infiltrasjonsanlegg, minirenseanlegg, filterbedanlegg mm)?, Type utslippssted? Sårbarhet? Miljømål?, Utslippets størrelse?, Brukerinteresser (drikkevann, badeplass, fiskeplass, vernet område etc)?

Sett krav til prosjekterende ut fra anleggstype!

Detaljfeil i prosjektering av anlegg kan gi sterkt redusert renseevne og dermed store ulemper som følge av dette. For anleggstyper med infiltrasjon og filterbed, er det spesielt avgjørende for renseevnen at ansvarlig prosjekterende har god kompetanse og at prosjekteringen gjøres grundig. I utgangspunktet skal prosjekterende følge normene som er gitt for den enkelte anleggstype. Dersom prosjekterende har vanskeligheter med å følge dokumentasjonskrav som settes av kommunen, bør kommunen sette spørsmålstegn ved kvalifikasjonene til ansvarlig prosjekterende. Se også: Forslag til dokumentasjonskrav for ulike anleggstyper

Hvilke krav bør settes til prosjekterende av infiltrasjonsanlegg?

Prosjekterende bør kunne fremlegge dokumentasjon på at firma/person har nødvendig kompetanse. Det finnes ingen nasjonale bestemmelser på hva som gir tilfredsstillende kompetanse. For å kunne prosjektere infiltrasjonsanlegg kreves kunnskap om avløpsteknikk og rensing av avløpsvann i jord, samt noe felterfaring. Det skal i henhold til forskriften ".....gis dokumentasjon på at anleggets størrelse og plassering er tilpasset de aktuelle vannmengdene og grunnforholdene på stedet. Dokumentasjonen skal omfatte grunnundersøkelse og inneholde informasjon om hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium og risiko for forurensning.....").

Nødvendig kompetanse bør derfor minimum være gjennomført kurs med varighet på noen dager, samt at det er gjennomført praktisk øving i felt, med veiledning av kvalifisert personell. Personer med utdannelse innen hydrogeologi og avløpsrensing i jord forventes å ha nødvendig kompetanse. Generelt bør prosjekterende gi kommunene referanser på anlegg som er prosjektert tidligere. Prosjekterende må alltid gi tilfredsstillende dokumentasjon for planlagt anlegg.

Hvilke krav bør settes til prosjekterende av filterbedanlegg?

Det finnes ingen nasjonale bestemmelser på hva som gir tilfredsstillende kompetanse. For å kunne prosjektere filterbedanlegg kreves en del kunnskap og noe praktisk erfaring. Nødvendig kompetanse bør derfor minimum være gjennomført kurs med varighet på noen dager, samt at det er gjennomført praktisk øving i felt med veiledning av kvalifisert personell. Prosjekterende bør kunne gi referanser på anlegg som er prosjektert tidligere. Prosjekterende må gi tilfredsstillende dokumentasjon for planlagt anlegg.

Hvilke krav bør settes til prosjekterende av sandfilteranlegg?

Det finnes ingen nasjonale bestemmelser på hva som gir tilfredsstillende kompetanse. Det bør gis dokumentasjon på at prosjekterende har gjennomført kurs i prosjektering av sandfilteranlegg, eller har annen utdannelse/erfaring som omfatter prosjektering av sandfilteranlegg. Prosjekterende bør dokumentere sin kompetanse, f. eks gjennom kurs eller praktisk erfaring fra bygging av slike anlegg. Prosjekterende bør kunne gi referanser på anlegg som er prosjektert tidligere. Prosjekterende må gi tilfredsstillende dokumentasjon for planlagt anlegg.

Hvilke krav bør settes til prosjekterende av slamavskiller med direkte utsipp?

I mindre følsomme områder, hvor utsippet kan føres til minimum 2 meter under laveste vannstand, kan slamavskilling være aktuelt som eneste rensetrinn.

For slike anlegg vil det normalt være tilstrekkelig å kreve at prosjekterende må ha lokal eller sentral godkjenning for anlegg, konstruksjoner og installasjon i tiltaksklasse 1, gitt etter medhold i plan- og bygningsloven.

Hvilke krav bør settes til prosjekterende ved etablering av prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg med biofilter?

Normalt etableres gråvannsrenseanlegg som er prefabrikkert og som er dimensjonert etter VA/Miljø-Blad 60, Biologiske filtre for gråvann.

For slike anlegg vil det normalt være tilstrekkelig av å kreve at prosjekterende må ha lokal eller sentral godkjenning for anlegg, konstruksjoner og installasjon i tiltaksklasse 1, gitt etter medhold i plan- og bygningsloven.

Hvilke krav bør settes til ansvarlig utførende (UTF) ?

Generelle krav:

Kommunene bør sette krav til at utførelse av anlegg skal følge bestemmelserne i det til enhver tid gjeldende "Normalreglement for sanitæreranlegg"., Kommunene bør også sette krav til at ansvarlig utførende som et minimum skal ha ADK-1, og at det gis dokumentasjon på dette. ADK-1 opplæringen gir nødvendig kompetanse til praktisk utførelse av ledningsanlegg i samsvar med de krav som lover, forskrifter, normer og standarder setter til et moderne ledningsanlegg. For å sikre best mulig kvalitet og lengst mulig levetid for våre VA-ledningsanlegg, oppfordrer styringsgruppen for ADK, NIBIO og Norsk vann alle norske kommuner til å stille et minimumskrav om at minst en i grøftelaget skal dokumentere ADK-kompetanse. Link til ADK-opplæringen

Krav til kontrollerende foretak:

I forbindelse med ny plan- og bygningslov, skal ansvarlig kontrollerende være uavhengig av det foretaket som utførere arbeidet som kontrolleres (prosjekterende eller utførende). Ansvarlig kontrollerende skal ha sentral godkjenning. Det er opp til kommunen å vurdere behovet for kontroll (dvs. uavhengig kontroll). Det vil være mest aktuelt å kreve kontroll av uavhengig foretak for de anlegg som har høyest vanskelighetsgrad ved prosjektering eller utførelse av anlegget.

Det kan være aktuelt å sette krav til kontroll av både prosjektering og utførelse. Spesielt vil dette være aktuelt for infiltrasjonsanlegg og filterbedanleg, men også andre anleggstyper der det skal etterpoleres i stedlige jordmasser.

Andre vilkår som kommunen kan sette i byggemelding:

Dersom anlegg er satt i drift før det er gitt ferdigmelding, kan kommunen vurdere å gi en midlertidig tillatelse til videre drift med en frist for når fullstendig ferdigmelding skal være mottatt. Dette kan gjøres dersom det ved befaringser ut til at anlegget er etablert og driftes etter de krav kommunen har satt. Midlertidig tillatelse sendes til ansvarlig søker, kopi sendes til tiltakshaver(e). Vedtaket og frist for når fullstendig ferdigmelding skal være mottatt bør registreres i egen database.

Midlertidig tillatelse til drift

Dersom anlegg er satt i drift før det er gitt ferdigmelding, kan kommunen vurdere å gi en midlertidig tillatelse til videre drift med en frist for når fullstendig ferdigmelding skal være mottatt. Dette kan gjøres dersom det ved befaringser ut til at anlegget er etablert og driftes etter de krav kommunen har satt. Midlertidig tillatelse sendes til ansvarlig søker, kopi sendes til tiltakshaver(e). Vedtaket og frist for når fullstendig ferdigmelding skal være mottatt bør registreres i egen database.

Søknad om ferdigattest

Så snart arbeidet med avløpsanlegget er ferdig, og det foreligger nødvendig slutt dokumentasjon, skal ansvarlig søker sende inn søknad om ferdigattest med erklæring om ferdigstillelse. For tiltak som krever uavhengig kontroll, skal det foreliggende dokumentasjonen på sluttkontroll, og ansvarlig kontrollerende foretak skal utarbeide samsvarserklæring for kontroll som oversendes sammen med søknad om ferdigattest til kommunen. Dokumentasjon i søknad om ferdigattest skal oppfylle vilkårene som er satt i byggemelding for at ferdigattest kan gis. Et avløpsanlegg er ikke forskriftsmessig godkjent før ferdigattest er gitt. Kommunen skal utstede ferdigattest innen 3 uker etter at kravet er mottatt sammen med nødvendig dokumentasjon.

Krav til dokumentasjon i ferdigattest vil kunne være følgende:

Kommunen bør sende ferdigattest til ansvarlig søker, mens kopi bør sendes til tiltakshaver(e). Vedtaket bør registreres i egen database for mindre avløpsanlegg.

6. 13. 1. 6. Drift, service og vedlikehold av anlegg

Alle mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av drift og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er da viktig at det gjennomføres regelmessig kontroll og vedlikehold på anleggene. Jevnlig kontroll og gjennomgang av foretak med tilfredsstillende kompetanse på den aktuelle anleggstypen er viktig, men det bør også stilles et minimumskrav til jevnlig oppfølging og kontroll av anleggseier.

Driftsinstruks

Driftsinstruksen er utarbeidet for at anlegget skal overholde kravene til utslippet og for at anlegget skal fungere som forutsatt. Eieren av anlegget skal følge driftsinstruksen som skriftlig overleveres sammen med ferdigerklæringen. Eventuelle ekstra servicebesøk og arbeid som må utføres som følge av at driftsinstruksen ikke er fulgt, er anleggseieren selv ansvarlig for.

6. 13. 1. 7. Kontroll og tilsyn

Renseeffekten for avløpsanlegg vil være avhengig av god drift og service. Kommunene bør føre kontroll med hvordan anleggene driftes, og allerede under søknadsfasen avklare behovet for tilsyn og kontrollrutiner.

Driftsinstruks

Driftsinstruksen er utarbeidet for at avløpsanlegget skal overholde kravene til utslippet og for at anlegget skal fungere som forutsatt. Eieren av anlegget skal følge driftsinstruksen som skriftlig overleveres sammen med ferdigerklæringen. Eventuelle ekstra servicebesøk og arbeid som må utføres som følge av at driftsinstruksen ikke er fulgt, er anleggseieren selv ansvarlig for. Normalt vil det være leverandør eller ansvarlig prosjekterende som gir anleggseier driftsinstruksen.

Slamtømming

Slamtømming gjennom kommunens slamtømmeordning gir kommunene anledning til å Kommunene bør holde oversikt og sørge for kontrollrutiner for slamavskillere og tette tanker som tømmes gjennom kommunens slamtømmeordning.

Jfr. forurensningsforskriftens §12-13 skal slamavskillere tilknyttet helårsbolig eller fritidsbolig skal tømmes helt for slam etter behov, ikke sjeldnere enn henholdsvis hver andre og fjerde år.

Drifts- og serviceavtaler

For anlegg hvor det settes krav til drifts- og serviceavtale er det meget viktig at personell som står for drift og vedlikehold har den nødvendige fagkompetansen. Kommunene kan kreve dokumentasjon for nødvendig fagkompetanse fra firma som ønsker å stå for drifts- og service på anlegg.

NIBIO har utarbeidet anbefalinger for krav til drifts- og serviceavtaler for følgende anleggstyper:

Byggekontroll av anlegg under bygging eller ved ferdigstillelse

Tidligere var saksbehandlere i kommunene ut å gjennomførte byggkontroll på anlegg enten under bygging eller i forbindelse ved ferdigstillelse av anlegg. Slik praksis bidrar til at flere anlegg blir bygd riktig, samtidig gir det saksbehandlere erfaring i hvordan anlegg skal bygges. For de fleste kommunene er det ikke ressurser til å gjennomføre byggekontroll av alle anlegg som bygges, men det oppfordres til at det legges opp til byggekontroll for noen av anleggene som bygges. Spesielt for infiltrasjonsanlegg og filterbedanlegg oppfordres det til gjennomføring av byggekontroller, fordi dette er anlegg som stiller større krav til prosjekterende og utførende, samt kontroll av utførelse.

Kommunalt tilsyn og kontroll av anlegg i drift

Kontroll av utsipp fra minirenseanlegg, filterbedanlegg og gråvannsanlegg

For utsipp fra minirenseanlegg, filterbedanlegg og gråvannsanlegg anbefales det at kommunene sørger for prøvetaking/analysering av utslippsvannet første driftsår, og etter dette annen hvert annet år fremover. For fritidshus som ikke har utsipp til overflatevann, vil det normalt ikke være behov for å sette krav til prøvetaking/analysering av utslippsvannet.

Den som skal stå ansvarlig for kontroll av utslippsvann fra anlegg bør ha dokumentert kompetanse for å kunne utføre dette. Prøver bør analyseres av laboratorier som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Kontroll av infiltrasjonsanlegg

I utgangspunktet gis det ikke anbefaling om kontroll av utslippsvann fra nye forskriftsmessige infiltrasjonsanlegg. Det bør heller legges opp til en kontroll av anleggenes funksjon. Dersom anleggene fungerer som forutsatt, forventes tilfredsstillende rensegRAD. For anlegg som er bygget riktig vil det etter 15 -20 år være aktuelt å undersøke om renseevnen fortsatt er tilstrekkelig.

Forslag om tetthetskontroll av tette tanker hvert femte år

For tett tank er det ikke nødvendig å sette krav til serviceavtale. Her legges alt ansvaret for drift og vedlikehold alene på anleggseier. Tett tank bør tömmes etter behov og minimum en gang pr år. Tette tanker bør innlemmes i kommunens slamtømme-ordning. Ved tömming bør tank kontrolleres av renovatør. For slike tanker anbefales det at kommunene likevel sørge for utvidet kontroll hvert 5. år i forbindelse med en slamtømming. Dette bør innføres for å unngå misbruk av tette tanker.

Denne kontrollen bør omfatte en tetthetskontroll. Dette kan gjøres ved at tanken fylles helt opp, og deretter kan man måle om vannivået synker i tanken i løpet av for eksempel 10 minutter. For øvrig bør det kontrolleres om det er nivåalarm i tanken og om denne fungerer. Det bør også kontrolleres om det er spor etter utsipp som kan være fra tanken.

Kommunale oppfølgingsrutiner for mindre avløpsanlegg

Pålegg om utbedring

Kommunene bør ha system for hvordan påviste avvik skal følges opp. For alvorlige feil som oppdages, bør det gi raskt pålegg om utbedring til anleggseier. For alle pålegg må det gis tidsfrist. Det hender alt for ofte at selv om kommunen gir et pålegg med frist, så blir ikke pålegget gjennomført, fordi kommunen ikke holder orden på pålegg og frister som er gitt. Mange kommuner bør derfor etablere bedre rutiner slik at pålegg som er gitt blir fulgt, dersom fristen ikke overholdes

Årsrapportering for drifts- og service

For alle anlegg som har drifts- og serviceavtale skal ansvarlig firma sende inn årsrapportering etter krav fra kommunen. Saksbehandler bør gå igjennom alle innkommede rapporter, og følge opp anlegg hvor det rapporteres om avvik som kan gi redusert reneevne og ulemper av utsipp. Kommunene bør også holde orden på at alle rapporter kommer inn, slik at kommunen kan reagere ovenfor anlegg hvor det mangler rapportering.

Anleggseiers ansvar for utsipp

Anleggseier er ansvarlig for å overholde krav og vilkår som stilles i utslippstillatelsen. Anleggseiers plikter bør være:

Kjenne til og overholde punktene i driftsinstruksen som er utarbeidet for anlegget., Kjenne til og overholde punktene i utslippstillatelsen i forbindelse med overvåkning, oppfølging og dokumentasjon av renseanlegget., Anleggseier er selv ansvarlig for at renseanlegget ikke tilføres avløpsvann som i

mengde eller sammensetning er i strid med dimensjoneringskriteriene for anlegget., Gi servicefirma adgang til anlegget for nødvendig service., Dersom anleggseier selger eiendommen som anlegget ligger på, eller overfører eierrettighetene til anlegget til andre, skal alle plikter og rettigheter i følge drift- og serviceavtale overføres til ny eier., Sørge for å oppbevare relevant dokumentasjon om anlegget. Kommunen kan spørre etter dokumentasjon på tilsyn av anlegg.

6. 13. 1. 8. GIS i kommunalt avløp

Produktbeskrivelse: Drift og overvåkning av separate avløpsanlegg, og planlegging av avløp i spredt bebyggelse.

Registrering og editering

Brukeren kan legge inn renseanlegg på kartet og registrere egenskaper for disse ved hjelp av menyer. Ved pek og klikk kan anlegget tilknyttes en recipient og en eiendom. Informasjon om eier og brukere hentes fra et eiendomspunkt med data ekstrahert fra «Norges Eiendommer på CD». Tilgang for å registrere recipenter og legge inn nye karttemaer kan avgrenses til systemansvarlig. Eksisterende anleggsbaser kan importeres (avhengig av form og innhold) og plasseres på kartet.

Beregning og analyse

På grunnlag av data om belastning (pe.), dimensjonering og alder, beregnes anleggets rensegrad og utslip til terrenget. Når anlegget tilknyttes en recipient, beregnes forventet utsipp til recipienten og miljøindeks (vektet forurensningsindikator) for anlegget.

Rapporter

Det er utarbeidet en del standardrapporter, blant annet:

renseanlegg etter alder, type, størrelse, renseeffekt, utslippsmengde, renseanlegg etter gjenværende levetid, tømmeliste og tømmekart for septikbilder, total recipientbelastning

Brukeren kan i tillegg lage egne rapporter tilpasset ulike formater med og uten kart.

Kart og presentasjon

Avløpsmodellen (applikasjonen) bruker funksjoner i ArcView (GIS-basert) til å gjøre oppslag i eksisterende kart og temadata. Kjernen i kartfunksjonene er en metadatabase (geobase), som inneholder alle geografiske datasett. Brukeren velger selv hvilke karttema som skal vises i kartvinduet.

Forutsetninger

Applikasjonen er bygget på ArcView, alle standardfunksjoner i ArcView er tilgjengelige i eller utenfor applikasjonen. Applikasjonen er kun avhengig av GAB data, disse må foreligge eller bli tilrettelagt på en spesiell form. Minimum kartdata er fra N50 serien : VBASE, Vann/kyst, Kommunegrense, Tettsted Det anbefales ytterligere kartdata dersom dette er tilgjengelig (se eksempel på kartbilde) Kartdata må finnes som Arc/Info cover, shapefiler, DXF eller konvertert fra SOSI (medfølger ArcView).

Maskinkrav

Applikasjonen benytter ArcView, og går på PC (Windows) eller UNIX. Minimumskrav: Pentium prosessor, 32 Mb hukommelse. Anbefalt: 64 Mb for større kommuner eller ved detaljerte bakgrunnskart og Win95 eller nyere. Det er mulig å legge hele eller deler av applikasjonen i et nett.

Tilpasning av kart

Applikasjonen leveres uten kartdata, disse kan kunden legge inn selv, eller Norgit kan bistå med å tilrettelegge data etter nærmere spesifikasjon. Bruker bør gå til innkjøp av GAB/EDR data (som CD,SOSI eller tekstfil) som ikke er inkludert.

Innføring og tilpasning av modellene

NIBIO vil gi faglig og datateknisk bistand ved innlegging og oppstart av modellen. Dette vil bl.a. omfatte opplæring i bruk av modellen og innsamling av anleggsdata i felt.

6. 13. 1. 9. Sonekart for hytteavløp i kystsonen

Sarpsborg kommune har tatt et offensivt grep i forhold til å gjøre det enklere for hytteeiere og finne frem til gode avløpsløsninger i kystsonen. Et avløpssonekart for kysten er blitt utarbeidet i samarbeid med NIBIO miljø og naturressurser. Kartet er både en veileder for hytteeierne og en hjelp for mer effektiv kommunal saksbehandling.

Soneinndeling

Det ble ved kartlegging opprettet 5 soner for inndeling av området, avhengig av avløpsløsninger som egnet seg i de forskjellige områdene.

Oversikt over rensløsninger og soner

Ulike avløpsløsninger er fordelt på sonene slik at det er enkelt å finne hvilke løsninger som kan brukes ved den enkelte fritidseiendom. I enkeltilfeller kan kommunen kan åpne for å fravike oversikten, dersom det kan gis god dokumentasjon på at avvikende løsning er best.

6. 13. 1. 10. Lokale forskrifter

Resipientvurderinger som grunnlag for lokale forskrifter.

Problembeskrivelse og konsekvensutredning

Kommuner som vurderer å fastsette en lokal forskrift, bør starte med en utarbeidelse av et notat som beskriver problemstillinger som eventuelt kan løses med en lokal forskrift. Problembeskrivelsen kan omfatte beskrivelse av type(r) miljøproblem(er) og brukerinteresser knyttet til den enkelte recipient. Beskrivelsen av miljøprobleme(ene) bør være basert på en vannfagligvurdering av recipientene.

Vurdering av recipient(ene) bør inneholde:

Med bakgrunn i vurdering av recipientene, kan det være aktuelt å utarbeide et forslag til lokal forskrift med kommentarer og konsekvensvurdering.

6. 13. 1. 11. Tiltaksanalyser i nedbørsfelt

Sammen med våre kolleger i Avdeling for vannressurser og hydrologi har vi kompetanse til å vurdere årsaker til avrenning, effekter og foreslå nødvendige tiltak for å bedre vannkvaliteten i et vassdrag. Vi kan vurdere nytten av å implementere ulike rense systemer for å løse forurensningsproblemer fra de fleste aktiviteter i nedbørsfeltet som kommunalt avløp og forurensning fra samferdsel og industri.

6. 13. 1. 12. Kommunal veiledning og informasjon

Kommunen vil alltid være den første og mest naturlige kilden til informasjon ved etablering av mindre avløpensesanlegg. Dette gjelder spesielt ved enkeltutslipp fra bolig- eller fritidshusbebyggelse, men kan også være tilfelle ved utslipp fra fellesanlegg for flere husstander/bygninger.

6. 13. 1. 13. Spørsmål og svar til forurensningsforskriften

Spørsmål og svar på faglige utfordringer for kommunene i fht. forurensningsforskriftens kap. 11 og 12.

Personekvivalent (pe), §11-3

- *Hvordan beregne størrelse på utslipp?*

Ved bestemmelse av pe er det viktig at det tas utgangspunkt i den maskimale ukebelastningen, fordi det er denne som avgjør anleggets størrelse i pe. For mindre avløpsanlegg (<50 pe) dvs enkelthus og -hytter, benyttes generelt 1 person = 1 pe. Dersom flere boliger eller hytter er tilknyttet et fellesanlegg, kan det pga. sannsynligheten for samtidighet reduseres noe på antall pe per enhet. Ved beregning av utslipp er det viktig at det tas høyde for eventuell, fremtidig økning.

Boliger:

Bolig med innlagt vann og WC: 1 person bidrar med 1 pe. Det beregnes normalt 5 pe per bolig. Dvs. at et avløpsanlegg for en helårsbolig må minimum dimensjoneres for en belastning på 5 pe. Dersom det faktiske antallet i boligen er flere enn 5 personer, må det tas hensyn til dette ved beregning av utslippets størrelse.

Hytter:

Hytte med innlagt vann og WC: 1 person bidrar med 1 pe. Hytte med innlagt vann uten WC: 1 person bidrar med 0,3 pe. Hytte uten innlagt vann og uten WC: 1 person bidrar med 0,1 pe. Antall personer på hytter kan variere mye. Ved beregning av utslippets størrelse må man ta utgangspunkt i maksimum antall personer på hytta til samme tid. Antall sengeplasser kan være et godt mål på maksimum antall personer/maksimal belastning. For en normal hytte har det tradisjonelt vært benyttet 6 sengeplasser. Renseanleggets størrelse bestemmes på bakgrunn av største ukentlige mengde som går til renseanlegg eller utslipspunkt i løpet av året. For fjellhytter vil påskeuken utgjøre maksuken, mens det for sommerhytter vil være maksimalbelegg i sommerferien som vil være avgjørende.

Mer om personekvalenter (pe):

Personekvalenter (pe) er et mål på mengden organisk materiale i avløpsvannet og 1 pe defineres som den mengden organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk over fem

døgn (BOF5) på 60 gram oksygen per døgn. Avløpsanleggets størrelse i pe beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde som går til renseanlegg eller utslipspunkt i løpet av året. Det er to måter å bestemme pe på:

Prøvetaking av avløpsvann og analyse av BOF5, måling av mengden avløpsvann og omregning til pe, Beregning av pe på grunnlag av spesifikke verdier for mengde organisk stoff angitt som BOF5.

For mindre avløpsanlegg omfattet av kapittel 12 i forurensningsforskriften (<50 pe), vil i de fleste tilfeller alternativ 2 være det mest aktuelle. Det er utgitt egen standard for bestemmelse av pe: NS 9426, Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann. I tabell 1 i standarden er det oppgitt spesifikke verdier for mengde BOF5-bidrag per døgn for ulike typer virksomhet. Denne tabellen kan benyttes som grunnlag for beregning av utslippsstørrelse i pe.

Avløpsnett, §12-7

- Hva er best tilgjengelig teknologi og fagkunnskap?

I §12-7 i forurensningsforskriften er det fastsatt at avløpsnett skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den best tilgjengelige teknologi og fagkunnskap. Spesielt skal det tas hensyn til avløpsvannets mengde og egenskaper, forebygging av lekkasjer og begrensning av forurensning av resipient som følge av overløp.

For å tilfredsstille dette kravet, må avløpsnett utformes iht. gjeldende standarder og retningslinjer. Det må benyttes rør, rørdeler og komponenter som tilfredsstiller de gjeldende veilederne og normer.

- Hva er best tilgjengelig teknologi og fagkunnskap?

Standard Norge har utgitt en rekke standarder som beskriver krav til rør, rørdeler og komponenter. Det forutsettes at ansvarlig utførende foretak kjenner til gjeldende standarder og normer. Les mer om krav til ansvarlig utførende her

Normalreglement for sanitæranlegg er utgitt av kommunenes sentralforbund og gir kommunene et mønsteropplegg for utarbeidelse av sanitærbestemmelser. Hensikten er å ivareta kommunenes, samfunnets og den enkeltes interesse ved å stille krav til utførelse og drift av sanitæranlegg.

Reglementet er retningsgivende. Det er opp til den enkelte kommune å gjøre eventuelle tilpassninger til lokale forhold.

Kommunene kan i tillegg sette krav til utførende foretak ved å kreve at foretaket har ADK-kompetanse. ADK-1 opplæringen gir nødvendig kompetanse til praktisk utførelse av ledningsanlegg i samsvar med de krav som lover, forskrifter, normer og standarder setter til et moderne ledningsanlegg. For å sikre best mulig kvalitet og lengst mulig levetid for VA-ledningsanlegg, oppfordrer styringsgruppe ADK, NIBIO og Norsk vann alle norske kommuner til å stille et minimumskrav om at minst en i grøftelaget skal dokumentere ADK-1kompetanse.

Brukerinteresser, §12-8

Forurensningsforskriften stiller konkrete krav til renseeffekt ut fra om det fore-ligger brukerinteresser og/eller fare for eutrofiering av resipienten. Stengeste krav settes til utsipp til følsomt eller normalt område der det foreligger bruker-interesser i tilknytning til resipienten.

Til vannforekomstene kan det være knyttet ulike interesser og brukere. Kommunen som forurensningsmyndighet må vurdere eventuelle brukerinteresser i tilknytning til resipienten.

Brukerinteresser fastsettes ofte gjennom arealplanleggingen etter plan- og bygningsloven. I tillegg vil forhåndsvarsling av en utslippsøknad avdekke mulige brukerinteresser. Dersom resipienten er felles for flere kommuner, kan det være brukerinteresser i en nabokommune.

Forskriften setter konkrete krav til renseeffekt mht. fosfor og organisk materiale. Valg av riktig avløpsløsning i fht. utslippsområdet vil som regel tilfredsstille disse parameterne. Når det gjelder lokale brukerinteresser er det hovedsaklig strengere krav til utsipp av sykdomsfremkallende organismer det

bør fokuseres på.

- *Hva er en brukerinteresse som medfører strengere rensekrav?*

Eksempler på slike interesser kan være: drikkevannsuttak, badeplass, fiskeplass, landbruk (eks. vanningsdam for grønnsaker), vernet område, lekeområde for barn, rekreasjonsområde etc.

Les mer om vurdering av resipient og brukerinteresser:

Fare for eutrofiering, §12-8

- Hvordan bør kommunen identifisere fare for eutrofiering? - Hvordan bør kommunen informere søker om at det foreligger fare for eutrofiering? - Hvilket verktøy bør kommunen benytte? Forurensningsforskriften stiller krav til renseeffekt Renseeffektskravene påvirkes av resipientforhold. I følsomt eller normalt område settes det krav til 90 % reduksjon av fosfor og 70 % reduksjon av organisk materiale ved utslipp til resipienter med fare for eutrofiering, men hvor det ikke foreligger brukerinteresser.

Kommunen må vurdere om utslipp av sanitært avløpsvann fra mindre avløpsanlegg (<50 pe) kan medføre skader eller ulemper i resipienten. Dette vil avhenge av utslippe type og størrelse, resipientforhold og i hvilken grad resipienten tilføres utsipp fra andre forurensningskilder. Dersom det er fastsatt miljømål for resipienten, må det tas hensyn til disse ved behandling av utslipstillatelse.

Hvordan bør kommunen identifisere fare for eutrofiering?

Anbefalte miljøkvalitetsnormer fremgår av SFT-veileder TA-1500/1997, Miljømål for vannforekomstene - retningslinjer og anbefalte miljøkvalitetsnormer. Veilederen gir normer for vannkvalitet knyttet til ulike bruker- og verneinteresser i ferskvann, fjorder og kystvann. Ved å sette miljømål, kan kommunene prioritere gitte interesser og avpasse disse med det øvrige planarbeidet. Selv om kommunen ikke har fastsatt miljømål for resipientene, kan likevel normene legges til grunn for om tillatelse skal gis og ved fastsettelse av vilkår.

Hvordan bør kommunen informere søker om at det foreligger fare for eutrofiering?

Søker skal på et så tidlig stadium i søknadsprosessen som mulig informeres om resipientstatus og rensekrav. På denne måten kan søker planlegge tilfredsstillende rense løsning. Kommunen bør som et minimum kunne gi opplysninger om det foreligger fare for eutrofiering, og oppgi hvilke rensekrav som gjelder.

Hvilket verktøy bør kommunen benytte?

Kommunen bør kunne gi søker oversiktlig informasjon om resipientstatus og rensekrav. Denne informasjonen kan gis i form av sonekart, digitale kart- eller databaser, fastsatte miljømål eller mer generelle normalkrav.

Les mer om vurdering av resipient og brukerinteresser:

Rensing av gråvann i stedegne løsmasser, §12-8

- *Hvilke løsmasser egner seg for rensing av gråvann?*

Det er ikke satt krav til renseeffekt. Gråvannet skal likevel gjennomgå rensing i stedegne løsmasser eller tilsvarende.

Jordmasser har gode egenskaper som rensemedium for slamavskilt avløpsvann. For at et infiltrasjonsanlegg skal kunne fungere tilfredsstillende både rensemessig og hydraulisk, settes det

imidlertid visse krav til jordmassenes egenskaper: sammen-setning, lagringsfasthet, mektighet og utstrekning. Jordmassenes egenskaper er avgjørende for hvordan infiltrasjonsanlegget utformes.

Les mer om ulike typer infiltrasjonsanlegg:

Krav til dokumentasjon for minirenseanlegg, §12-10

Det Norske Veritas AS har siden 1994 forestått typegodkjenning av prefabrikkerte minirenseanlegg etter delegert myndighet fra Miljødirektoratet. I følge Direktoratet for byggkvalitet vil det fra 01. mai 2008 kun vil være tillatt å selge minirenseanlegg med dokumentasjon i henhold til NS-EN 12566-3. Dette medfører at ordningen med typegodkjenningen etter NKF-NORVAR VA-miljøblad nr. 52 opphører fra samme dato.

-Hva er status for typegodkjenningen fra DNV?

I ny forskrift gjeldende fra 1. januar 2007, settes det krav til at minirenseanlegg skal ha dokumentasjon som tilfredsstiller europeiske normer. Dette skulle i utgangspunktet gjelde fra 1. mai 2007 og DNVs typegodkjenningsordning skulle opphøre fra samme dato. Dette ble ikke tilfellet da de fleste leverandører av minirenseanlegg ikke fikk dokumentert sine anlegg innen denne dato. Den eksisterende typegodkjenningsordningen etter DNVs normer er derfor sidestilt med den europeiske normen frem til 1. mai 2008. Etter denne datoer vil det kun være tillatt å selge minirenseanlegg med dokumentasjon iht. NS-EN 12566-3.

-Hva er NS-EN 12566-3?

Standarden NS-EN 12566-3 er en harmonisert, europeisk standard. En harmonisert standard inneholder omforente, felleseuropæiske myndighetskrav til et produkt. Egenskaper som er testet i samsvar med en harmonisert standard, kan dokumenteres med CE-merking av byggevareproduktet. CE-merket er et handelsmerke og ikke et kvalitetsmerke. Det er opp til kommunene å vurdere om et minirenseanlegg, som har CE-godkjenning iht. NS-EN 12566-3, tilfredsstiller nasjonale eller lokale krav til funksjon.

-Hvilke godkjente prøvingslaboratorier finnes?

Dokumentasjon for at minirenseanlegg tilfredsstiller kravene iht. EN12566-3, må gis av nøytrale fagkyndige. Prøver skal analyseres av laboratorier som er akkreditert for de aktuelle analysene. Med nøytrale fagkyndige menes det her at dokumentasjon av rensegrad utføres av firma med fagkyndige som av bransjen og kommunene anses å være faglig kompetente og uavhengige i forhold til preferanser for spesifikk teknologivalg. Det er opp til Direktoratet for byggkvalitet å godkjenne foretak som kan gjennomføre testing og dokumentasjon iht. den europeiske standarden.

-Hvilke avlopsanlegg har testen og er samtidig stabile i drift?

NIBIO kjenner ikke til om det foreligger en liste over anlegg som per i dag er godkjent etter den europeiske normen. Det forventes imidlertid at Leverandørforeningen for minirenseanlegg vil ta initiativ til å utarbeide en slik liste, i tråd med den tidligere typegodkjenningslisten.

Ved søknader om utslip fra minirenseanlegg må kommunene kreve at det fremlegges dokumentasjon i henhold til NS EN 12566-3.

- Det gjøres oppmerksom på at godkjenningssertifikat utstedt av BE i henhold til Pr En 12566-3 ikke er tilfredstillende dokumentasjon i henhold til NS EN 12566-3!

Anerkjent dimensjonering og utforming, §12-10

Med unntak av minirenseanlegg, som krever egen dokumentasjon, fastsetter for-skriften at øvrige renseanlegg skal ha dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. For de fleste av de mindre avløpsanleggene (<50 pe), er det utarbeidet VA/Miljø-Blader som beskriver den aktuelle renseløsningen, forventet renseevne, utforming av anlegg, dimensjoningskriterier og behov for drift og vedlikehold. VA/Miljø-Bladene utgis av NKF og Norsk vann. Norsk Rørsenter er prosjektlederfirma for miljøbladene. VA/Miljø-Bladene er veiledende normer for tekniske løsninger og arbeidsoperasjoner innen VA-fagene. Det bør settes som et minimumskrav at foretak med ansvar for prosjektering av separate avløpsanlegg kjenner til dimensjonering og utforming av de aktuelle renseløsnogene beskrevet i VA/Miljø-Bladene.

-Hva er anerkjent dimensjonering?

Dimensjoningskriterier som benyttes ved prosjektering av mindre avløpsanlegg er beskrevet i VA/Miljø-Bladene for de respektive renseløsningene. For enkelthus og hytter er det ofte standard størrelse på anleggene. For infiltrasjonsanlegg i stedegne løsmasser vil løsmassenes egenskaper være avgjørende for dimensjonering av renseanlegg. For mindre fellesanlegg fra flere boliger eller hytter, eller renseanlegg for turisthytter eller campingplasser, vil utslipets størrelse være en avgjørende faktor for dimensjonering av renseanlegget.

-Hvilke standarder bør benyttes?

Det finnes ingen felles standard eller norm som beskriver dimensjoneringsgrunnlag for mindre avløpsløsninger. Dimensjoningskriterier for de enkelte løsningene er imidlertid beskrevet i VA/Miljø-Bladene:

VA/Miljø-Blad nr. 48, SlamavskillerNS-EN 12566-1:2000+A1, Små renseanlegg for opptil 50 pe. Del 1: Prefabrikkerte slamavskillereVA/Miljø-Blad nr. 49, Våtmarksfiltre (Filterbedanlegg)VA/Miljø-Blad nr. 59, Lukkede infiltrasjonsanleggVA/Miljø-Blad nr. 60, Biologiske filtre for gråvannT-616, Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg. Forskriften er opphørt, men del 2 som inneholder retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg er fortsatt nyttig kunnskap.NS 9426, Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann.

-Hvilke anlegg er testet?

Anleggstypene som er beskrevet på denne nettsiden er de mest benyttede og best dokumenterte løsningene som benyttes i spredt bebyggelse. NIBIO miljø og naturressurser har utarbeidet forslag til utdyping av dokumentsjonskravene i forskriften for de forskjellige renseløsningene.

Les mer om utdyping av dokumentsjonskrav for:

Nøytral fagkyndig, §12-10

Forskriften setter krav til at dokumentasjon av renseløsning skal utføres av nøytral fagkyndig.

-Hva er nøytral fagkyndig?

En nøytral fagkyndig bør være et uavhengig foretak eller aktør med tilstrekkelig hydrogeologisk og avløpsteknisk fagkompetanse. Kommunene og bransjen bør anse aktørene som uavhengige i forhold til valg av endelig renseløsning.

-Hjem kan betegnes som nøytral fagkyndig?

Foretak som tilfredsstiller krav til både faglig kompetanse og nøytralitet regnes som nøytral fagkyndig. Ideelt sett skal være at foretaket ha fokus på å etablere den renseløsningen som er best egnet ut fra de naturgitte forutsetningene, miljø, brukerns interesser og økonomi, uavhengig av type renseløsning eller

produsent.

Det finnes ingen fellesnorm eller kriteriesett for hva som bør kreves av kompetanse eller hva som kan oppfattes som nøytral. Det er opp til den enkelte kommune å vurdere om et foretak kan betegnes som nøytral fagkyndig ut fra kjennskap eller dokumentasjon av kompetanse og vurdering av nøytralitet.

-Hvordan kontakte nøytrale fagkyndige?

Kommunene bør kunne gi søker opplysning om aktuelle nøytrale fagkyndige i sitt område. Kommunene kan be om dokumentasjon på faglig kompetanse og nøytralitet for å vurdere om et foretak kan godkjennes som nøytral fagkyndig.

Kvalitet på prøvetaking, §12-10

- Hvilke krav bør kommunen sette til jordprøvetaking i forbindelse med infiltrasjon i stedegne løsmasser?

Dersom det skal etableres renseanlegg med naturlig infiltrasjon til grunnen, skal det dokumenteres at anleggets størrelse og plassering er tilpasset de aktuelle vannmengdene og grunnforholdene på stedet. Dokumentasjonen skal omfatte grunnundersøkelse og inneholde informasjon om hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium og risiko for forurensning.

For å kunne gjøre en tilfredsstillende anbefaling mht. lokalisering og utforming av infiltrasjonsfilter, er det av avgjørende betydning at det gjøres grundige og riktige undersøkelser i felt. Følgende forhold er viktig å undersøke:

- løsmasser, grunnforhold generelt- avstand til grunnvann- resipientforhold- lokale drikkevannskilder- bergrunn i området (tetthet, sprekker, vanngiverevne)- brukerinteresser (badevann, fiske, rekreasjon etc.)- topografiske forhold

Ved uttak av jordprøve, er det flere faktorer som er av avgjørende betydning for å kunne benytte jordprøven som dokumentasjon på at infiltrasjonsfilter kan anbefales. De viktigste faktorer ved uttak av jordprøve er:

Uttak av relevant jordprøve, dvs. jordprøven må være representativ for de løsmassene der infiltrasjonsfilteret skal etableres., Uttak av jordprøve på riktig dyp, dvs. jordprøven må være tatt i eller under den dybden i jordprofielen der infiltrasjonsflaten skal etableres., Vurdering av lagringsfastheten. Ofte kan løsmassenes fasthet være av mer avgjørende betydning for infiltrasjonskapasiteten enn kornfordelingen., Registrering av fuktighet i jordmassene. Viktig for å kunne vurdere avstand til grunnvann dersom dette ikke er påvist., Vurdering av mektighet og utstrekning på løsmassene som er egnet for etablering av infiltrasjonsfilter., Kontroll av løsmasser nedstrøms infiltrasjonsfilteret. Dette er viktig for å kunne vurdere infiltrasjonsfilterets renseevne og levetid.

-Hvilke krav bør kommunen sette til jordprøvetaking i forbindelse med infiltrasjon i stedegne løsmasser?

For at uttak av jordprøve skal kunne benyttes som dokumentasjon for etablering av infiltrasjonsanlegg, er det viktig at kommunen setter krav til at nøytral fagkyndig gjør en grundig beskrivelse av uttatt jordprøve; lokalisering, prøvedyp, beskrivelse av kornfordeling/sammensetning og renseegenskaper. Beregninger eller begrunnede anslag om infiltrasjonskapasitet og hydraulisk kapasitet bør det også settes krav om. Den enkelte kommune må vurdere om det skal settes konkret krav om kornfordelings-analyse og/eller infiltrasjonstest.

Sjenerende lukt, §12-12

I forurensningsforskriften settes det krav til at avløpsanlegg skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes på en slik måte at omgivelsene ikke utsettes for sjenerende lukt.

- Hva er sjenerende lukt fra små renseanlegg?

Det kan oppstå belastningssituasjoner, værforhold eller andre faktorer som kan skape luktulemper i perioder. Når slamavskillere og pumpekummer tømmes eller åpnes for servicegjennomgang kan det ofte bli korte perioder med sjenerende lukt.

- Hva kan gjøres?

Lufting av minimum slamavskillere og eventuelt pumpekummer. Luftingen skal føres over tak. Det kan også vurderes å lufte prosesskummer dersom lukt er et problem. Ofte kan det være et godt tiltak mot lukt å legge et lag på noen cm med bark over kumlokk til slamavskillere og pumpekummer. Også pakninger på innsiden av kumlokkene kan fungere for å forhindre sjenerende lukt. Generelt forebyggende tiltak for å unngå sjenerende lukt er å legge anleggskomponentene i god avstand fra terrasser og uteområder.

- Plassering av avløpsanlegg og lukt?

Generelt anbefales det å lokalisere anleggskomponenter så langt unna terrasser, uteplasser og uteområder som det er praktisk mulig. Dette for i størst mulig grad å forhindre eventuelle luktpotensialer når anlegget settes i gang.

- Er det noen renseløsninger som luktet mer enn andre?

Alle avløpsrenseanlegg vil kunne avgive noe lukt. NIBIO kjenner ikke til om det er noen typer renseløsninger som gir mer eller mindre lukt enn andre.

- Hvem er ansvarlig?

Anleggseier er ansvarlig for at avløpsrenseanlegg ikke medfører sjenerende lukt for naboen eller andre. Det er imidlertid viktig at anleggseier setter krav til produsent eller leverandør av renseanlegget at det ikke skal medføre sjenerende luktproblemer.

Drifts- og serviceavtale, §12-13

Renseanlegg skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes slik at de har tilstrekkelig yteevne under alle klimatiske forhold som er normale for stedet der de ligger. Alle typer separate avløpsanlegg trenger et minimum av tilsyn og vedlikehold for å fungere som forutsatt.

- Hva bør være med i en drifts- og serviceavtale? Bør det kreves prøvetaking?

Beskrivelsen av renseløsningene på denne nettsiden inneholder en liste med anbefalte krav til drift og vedlikehold.

Les mer om:

6. 13. 2. Hvordan velge avløpsløsning?

Dette er en veiledning for valg av avløpsløsning ved søknad om utslippstillatelse for utslip med mindre enn 50 personekvivalenter (pe). Det vil i hovedsak si separate utslip fra bolighus og hytter.

Veiledning om hvordan du velger renseløsning

Det finnes ulike renseløsninger for separate avløp. Hvilken løsning som passer best for ditt avløp er i hovedsak avhengig av utslippskrav, lokale naturforhold og kostnader for etablering og drift av anlegg.

Det er kommunen som avgjør hvilke utslippskrav som skal settes til avløpet fra ditt hus. Det må sendes inn en søknad om tillatelse til utslipps. I tillegg må det søkes om byggetillatelse i henhold til plan- og bygningsloven.

6. 13. 2. 1. Aktuelle løsninger

Aktuelle renseløsninger ut fra rensekrev.

Aktuelle renseløsninger ut fra standardkravene i forurensningsforskriften:

Aktuelle avløpsløsninger rensekasse a (og ved høyere krav til rensing):

("følsomt område - med brukerinteresser")

Infiltrasjon (der hvor grunnforholdene ligger godt til rette for det), Biologisk/kjemisk minirenseanlegg, Filterbedanlegg (våtmarksanlegg) med utslipp til vann/vassdrag, Avløpsløsninger med kildeseparering av svartvann og gråvann

Aktuelle avløpsløsninger rensekasse b og c:("Normale områder eller områder med fare for eutrofiering")

Infiltrasjon (der hvor grunnforholdene ligger godt til rette for det), Kjemisk minirenseanlegg, Biologisk/kjemisk minirenseanlegg, Filterbedanlegg (våtmarksanlegg) med utslipp til vann/vassdrag, Avløpsløsninger med kildeseparering av svartvann og gråvann

Aktuelle avløpsløsninger rensekasse d:(mindre følsomme områder)

Sandfilteranlegg, Slamavskiller med direkte utslipp til vassdrag, Infiltrasjon (der hvor grunnforholdene ligger godt til rette for det), Biologisk minirenseanlegg, Avløpsløsninger med kildeseparering av svartvann og gråvann

Aktuelle renseløsninger ut fra spesifiserte rensekrev for fosfor, organisk stoff, suspendert stoff og bakterier.

Dersom din kommune setter rensekrev som avviker fra standkravene i forurensningsforskriften, kan du benytte tabellen nedenfor for å få oversikt over hvilke renseløsninger som vil fungere tilfredsstillende i forhold til kommunens rensekrev.

Tilgjengelig renseteknologi i overensstemmelse med renseklasser og forventet gjennomsnittlig renseeffekt for ulike typer mindre avløpsanlegg.

6. 13. 2. 2. Kostnadsvurderinger

Sammenligning av kostnader for ulike renseløsninger.

Det gjøres oppmerksom på at tallene for kostnadsberegningene nedenfor er innhentet i 2012 og gjelder installering av nye anlegg. Dette gjør det lettere å sammenligne kostnader knyttet til ulike typer anlegg enn med utgangspunkt i rehabilitering av eksisterende anlegg. Kostnader ved rehabilitering er omtalt men ikke tallfestet.

Årskostnader

Enkelte typer avløpsanlegg har relativt store investeringskostnader og relativt moderate årlige drifts- og vedlikeholdskostnader, mens for andre typer anlegg er dette omvendt. For en riktigst mulig sammenligning av de totale kostnadene - investering og drift - for anleggene er det dermed nødvendig å beregne totale årskostnader der investeringene deles opp i en årlig kostnad fordelt over anleggets levetid og legges sammen med årlig driftskostnad. For å forenkle dette har vi satt levetiden for alle anlegg til 20 år. For å vise hvordan forskjellig rente slår ut brukes både 2 % og 7 % rente.

6. 13. 2. 3. Lokale forutsetninger for valg og plassering av avløpsanlegg

En rekke stedlige forutsetninger på eller ved din tomt er bestemmende for hvilken avløpsløsning som bør velges, og hvor anlegg og utsippsted bør lokaliseres. Valg og dimensjonering av avløpsløsning må alltid baseres på undersøkelser av forholdene omkring bebyggelse hvor det skal etableres ny avløpsløsning.

For å vurdere om det er egnede grunnforhold for etablering av infiltrasjons-anlegg i stedlige jordmasser, må det gjennomføres grunnundersøkelser på den aktuelle eiendommen. Se rapport om grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg som ligger som vedlegg på denne siden.

Følgende stedlige forhold har betydning for valg av rense løsning og/eller plassering av anlegg:

Er det stedlige grunnforhold som gjør at du kan velge infiltrasjon som rense løsning?

Jordart, avstand til fjell og grunnvannsnivå avgjør om infiltrasjon av avløpsvann i grunnen er mulig.

Mulige utsippsteder (resipienter) kan være:

Hvor bør renseanlegg/tanker plasseres?

Det trengs tilgjengelige arealer for anleggskomponenter som tanker, slamavskiller og renseanlegg, samt at det nå være mulighet for adkomst til anlegget for slamtømming, drift og vedlikehold. Terrengholdene avgjør om avløpsvann kan ledes med selvfall til renseanlegg, hvis det ikke er mulig kan pumpe benyttes.

Andre begrensninger?

Anlegget skal legges med minimum avstand til nabogrense på 4 meter, dersom ikke annet avtales med nabo. Det kan også foreligge planer eller bestemmelser for området som har betydning for valg av avløpsløsning.

Er det aktuelt med felles avløpsløsning med naboer?

En felles avløpsløsning hvor avløp fra flere bygninger/boenheter føres til et felles renseanlegg vil i mange tilfeller være økonomisk gunstig. Dette vil ofte være tilfelle når bygningene ligger mindre enn 100-150 meter fra hverandre, samt at avløpsledninger fra hver enkelt bygning kan legges med naturlig fall ned mot et felles renseanlegg. Fordelene med fellesanlegg er at omkostningene, risikoene og ansvaret kan deles, i tillegg kan vedlikeholdet organiseres. Fellesløsninger kan organiseres(juridisk) i sameie eller andelslag.

6. 13. 2. 4. Rensekrav

Hvilke krav vil kommunen sette til utsipp fra ditt hus? Ta kontakt med din kommune for å få informasjon om hvilke krav som gjelder for området der du vil slippe ut avløpsvann fra ditt hus, og hva som kreves i

en søknad om utslippstillatelse.

Standardkravene i forurensningsforskriften

De fleste kommunene vil benytte standardkravene i forurensningsforskriften (gjeldende fra 1. januar 2007). De kommunene som ikke vil benytte standardkravene i den sentrale forskriften, må fastsette nye, lokale forskrifter. Standardkravene til rensing i forurensningsforskriften er satt ut fra hvor følsomme resipientene er for mottak av avløpsvann. Med bakgrunn i dette, er det utarbeidet en områdeinndeling som deler landet inn i:

- a) Følsomme områder: Kyststrekningen Svenskegrensen-Lindesnes med tilhørende nedbør felt og Grimstadfjordområdet (Nordåsvannet, Grimstadfjorden, Mathopen og Dolviken).
- b) Normale områder: Ferskvannsforekomster i Norge som ikke er klassifisert som følsomme.
- c) Mindre følsomme områder: Kystfarvann og elvemunninger fra Lindesnes til Grense Jakobselv, som ikke er klassifisert som følsomme.

6. 13. 2. 5. Valg av rense løsning

Sammenstilling av faktorer for valg av rense løsning.

6. 13. 3. Beskrivelser av ulike rense løsninger

Oversikt over de ulike rense løsningene i spredt bebyggelse i Norge. Løsningene som presenteres er testet ut under norske forhold med tilfredsstillende resultat dersom ikke annet fremgår av teksten.

Forventet renseeffekt ulike anleggstyper

De ulike rense løsningene har ulik renseeffekt, og valg av rense løsning vil være avhengig av de rensekrev som settes. Nedenfor følger tabell som viser de ulike rense løsningene og forventet renseeffekt. Tabellen viser de renseeffekter vi kan forvente å oppnå med de ulike rense løsningene. Optimale renseeffekter forutsetter at renseanleggene er riktig dimensjonert og bygget, samt at anleggene driftes og vedlikeholdes tilfredsstillende.

Forventet rensegrad for ulike parametere og anleggstyper

Gjenbruk av brukt filtermateriale fra ulike avløpsrenseanlegg

Filtermateriale som benyttes i små avløpsanlegg basert på sand, skjellsand og lettklinker er i utgangspunktet rene produkter uten forurensningsfare. Brukt filtermateriale er anriket med fosfor og er vist å ha en positiv gjødslings- og kalkingseffekt. Materialet vil kunne inneholde smittestoff, men nivået vil være lavt. Brukt filtermateriale kan derfor karakteriseres som ikke farlig avfall av typen inert avfall «jord og stein». Det største bruksområde for brukt filtermateriale vil være som jordforbedring i landbruket og i grøntanlegg. Resirkulering av brukt filtermateriale fra mindre avløpsfiltre til bruk i landbruket er innenfor en akseptabel helse- og miljørisiko, forutsatt materialet håndteres og benyttes på en akseptabel måte.

Forsvarlig håndtering forutsetter enkel risikovurdering av aktuell lokalitet for lagring, mellomlagring skal skje utendørs i 1,5 til 2 år for å redusere smitterisiko (hygienisering, basert på WHO-anbefaling) og kvalitetsklasse II i gjødselvareforskriften skal legges til grunn i forhold til bruksområder og disponering. Generell anbefaling er at de brukte filtermassene kan mellomlagres utendørs i hauger på lokalitet hvor

det ikke foreligger risiko for forurensning av brønner, og at det er en avstand på minst 25 meter fra åpne vassdrag og drenering. Anbefalt håndtering kan ivaretas gjennom en enkel plan for lagring og disponering av filtermaterialet.

Det vises for øvrig til NIBIO-rapport, Gjenbruk av filtermateriale fra naturbaserte avløpsanlegg, november 2016.

6. 13. 3. 1. Kildeseparerende løsninger

Kildeseparering er en aktuell løsning der infiltrasjon for både svartvann og gråvann vanskelig lar seg anvende. Dette er en driftssikker løsning, og ved riktig utforming og drift oppnåes svært god rensing.

For hvem er det aktuelt med kildeseparering

Kildeseparering er en aktuell løsning der infiltrasjon for både svartvann og gråvann vanskelig lar seg anvende. Dette er en driftssikker løsning, og ved riktig utforming og drift oppnåes svært god rensing. Det vil ikke være utslip fra toalett til recipient. Krav til rensing av gråvann avgjør hvor omfattende gråvannsrensinga bør være.

Fordeler

Anleggene kan etableres på lokaliteter uten infiltrasjonsmuligheter, også på bart fjell. Der recipienten er sårbar for bakterier er kildeseparering en god løsning. Ved rehabilitering av eldre bygg med installasjon av nye bad og flere toaletter kan kildesortering og bruk av vakuumtoaletter være økonomisk fordelaktig. Løsningen gir muligheter for resirkulering av næringsstoffer og organisk materiale og bruker mindre vann enn løsninger med vanlig vannklosett.

Ulemper

Ved bruk av tett tank for avløp fra toalett vil tømmekostnadene for den tette oppsamlingstanken kunne bli høye dersom toalettet bruker mye vann (> 2 liter per spyling).

Ved bruk av biologisk toalett må oppsamlingsbeholderen stå rett under toaletten. Dette kan gi en dyr løsning ved ettermontering i eldre hus.

Kildeseparering krever to røropplegg for avløpet i boligen, noe som ofte kan være fordyrrende.

Forventet renseevne

Bare ved å fjerne utslip fra toalett til recipient fjernes det meste av næringsstoffene i husholdningsavløp, fordi toalettet bidrar med:

ca 80% av fosforet, > 50% av det organiske materialet, ca 90% av nitrogenet, mesteparten av de sykdomfremkallende mikroorganismene

Total renseevne vil avhenge av renselösning som velges for gråvannet.

Smittebeskyttelse

Meget god beskyttelse når anleggene er riktig bygget

Dokumentasjonskrav

For gråvann:

Dokumentasjonskrav for infiltrasjon, Dokumentasjonskrav for gråvannsrenseanlegg med biofilter

Normale investerings-kostnader, gråvanns-renseanlegg og tett tank

Se Kostnadsvurderinger

Drift og vedlikehold

For gråvannsrenseanlegg med biofilter anbefaler NIBIO kommunene om å sette krav til skriftlig drifts- og serviceavtale. Tette tanker tømmes etter behov. Mange kommuner sørger for minimum en tømming per år, gjennom kommunal slamtømmeordning.

Årlige drifts- og vedlikeholds-kostnader

Se driftskostnader for gråvannsanlegg med vannfrie toaletter og WC (til tett tank) under Kostnadsvurderinger

Utbredelse

Kildeseparering er en utbredt løsning for hytter

Erfaringer

6. 13. 3. 2. Infiltrasjonsanlegg

I et infiltrasjonsanlegg renses vannet når det trenger ned i grunnen og ned til grunnvannet. Vannet filtreres gjennom jordmasser der avløpsvannet renser via mekaniske, kjemiske og biologiske prosesser. Etablering av infiltrasjonsanlegg forutsetter selvdrenerende jordmasser med høy nok evne til å holde tilbake aktuelle forurensningsstoffer.

For hvem er det aktuelt med infiltrasjonsanlegg?

Infiltrasjonsanlegg anbefales i følsomme og normale områder, fordi dette er en driftssikker løsning som renser svært godt, og i mange tilfeller vil infiltrasjon være rimeligste løsning for å tilfredsstille kommunens krav til rensing av avløpsvann. Dersom du er usikker på om det kan være mulighet for infiltrasjon for ditt avløp, kan du ta kontakt med din kommune. For å endelig avklare om infiltrasjonsanlegg kan bygges, må det gjennomføres grunnundersøkelser og vurdering av forurensningsmessige konsekvenser av firma med nødvendig hydrogeologisk kompetanse.

Fordeler

Infiltrasjon i grunnen er en driftsekstensiv renseløsning som krever lite tilsyn. Ut fra hygieniske og forurensningsmessige betraktninger vil infiltrasjon i grunnen normalt være den beste avløpsløsningen. Infiltrasjon basert på dype eller grunne infiltrasjonsgrøfter vil normalt være et rimelig alternativ. Jordhauginfiltrasjonsanlegg er noe dyrere å bygge, men konkurrerer likevel med andre avløpsløsninger.

Ulemper

Løsningen krever imidlertid tilgjengelige areal med egnede løsmasser og tilstrekkelig mektighet, og anlegget må plasseres slik at forurensning av drikkevannskilder og overflatevann ikke forekommer.

Forventet renseevne

Total fosfor (P) 95 %

Organisk stoff (BOF5) 95 %

Total N (grå- + svartvann) 50 %

Termotolerante bakterier(TKB) 99,99 % (Antall TKB/100 ml <1)

Kommentar: Ved god planlegging og gode grunnforhold kan en oppnå en tilnærmet full tilbakeholdelse i grunnen av fosfor, organisk stoff og smittestoff.

Smittebeskyttelse

Løsningen gir meget god beskyttelse når anleggene er riktig bygget.

Utbredelse

Stor utbredelse i Norge og utlandet.

Erfaringer

Gode erfaringer for anlegg med rett jordtype og dimensjonering.

Levetid

20 år eller mer.

6. 13. 3. 3. Minirenseanlegg

Minirenseanlegg er i prinsippet en nedskalert utgave av store konvensjonelle renseanlegg.

Minirenseanlegg kan plasseres i kjeller, garasje eller graves ned i bakken med eller uten overbygg. Hovedtyper av minirenseanlegg er kjemisk/biologisk, biologisk og kjemisk.

Fordeler

Minirenseanlegg er vanligvis det rimeligste alternativet når det stilles høye rensekav og der det er vanskelig å få til infiltrasjonsanlegg. Minirenseanlegg krever lite areal, Minirenseanlegg kan normalt plasseres i en garasje, kjeller eller nedgravd.

Ulemper

Høyere driftskostnader enn for infiltrasjonsanlegg og filterbedanlegg. I blant har mange minirenseanlegg redusert renseeffekt og høyt innhold av suspendert stoff /slamflukt. I en del tilfeller hvor det settes krav til for eksempel bakterierensing eller nitrogenrensing vil det være nødvendig med etterpolering av renset avløpsvann for at rensekavet skal tilfredsstilles.

Forventet renseevne (biologisk/kjemiske minirenseanlegg)

Totalfosfor	90 %	Organisk stoff (BOF5)	90 %	Total
nitrogen	20 %	Bakterier og virus	99 %	

Forventet renseevne (biologisk minirenseanlegg)

Total fosfor	15 - 60 %	Organisk stoff (BOF5)	80 %	Total
nitrogen	20 %	Bakterier og virus	90 %	

Forventet renseevne(kjemiske minirenseanlegg)

Totalfosfor	90 %	Organisk stoff (BOF5)	60 %	Total
nitrogen	20 %	Bakterier og virus	99 %	

Smittebeskyttelse

Middels god

Etterpolering

Ved utslipp til resipienter som er sårbare for smittestoff kan etterpolering (ekstra rensing etter minirenseanlegg) være nødvendig. Etterpoleringsenhet vil stabilisere utløpskvaliteten og sikre mot slamflukt.

Dokumentasjonskrav

Forurensningsforskriften setter krav til at minirenseanlegg skal ha dokumentasjon som tilfredsstiller NS-EN12566-3, eller tilsvarende standard for rensegrad, slamproduksjon og gjennomsnittlig lufttemperatur. Slik dokumentasjon skal utføres av nøytrale fagkyndige. Ny, norsk utgave av NS-EN 12566-3 kom ut i juli 2009. Her er det lagt inn et nasjonalt forord og et nasjonalt tillegg som henviser til nasjonale krav gitt i lov eller forskrift.

Tidligere typegodkjenningsordning er opphevet og SINTEF Byggforsk er oppnevnt som nasjonalt kontrollorgan for godkjenning av minirenseanlegg for bruk i Norge. SINTEF Byggforsk har utarbeidet en teknisk godkjenning (TG), og de fleste minirenseanlegg på det norske markedet har gjennomgått teknisk godkjenning av SINTEF Byggforsk og fått utstedt godkjenningsbevis.

Mer informasjon om ny godkjenningsordning for minirenseanlegg, samt oversikt over godkjente anlegg, finner du her:

Drift og vedlikehold

For minirenseanlegg settes det krav til inngåelse av tilfredsstillende drifts- og serviceavtale. Les mer:

Utbredelse

Stor utbredelse i Norge

Erfaringer

Gode erfaringer med anlegg som er typegodkjent etter VA/miljøblad nr 52 og får nødvendig driftsoppfølging.

Levetid

20 år

6. 13. 3. 4. Filterbedanlegg

Et filterbedanlegg (konstruert våtmarksfilter) består av slamavskiller etterfulgt av forfilter med vertikal strømning og et konstruert filterbed med horisontal strømning.

Fordeler

Anleggene kan etableres på lokaliteter uten infiltrasjonsmuligheter. Løsningen er driftsekstensiv og krever lite tilsyn. Lang oppholdstid for avløpsvannet gir jevne og høye renseeffekter.

Ulemper

Filterbedanlegg for et hus og få hus konkurrerer normalt ikke prismessig med infiltrasjonsanlegg og minirenseanlegg. Løsningen krever mye tilgjengelige arealer.

Forventet renseevne og utslippskonsentrasjoner

Total fosfor (P) 95 % < 1 mg/l

Organisk stoff (BOF7) 95 % < 20 mg/l

Total nitrogen 50 % < 30 mg/l

Termotolerante bakterier 99,99 % <50 TKB/100 ml

Kommentar: Ved god planlegging og utførelse kan en oppnå en tilnærmet full tilbakeholdelse i fosfor, organisk stoff og smittestoff de første driftsårene.

Smittebeskyttelse

Meget god beskyttelse når anleggene er riktig bygget.

Drift og vedlikehold

NIBIO anbefaler at kommunene setter krav om skriftlig drifts- og serviceavtale med leverandør eller annen fagkyndig virksomhet. Dette er forutsetning for tilstrekkelig funksjonalitet. Les mer:

Utbredelse

Foreløpig liten utbredelse i Norge

Erfaringer

Gode erfaringer for anlegg med rett dimensjonering.

Levetid

Mer enn 20 år, men behov for utskifting av våtmarksfiltermaterialet etter 20 år.

6. 13. 3. 5. Slamavskiller

Ved slamavskilling holdes faste partikler og flyteslam tilbake fra avløpsvannet. Slamavskilling benyttes som eneste rensetrinn ved utslip til gode sjø-resipienter, eller som forbehandling før hovedrensetrinnet i ulike typer avløps-anlegg. God slamavskilling er da av vesentlig betydning for at hovedrense-trinnet skal fungere tilfredsstillende. Slamavskillere utformes slik at både bunnslam og flyteslam holdes tilbake.

For hvem kan slamavskilling som eneste rensetrinn være aktuelt?

I mindre følsomme områder hvor utsippet kan føres til god sjøresipient, minst to meter under laveste vannstand, kan slamavskilling være aktuelt som eneste rensetrinn.

Fordeler

Løsningen er enkel, krever lite areal, er rimelig og krever lite tilsyn. Det er imidlertid viktig at slamavskillere tømmes regelmessig slik at det ikke forekommer episoder med slamflukt.

Ulemper

Løsningen gir lav renseevne for de fleste parametere.

Forventet renseevne og utslippskonsetrasjoner

Totalfosfor: 5 - 10 %

Organisk stoff (BOF5): 20- 30 %

Total nitrogen: 5 - 10 %

Suspendert stoff: 30 - 60 %

Termotolerante bakterier: 40- 50 %

Smittebeskyttelse

Liten beskyttelse.

Dokumentasjonskrav

Harmonisert standard for prefabrikkerte slamavskillere; NS-EN 12566-1: 2000+A1, fastsetter krav til prefabrikkerte slamavskillere og tilbehør for anlegg mindre enn 50 pe. Slamavskillere som kun mottar gråvann og plassbygde slamavskillere er utelatt fra standarden. I tillegg til standarden, bør slamavskillere prosjekteres, dimensjoneres og etableres i henhold til "VA/Miljø-Blad nr. 48, Slamavskiller".

VA/Miljø-Blad 48, Slamavskiller, ble revidert høsten 2013, og kravet til standardisert størrelse og antall kammer er ikke lenger gjeldende. Det stilles dermed ikke lenger noe krav til bestemt type utforming av slamavskillere.

Det er tidligere oppgitt tabell for størrelse på mindre slamavskillere (for inntil 7 boliger eller hytter) med minstekrav til antall kamre og totalt våtvolum. Tabellen er vist nedenfor. Utforming og kammerinndeling er ikke lenger gjeldende krav (ref. VA/Miljø-Blad 48, Slamavskiller), men disse størrelsene på slamavskiller for enkelthus-/hytter og mindre fellesanlegg kan fortsatt benyttes som veiledende.

Normale investeringskostnader

1 bolig: 25 000 - 35 000 kroner eks. mva.

Drift og vedlikehold

Slamavskiller tilknyttet helårsbolig eller fritidsbolig skal tømmes helt for slam etter behov, ikke sjeldnere enn henholdsvis hvert andre og fjerde år bolig. I forbindelse med slamtøming bør følgende kontrolleres: Sjekk inn- og utløpsdykker, Sjekk om det er innleking/utlekking av slamavskiller, Sjekk av skillevegger, Vannnivå i slamavskiller

Årlige drifts- og vedlikeholds-kostnader, eks. mva.

For en boligenhet med slamtømming annen hvert år: Kr 1000 - 2000,- pr år eks. mva.

For fritidshus med slamtømming hvert 4. år: ca kr 500 pr år eks. mva.

Utbredelse

Meget stor utbredelse i Norge både som eneste rensetrinn og som forbehandlingsenhet i renseanlegg.

Erfaringer

Slamavskilleren bør kontrolleres for sprekker/skader under nedsetting (transportskader) og ved hver slamtømming. Innlekkasje av fremmedvann fører til kort oppholdstid i slamavskilleren, noe som kan resultere i slamflukt. Det forekommer ofte at utløpet fra slamavskilleren ikke er dykket (utløpsdykker har falt av), noe som fører til at flyteslam renner ut av slamavskiller.

6. 13. 3. 6. Biofilter for gråvann

Et eget renseanlegg for gråvann forutsetter en separat toalettløsning, f.eks. biologisk toalett eller lavtspylende toalett til tett tank. Gråvannsrenseanlegg med biofilter består av slamavskilling i en vanlig slamavskiller (alternativt i en filterpose for hytter), og en filterkum for videre rensing av avløpsvannet. Vanlig slamavskiller anbefales dersom det er bilvei frem til anlegget.

Fordeler

Løsningen er lagt til rette for lokal rensing der det er vanskelige grunnforhold.

Ulemper

Løsningen krever to røropplegg for avløpet i bolig, Ulempen med filterposekum er at løsningen krever egeninnsats til bytting av poser.

Forventet renseevne (ved rensing av gråvann i biofilter og oppsamling av svartvann) og utslippskonsentrasjoner

Total fosfor 95% (gråvann + svartvann samlet)

Organisk stoff (BOF7) 95% (gråvann + svartvann samlet)

Total nitrogen 95% (gråvann + svartvann samlet)

Termotolerante bakterier 99,99 % (gråvann + svartvann samlet)

Kommentar: Ved god planlegging og utførelse kan en oppnå en tilnærmet full tilbakeholdelse i fosfor, organisk stoff og smittestoff de første driftsårene.

Smittebeskyttelse

God beskyttelse til meget god beskyttelse avhengig av utforming av anlegget.

Beskrivelse av anleggstypen

Kompakte filtreringsanlegg for gråvann ble utviklet under forskningsprogrammet "Naturbasert avløpsteknologi" og består av slamavskiller/filterpose, pumpekum, biofilterkum og eventuelt et UV-anlegg for desinfisering av utslippet. Pumpekum/-sump kan være innebygd i

slamavskiller/filterpose. Avløpsvannet ledes med selvfall til slamavskiller eller slamfilter, der faste partikler filtreres fra. Det slamavskilte vannet pumpes videre til en kum med et filtermedium der vannet spres på filterflaten med dyse eller dryppslange. Vannet trenger ned gjennom filtermediet der organisk stoff, fosfor og smittestoff holdes tilbake. Etter rensing i filtermediet kan vannet desinfiseres før det ledes til utsipp i overflatevann eller til grunnen. Utsipp til grunnen gjøres via infiltrasjonsfiltre som er tilpasser vanskelige grunnforhold. Det rensede vannet kan også ledes til egnede overflateresipienter. Ved utledning i grunnen trengs normalt ikke UV-behandling.

Ivesterings- og driftskostnader

Anlegg for hytter med høy sanitærstandard skal dimensjoneres som for helårsboliger og kostnadene ved gråvannsanlegg blir følgelig på samme nivå. For kostnadsoverslag se anleggstypen Gråvannsanlegg under Kostnadsvurderinger.

Kommentarer:

I tillegg kommer kostnader til separat toalettløsning. Anlegg for hytter med enklere sanitærstandard forventes å være billigere å anlegge, og kanskje også billigere i drift. På steder hvor det er vanskelige forhold for nedsetting av anlegg vil prisnivået for etablering av anlegget bli høyere. Erfaringsmessig er også prisnivået omkring større byer høyere enn ellers i landet.

Drift og vedlikehold

Normalt setter kommunene krav til drift- og serviceavtale. Les om anbefalte krav til drifts- og serviceavtale for biologiske filtre for gråvann:

Utbredelse

Foreløpig liten utbredelse i Norge

Erfaringer

Gode erfaringer med anlegg i drift med rett dimensjonering og utforming.

6. 13. 3. 7. Sandfilteranlegg

I et sandfilteranlegg renses vannet biologisk ved vertikal strømning i et begrenset filter av tilført rensemedium. Etter rensing samles vannet og ledes til recipient. Slamavskilling benyttes som forbehandling før sandfilteret.

For hvem kan sandfilter være aktuelt?

Sandfilter til rensing av blandet spillvann (grå- og svartvann) kan være et aktuelt alternativ til infiltrasjonsanlegg og minirenseanlegg. Sandfilter renser normalt godt for organisk materiale og bakterier, men dårligere for fosfor. Fosforbindingsevnen avhenger av sand/lettklinkerkvaliteten. Dersom et filtermedium med høy fosforbindingsevne brukes kan sandfilter også være aktuell løsning for rensing av blandet spillvann i de mest følsomme områdene (rensekasse a og b). For å opprettholde høy fosforbindingseven må deler av sanden byttes når den er mettet med fosfor. Dette kan ta fra 5 til 15 år. Sanfilteranlegg er hovedsaklig aktuell løsning for rensing av gråvann. Dvs at toalettavløpet må behandles separat.

Fordeler

Løsningen krever lite tilsyn.

Ulemper

Normalt bygges anlegg med lav rensegrad for fosfor. Sandfilter har begrenset levetid, for fosforbinding. Normalt 5-15 år dersom filtermedium med høy fosforbindingsevne benyttes. Sandfilter krever relativt store areal; 25 - 50 m²/bolig.

Forventet renseevne

Fosfor	10-80% (avhengig av filtermedium og anleggets alder)
Nitrogen	20-50%
Organisk materiale	90%
Suspendert stoff	95%
Termotolerante bakterier	99,99 %

Smittebeskyttelse

God beskyttelse ved riktig dimensjonering og utforming av anlegg

Dokumentasjonskrav

I søknad om sandfilteranlegg skal det dokumenteres for at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet.

NIBIO anbefaler følgende dokumentasjonskrav:

Anlegg skal prosjekteres og bygges i samsvar med retningslinjer for dimensjonering og bygging av sandfilteranlegg i kapittel 7 i forskrift om utsipp fra separate avløpsanlegg fastsatt 1992. Denne forskriften har opphört, men det finnes ingen oppdatert beskrivelse av oppbygging av sandfilter. Se vedlegg til venstre på siden for sammenstillingen av retningslinjene for sandfilteranlegg I tillegg bør prosjekteringen være i samsvar med VA/Miljøblad 59 "Lukkede infiltrasjonsanlegg" når det gjelder støtbelastning, infiltrasjonsrør og fordelingslag. Se lenke til venstre.

Beskrivelse av teknikken

I et sandfilteranlegg renses vannet biologisk ved vertikal strømning i et begrenset filter av tilført rensemedium. Etter rensing samles vannet og ledes til resipient. Slamavskilling benyttes som forbehandling før sandfilteret. Sandfiltre har hatt et dårlig rykte i Norge. Dette skyldes at de fleste anleggene som ble bygget før 1985 var underdimensjonert. I retningslinjene fra 1985 er disse forholdene rettet på.

Forskning de siste årene har vist at ved å tilføre rensemediet avløpsvannet i små doser som fordeles jevnlig over et filter av lettklinker/sand, så oppnås det svært god renseevne for bakterier, og fosforbindingen øker. Det slamavskilte avløpsvannet bør derfor pumpes støtvis inn på filteret.

Filterlaget består av min. 75 cm lettklinker/sand. Filtersanden skal oppfylle spesielle krav mht. kornfordeling. Under lettklinkeren/sanden er det et drenslag for oppsamling av renset vann. Rensing foregår i lettklinkeren/sandlaget. Fosforbindingsevnen er avhengig av overflatekjemien til filtersanden. Det finnes spesiallaget lettklinker med svært høy fosforbindingsevne. Når fosforbindingskapasiteten er mettet, bør lettklinkeren/sanden skiftes eller filteret få en hvileperiode. Dersom en bruker sand med god fosforbindingsevne og denne skiftes ut hvert 10. år, vil det være mulig å rense 80% eller mer. Det er tilstrekkelig å bytte de øverste 20-40 cm av sandfilteret. Dersom denne sanden spres på åkermark vil en oppnå god resirkulering av fosfor. En hvileperiode kan regenerere noe av fosforbindingskapasiteten. Dette vil kreve veksling mellom to filtre. Innblanding av jern- og aluminiumsforbindelser i sand kan øke fosforbindingen. Arealbelastningen for sandfiltre er 2-4 cm/døgn, avhengig av filtermediets kornfordeling. Det filtrerte vannet skal normalt ledes til vannresipient, men det kan med fordel ledes til grunn infiltrasjon.

Fosforfjerningen i et sandfilter er avhengig av jordkjemien og hvor ofte sanden skiftes ut.

Normale investeringskostnader

1 bolig: 60 000 - 80 000 kroner eks.mva

Merknad: Basert på tall innhentet i 2006.

Drift og vedlikehold

Slamavskiller tilknyttet helårsbolig eller fritidsbolig skal tømmes helt for slam etter behov, ikke sjeldnere enn henholdsvis hvert andre og fjerde år bolig.

I forbindelse med slamtøming bør følgende kontrolleres:

Sjekk inn- og utløpsdykker, Sjekk om det er innleking/utlekking av slamavskiller, Sjekk av skillevægger, Vannnivå i slamavskiller

Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader

For en boligenhet med slamtømming annen hvert år: ca kr 1000 pr år

For fritidshus med slamtømming hvert 4. år: ca kr 500 pr år.

I tillegg kommer eventuelle kostnader til utskifting av filtermateriale.

Merknad: Basert på tall innhentet i 2006.

Utbredelse

Stor utbredelse, mange anlegg ble bygd på 70 og 80 - tallet.

6. 13. 4. Dokumentasjonskrav for rense løsninger

Forurensningsforskriften kap 12 angir at alle rense løsninger skal ha "dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet" ved søknad om utslipps av avløpsvann. Videre skal alle renseanlegg dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes slik at de har tilstrekkelig ytterevne under alle klimatiske forhold. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Grunnundersøkelser for dokumentasjon av egnede grunnforhold

Renseanlegg med naturlig infiltrasjon i grunnen skal i tillegg til dokumentasjon på at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet, ha dokumentasjon på at anleggets størrelse og plassering er tilpasset de aktuelle vannmengdene og grunnforholdene på stedet. Dokumentasjonen skal omfatte grunnundersøkelse og inneholde informasjon om hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium og risiko for forurensning.

NIBIO har på oppdrag fra Klif (nå Miljødirektoratet) og Norsk Vann foretatt en oppdatering og webtilpasning av veilederen for grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av mindre avløpsrenseanlegg (NORVAR rapport 49/1994). Plan for gjennomføring av grunnundersøkelser deles opp i forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelser.

Rapporten supplerer gjeldende bransjestandard for bygging av lukkede infiltrasjonsanlegg, omtalt i VA/Miljøblad 59 og den er tilpasset forurensningsforskriftens kap. 12. Rapporten har en kortfattet hoveddel med oversikt over prosedyrer for gjennomføring av en grunnundersøkelse.

Det er henvisninger til vedlegg hvor stoffet er utdypet i læreboksform. Det er lagt inn eksterne lenker til relevant informasjon. Rapporten foreligger som en trykket rapport i regi av Norsk Vann, rapport nr. 178/2010.

En PDF-versjon av rapporten er tilgjengelig her:

6. 13. 4. 1. Tekniske spesifikasjoner

For at et mindre avløpsrenseanlegg skal fungere hensiktsmessig, må de ulike anleggskomponenter være riktig dimensjonert og ha tilfredsstillende funksjon. Riktig drift og vedlikehold er også av avgjørende betydning for at anlegget skal fungere som forutsatt.

6. 13. 4. 2. Krav til drift og service

Alle mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av service og oppfølging for å fungere som forutsatt. Når renseanleggene er etablert, er det av avgjørende betydning at anleggene har jevnlig oppfølging i form av eksempel slamtømming, kontroll av tekniske komponenter, påfylling av fellingskjemikalium, raking av åpne filterflater og kontroll av infiltrasjonsområder. Skal renseanleggene klare å tilfredsstille de gitte rensekrevene, samt fungere tilfredsstillende hydraulisk over tid, anbefales drifts- og serviceavtaler med kompetente foretak som har god kunnskap om den aktuelle anleggstypen. Desto mer teknisk et avløpsrenseanlegg er, desto viktigere er kravet til drifts- og serviceavtale.

6. 13. 4. 3. Krav til renseeffekt

I forurensningsforkriften kap. 12 er det satt krav til renseanleggets renseeffekt ut fra utslippsområdets sårbarhet. Det skiller på utsipp til normale og følsomme områder og utsipp til mindre følsomme områder. Ved utsipp til de mest sårbarer områdene skal renseanlegget tilfredsstille 90% renseeffekt på både fosfor og organisk materiale. I mange tilfeller setter også kommunen i tillegg krav til badevannskvalitet med hensyn til bakterier. For at et mindre avløpsanlegg skal fungere som forutsatt, må anlegget være dimensjonert og bygget riktig i forhold til den aktuelle belastningen, samt at anlegget må driftes og vedlikeholdes tilfredsstillende.

6. 13. 5. VA i hytte- /fritidsbebyggelse

Det er over 400 000 hytter/fritidsboliger i Norge. Antall hytter som bygges og størrelsene på hyttene øker. Kravet til sanitær standard er betydelig høyere enn for 10-20 år siden. Innlagt strøm, samt høy sanitær standard med dusj, WC og oppvaskmaskin er for mange et krav og en selvfølgelighet ved kjøp, oppgradering eller nybygging av hytte. Avløpsanlegg for hytter belastes periodisk og normalt mindre enn boliger. Det velges derfor ofte andre løsninger for hytter enn for boliger. Nedenfor gis relevant informasjon for planlegging av vann- og avløpsløsninger i fritidsbebyggelse, som et tillegg til øvrig informasjon på www.avlop.no vedrørende valg av avløpsløsning.

Gode VA-løsninger i fritidsbebyggelse

Høyere sanitær standard i hyttene betyr høyere vannforbruk og dermed behov for vannforsyning med tilfredsstillende kapasitet og kvalitet, samt mer avløpsvann som skal renses. Det er viktig at utsipp av avløpsvann ikke medfører konflikter i forhold til drikkevannsinteresser eller andre brukerinteresser i

hytteområdene, som ofte ligger i sårbare områder i fjellet eller langs kysten.

For å sikre gode løsninger både med hensyn til vannforsyning og avløpsbehandling er det viktig med:

6. 13. 5. 1. Planlegging i fritidsbebyggelse

Ved planlegging av VA-løsninger i fritidsbebyggelse bør vann- og avløps-løsninger vurderes samlet, og det må tas hensyn til grunnforhold, resipient-forhold og utslipps størrelse, samt terrengforhold og hvor tett hyttene ligger. Det finnes flere eksempler på at utsipp av avløpsvann i hyttefelt er forurensningskilde for lokale drikkevannskilder (brønner). Det er derfor viktig at vann- og avløpsløsninger vurderes samlet for hele eller deler av hyttefeltet. For hyttefelt bør vannforsyningsskilder og utsipp av avløpsvann baseres på en samlet kartlegging og vurdering av vann og avløp for alle hytter i hele eller deler av hytteområdet, slik at både hytteeiernes og allmennhetens interesser ivaretas.

6. 13. 5. 2. Dimensjonering av renseanlegg

Det vil først og fremst være de som beskriver og prosjekterer renesløsninger, på vegne av utbyggere av hytteområder eller hytteeiere, som har behov for å vurdere hvilke dimensjoningskriterier som skal benyttes. Kommunen har som myndighet behov for å kunne vurdere de beregningene de mottar. For å kunne gjøre dette, er kommunen avhengig av at saksbehandler har en viss kunnskap og kompetanse.

Grunnlag for dimensjonering

Det foreligger noen forskriftskrav og mye veiledningsmateriale om dimensjonering av vann- og avløpsanlegg, men lite som er spesielt rettet mot fritids-bebyggelse:

Lovkrav

Plan- og bygningsloven § 27-1 og § 27-2 om forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig vann, og bortleding av avløpsvann i samsvar med forurensningsloven

Forskriftskrav

Forurensningsforskriftens § 12-10 om krav til dokumentasjon ved søknad om utsippstillatelse, Byggteknisk forskrift (TEK 10), med veiledning; § 15-9 om vannforsyningssanlegg med ledningsnett og § 15-10 om avløpsanlegg med ledningsnett

Veiledninger

FHI-informasjonshefte; Drikkevann i spredt bebyggelse og på hytta, Norsk Vann rapport 193/2012, Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem, Norsk Vann rapport 168/2009, Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg, VA/Miljø-Blad 48, Slamavskiller, VA/Miljø-Blad 49, Våtmarksfilter, VA/Miljø-Blad 100, Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning , VA/Miljø-Blad 115, Beregning av dimensjonerende avløpsmengder, Norsk Vann, Lærebok i Vann- og avløpsteknikk

Følgende dokument gir utdypende informasjon om foreliggende forskriftskrav og veiledningsmateriell i forhold til dimensjonering av vann- og avløpsanlegg:

Dimensjonerende vannmengder

De ulike veiledningene spriker når det gjelder dimensjonerende vannmengder. Det er bare Norsk Vann-rapportene 168/2009 og 193/2012, samt VA/Miljøblad nr. 115 som benytter timefaktorer. De andre veiledningene opererer stort sett med 200 (150) liter per person og døgn i bolig eller brukerdøgn i hytte, og 5 personer per bolig for små anlegg, med en reduksjon av antall personer per bolig for større

fellesanlegg.

Ved dimensjonering av mindre avløpsanlegg (< 50 pe), benyttes normalt anbefalinger gitt i VA/Miljø-Blad nr. 100, Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning:

1 bolig: 5 pe * 200 liter per pe og døgn: 1 000 liter per døgn , Hvorav gråvannet utgjør: 700 liter per døgn, 1 brukerdøgn i hytte med full sanitærteknisk standard: 200 liter per døgn, 1 brukerdøgn i hytte med innlagt vann uten vannklosett 150 liter per døgn

Beregninger med og uten timefaktorer er en vesentlig, prinsipiell forskjell. Dette er beskrevet i eget dokument:

6. 13. 5. 3. Renseløsninger i fritidsbebyggelse

Det finnes en del veiledningsmateriale når det gjelder hva som er egnede renseløsninger i spredt bebyggelse, men mindre når det gjelder hva som er egnet for fritidsbebyggelse spesielt. Generelt er det de samme renseløsningene som benyttes for spredt boligbebyggelse, som også benyttes i fritidsbebyggelse, med noen forskjeller - se nedenfor.

Krav til renseeffekt

Det er de samme krav til utslipper for renseløsninger i fritidsbebyggelse som ved helårsbebyggelse. Utslippskravene er angitt i forurensningsforskriften, og det er utslippsområdets sårbarhet i forhold til utsipp av avløpsvann som setter krav til renseeffekt i avløpsanleggene.

For de mindre avløpsanleggene (< 50 pe), er kravene til renseeffekt i renseanleggene gitt i forurensningsforskriftens kapittel 12, § 12-8 og § 12-9.

For mindre fellesanlegg (50 - 2000 pe) er kravene til renseeffekt i renseanleggene gitt i forurensningsforskriftens kapittel 13, § 13-7 og § 13-8.

Aktuelle renseløsninger i fritidsbebyggelse

De fleste avløpsløsninger benyttet til boligbebyggelse kan også benyttes til fritidsbebyggelse, med noen unntak. Se oversikt nedenfor.

Generelt er det marginale løsmasseforhold og sårbare recipientforhold i mange områder med fritidsbebyggelse, i fjellet og langs kysten. Kildeseparerende avløps-løsninger, med separat og avløpsfri toalettløsning i kombinasjon med lokal behandling av gråvann, kan derfor være godt egnede løsninger i områder med fritidsbebyggelse. Ved bruk av kildeseparerende avløpsløsninger, med avløpsfrie toalettløsninger, har man gjort et overordnet tiltak for å redusere fare for lokal forurensing og eventuelle forurensningskonflikter mellom utsipp av avløpsvann og brukerinteresser i hytte-området.

Utsipp av avløpsvann i fritidsbebyggelse

Generelt anbefales det at stedlige løsmasser utnyttes til rensing eller etterpolering av renset vann. I mange hytteområder er det imidlertid marginale grunnforhold, samt at recipient- og utslippsforholdene generelt ofte er sårbarer. Det er derfor viktig at det gjennomføres grundig vurdering av utslippsområder for valg av egnet utslippssted for renset avløpsvann i fritidsbebyggelse.

6. 13. 5. 4. Drift og vedlikehold av renseanlegg

Alle mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av drift og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er da viktig at det gjennomføres regelmessig kontroll og vedlikehold på anleggene. Jevnlig service og vedlikehold av foretak med tilfredsstillende kompetanse på den aktuelle anleggstypen er viktig, men det bør også stilles et minimumskrav til jevnlig oppfølging og kontroll av anleggseier.

Drift og vedlikehold av avløpsanlegg i hyttebebyggelse

Behov for oppfølging, service og vedlikehold vil variere med anleggstype. Kommunene bør stille krav til utforming av driftsinstruks og inngåelse av drifts- og vedlikeholds-avtale for oppfølging av mindre avløpsrenseanlegg også i fritidsbebyggelse. Drifts-instruksen skal inneholde alle relevante opplysninger om renseanlegget, og hvordan dette skal driftes. Drifts- og vedlikeholdsavtale skal sikre at anlegget følges opp med hensyn til kontroll, vedlikehold og service av foretak med tilfredsstillende kunnskap og kompetanse.

6. 13. 5. 5. Utslipp i hyttebebyggelse

Mange hytteområder er lokalisert i sårbare fjell- eller kystområder. Det er derfor viktig at det gjøres grundige vurderinger av resipientforholdene før man tillater utslipp av avløpsvann i disse områdene.

Utslipp av avløpsvann i hyttebebyggelse

Ved valg av utslippsmetode, gjelder følgende hovedanbefalinger:

Dersom løsmassene på stedet er egnet til det, bør utsippet fra renseanlegg med et definert utløpspunkt (eksempel biofilter for gråvann, filterbed- eller sandfilteranlegg), ledes til grunnen. Det er et krav at løsmassene har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, Dersom løsmassene ikke har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, må utsippet ledes til vannforekomst med helårvannsføring. Det kan enten ledes til sjø eller tjern/vann, eller til elv eller bekk med helårvannsføring. Utslippsledningne må være frostfri. Utlopps-ledning til sjø eller tjern/vann skal ha utløp minst 2 meter under laveste vannstand. Forholdet til drikkevannskilder må alltid vurderes ved utsipp av avløpsvann.

6. 13. 5. 6. Vannforsyning i fritidsbebyggelse

I mange hytteområder har hyttene både egen brønn for vannforsyning og separat avløpsrenseanlegg, samt at avstanden mellom hyttene er begrenset. For å unngå bruker- og forurensningskonflikter mellom utsipp av avløpsvann og drikkevannsforsyning, er det viktig at det gjøres grundige undersøkelser og vurderinger i forbindelse med utslippsøknader for innlegging av vann og etablering av separate avløpsrenseanlegg i hyttebebyggelse.

Viktige momenter ved vannforsyning i fritidsbebyggelse

Det anbefales at alle nye hytteområder som planlegges med kjørevei fram til eller i nærheten av hyttene, planlegges med innlagt vann. Bestemmelser om dette bør medtas i kommuneplan og kommunedelplan / hovedplan avløp / vannmiljø. Da vil dette være avklart på et tidlig tidspunkt, og de

som utarbeider reguleringsplaner må forutsette at det skal planlegges med innlagt vann.

I de tilfellene der det gjøres en samlet kartlegging og vurdering av vann og avløp, bør bestemmelser om at det skal være innlagt vann i hyttene legges inn der.

Kommunen kan også stille krav i reguleringsplan om at det skal være innlagt vann, med en forerensningmessig begrunnelse. Det er viktig at krav til VA-løsning formidles til planleggerne så tidlig som mulig i prosessen, for eksempel på et oppstartsmøte.

Kommunen bør også ved behandling av reguleringsplan påse at kravet i pbl. §27-1 om forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt slokke-vann, er ivaretatt.

Ved søknader om innlegging av vann i eksisterende hytter, bør kommunen kreve en samlet kartlegging og vurdering av vann og avløp. Her bør det legges til grunn at alle hyttene i området vil ønske innlagt vann. Det bør ikke gis enkelttiltak i slike tilfeller, uten at det er i tråd med en samlet plan med kartlegging og vurdering av vann og avløp. Det er ingen som har krav på å kunne legge inn vann på ei bestående hytte uten innlagt vann. Her skiller hytter seg fra boliger.

Gode løsninger for vann i fritidsbebyggelse

Det anbefales at alle nye hytteområder som planlegges med kjørevei fram til eller i nærheten av hyttene, planlegges med innlagt vann. Bestemmelser om dette bør medtas i kommuneplan og kommunedelplan / hovedplan avløp / vannmiljø. Da vil dette være avklart på et tidlig tidspunkt, og de som utarbeider reguleringsplaner må forutsette at det skal planlegges med innlagt vann.

I de tilfellene der det gjøres en samlet kartlegging og vurdering av vann og avløp, bør bestemmelser om at det skal være innlagt vann i hyttene legges inn der.

Kommunen kan også stille krav i reguleringsplan om at det skal være innlagt vann, med en forerensningmessig begrunnelse. Det er viktig at krav til VA-løsning formidles til planleggerne så tidlig som mulig i prosessen, for eksempel på et oppstartsmøte.

Kommunen bør også ved behandling av reguleringsplan påse at kravet i pbl. §27-1 om forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt slokke-vann, er ivaretatt.

Ved søknader om innlegging av vann i eksisterende hytter, bør kommunen kreve en samlet kartlegging og vurdering av vann og avløp. Her bør det legges til grunn at alle hyttene i området vil ønske innlagt vann. Det bør ikke gis enkelttiltak i slike tilfeller, uten at det er i tråd med en samlet plan med kartlegging og vurdering av vann og avløp. Det er ingen som har krav på å kunne legge inn vann på ei bestående hytte uten innlagt vann. Her skiller hytter seg fra boliger.

Vannforsyningssløsninger i fritidsbebyggelse

Kravet i drikkevannsforskriften til sikker forsyning av nok vann med god kvalitet gjelder også for anlegg som ikke er godkjenningspliktige. Dersom det bare er anlegg for én hytte/husstand, er kravet veiledende. Det er de samme kravene som gjelder for hytte-bebyggelse som for boligbebyggelse. Det bør tilstrebtes å knytte hytteområder til kommunal vannforsyning. Dersom både vann og avløp kan tilknyttes, kan lengre overføringsledninger forsvares økonomisk.

Dersom det skal etableres ny hytte (eller bolig) i et regulert område uten felles vann-forsyning, må kommunen i behandling av byggesaken forsikre seg om at vannforsyningen er realiserbar (jf pbl § 27-1). I praksis bør det foreligge en dokumentasjon på at kravene til kvalitet og forsyningssikkerhet i drikkevannsforskriften vil bli tilfredsstilt.

Der kommunal vannforsyning ikke er mulig, bør en forsøke å få til felles vannfor-syningsløsning for hele eller deler av hytteområdet. Dette gjelder spesielt der en har lokale utslipps av avløpsvann.

Renseløsning for avløp og vannforsyningssløsning må sees i sammenheng, slik at en ikke risikerer å forurense sitt eget eller nabokers drikkevann.

Dersom det er utslipper fra renseanlegg til en vannforekomst, bør denne vannfore-komsten ikke benyttes som drikkevannskilde uten desinfisering. Det bør heller ikke benyttes grunnvann som drikkevannskilde uten desinfisering, dersom dette kan være påvirket av utslipper fra avløpsrenseanlegg. Dersom en er i tvil, bør det innhentes en fagkyndig vurdering.

6. 13. 6. Vannforsyning i spredt bebyggelse

I spredt bebyggelse er det mange private drikkevannsbrønner for enkelthus, 2-4 hus eller mindre fellesanlegg. Tilfredsstillende vannkvalitet er viktig, men ofte har ikke anleggseier dokumentert vannkvaliteten i sin drikkevannsbrønn, selv om mange hevder at de har "verdens beste vann". I spredt bebyggelse kan det være mange utfordringer i forhold til utslipps av avløpsvann og drikkevanns-brønner. Det er viktig at vann- og avløpsløsninger i spredt bebyggelse plan-legges samordnet, slik at forurensningskonflikter mellom utslipps av avløpsvann og drikkevannsinteresser unngås.

6. 13. 7. Vannområder

Her vil dere finne informasjon om ulike vannområder og det arbeidet som er gjort og de erfaringer man har fått i forhold til oppryddingsarbeid i spredt bebyggelse.

6. 13. 7. 1. Vannområdeutvalget Morsa

Erfaring med tiltak knyttet til avløpsanlegg i spredt bebyggelse i Morsa har stor overføringsverdi til andre kommuner og vannområder!

Kartlegging av mindre avløpsanlegg

Kartlegging og beregning av utslipp av mindre avløpsanlegg var en viktig del av arbeidet og beslutningsgrunnlaget i forbindelse med tiltaksanalysen. I alle kommuner i nedbørfeltet er det gjennomført detaljert kartlegging av mindre avløpsanlegg for å kunne beregne mengder av forurensende utslipp til recipient. Grundige registreringer har også vært nødvendige å gjennomføre for å kunne ta stilling til hvilke avløpsanlegg som skulle få pålegg om oppgradering. For å få registrert opplysninger som anleggstype, belastning og tilstand, har kommunene dels benyttet registreringer som finnes i egne arkiver og dels gjennomført befaringer.

Beregning av forurensningmengde fra anleggene er utført etter modellen "WEBGIS avløp". WEBGIS avløp er et system (kartprogram) for kommunenes registrering, drift og overvåkning av avløpsløsninger i spredt bebygde strøk. Programmet beregner utslipp av blant annet fosfor og organiske stoff fra mindre renseanlegg til recipient på grunnlag av data om anleggstype, belastning og lokalisering av anlegget.

Tiltaksanalysen -et faglig grunnlag for å ta beslutninger!

Målet med tiltaksanalysen har vært å komme fram til en tiltakspakke som kan iverksettes for å forbedre miljøtilstanden i vassdraget. Vannkvaliteten i Vansjø i forhold til drikkevannsinteressene er satt i fokus. Tiltak for å nå miljømålet på 65% reduksjon av de menneskeskapte fosfortilførslene omfatter tiltak mot spredt avløp, der tiltak mot slammavskillere gir det største bidraget til forbedring, tiltak i kommunale avløpsanlegg, der tiltak på ledningsnettet vil være av størst betydning og sist, men ikke minst tiltak i jordbruket, der særlig endret jordarbeiding vil være av avgjørende betydning.

Les tiltaksanalysen her:

Kommunale hovedplaner for vannmiljø -en kommunedelplan med handlingsplan

Gjennom kommunale hovedplaner for vannmiljø har hver enkelt kommune i vannområdet sørget for et beslutningsgrunnlag for å kunne følge opp de faglige anbefalingene fra tiltaksanalysen. Tiltak for mindre avløpsanlegg er en viktig del av disse hovedplanene. Hovedplanene for vannmiljø har status som kommunedelplaner og inneholder samtidig en handlingsdel, og dette skal sikre at tiltakene gjennomføres på kommunenivå.

Se et eksempel på en hovedplan her:

"Handlingsplan for Morsa 2002-2005"

Handlingsplanen er en sammenstilling av kommunenes og landbrukets planer. Den bygger på politiske vedtak i kommunene, herunder hovedplaner for vannmiljø. Formålet med Handlingsplanen er å foreta en enhetlig sammenstilling av utfordringene i nedbørfeltet og synliggjøre de omfattende felles forpliktelsene som det er enighet om å gjennomføre for å nå miljømålene for Vansjø-Hobølvassdraget.

Utarbeidelse av lokale forskrifter og retningslinjer for mindre avløpsanlegg

Vannområdeutvalget Morsa igangsatte i 2007 et felles arbeid med å utarbeide forslag til ny lokal forskrift og tilhørende gebyrforskrift. Bakgrunnen for behov for lokal forskrift var den meget alvorlige forurensningssituasjonen i vassdraget som har betydelige brukerinteresser (drikkevann og friluftsliv). Det er derfor viktig for kommunene å benytte ekstra virkemidler for å sikre at anleggenes hele tiden har

en renseevne tilsvarende utslippskrav på minimum 90 % for både fosfor og organisk stoff. Ekstra virkemidlerfor i lokal forskrifter for å sikre tilfredsstillende renseevne i avløpsanleggene er følgende:

- a) *Endring av utslippskrav fra renseeffekt (%) til konsentrasjon (mg/l)*
- b) Tydelige krav til drift og vedlikehold med klare avtaler mellom henholdsvis leverandør og anleggseier og leverandør og kommune, samt dokumentasjon av renseløsning
- c) En tydeliggjøring av kommunens ansvar for tilsyn og kontroll, samt sanksjonsmuligheter hvis anleggets ytelse ikke er tilfredsstillende. Kommunens kostnader knyttet til arbeid med tilsyn og kontroll skal dekkes gjennom gebyr jfr tilhørende gebyrforskrift

Eksempel på lokal forskrift for Hobøl kommune

Pålegg om oppgradering av avløpsanlegg

På bakgrunn av Hovedplan for vannmiljø, lokal forskrift og retningslinjer begynte kommunene arbeidet med det administrative og faglige arbeidet med å lage en fremdriftsplan for varsling om pålegg, utsendelse av pålegg og nødvendig informasjon til anleggseiere i denne forbindelse. Nedenfor vises eksempel fra Våler kommune, som høsten 2002 satte opp følgende plan for utsendelse av pålegg som ble gjennomført:

Informasjonsbrev 1.10.02 til alle anleggseierne (ca 460 stk.), varsle om hva som ville komme, Brev 6.11.02 til alle anleggseiere med appell underskrevet av ordføreren, Invitasjon 12.11.02 til møter med entreprenører/ utførende, maskin/anlegg/rørlegger på gule sider (170 stk. etter gule sider), Forhåndsvarsel 15.11.02 om pålegg vedr. oppgradering av avløpsanlegg, kombinert med grendevis informasjonsmøter om bakgrunn, behandlingsmåte, retningslinjene, mv., Første runde utsendelse av pålegg om oppgradering 29.01.03 til ca 125 oppsittere/anleggseiere

Les mer her om pålegg som ble gitt i Våler kommune:

Oppfordring til fellesløsninger i enkelte grendeområder

Våler kommuner sendte ut brev med informasjon til oppsittere i områder hvor det var vurdert som aktuelt å benytte fellesløsninger.

En felles avløpsløsning hvor avløp fra flere bygninger/boenheter føres til et felles renseanlegg kan være økonomisk gunstig. Dette vil ofte være tilfelle når bygningene ligger mindre enn 100-150 meter fra hverandre, samt at avløpsledninger fra hver enkelt bygning kan legges med naturlig fall ned mot et felles renseanlegg. Fordelene med fellesanlegg er at omkostningene, risikoen og ansvaret kan deles, i tillegg kan vedlikeholdet organiseres. Fellesløsninger kan organiseres(juridisk) i sameie eller andelslag.

Sanksjoner dersom tidsfrist for oppgradering av avløpsanlegg ikke overholdes

En faglig temagruppe for avløp i Vannområdeutvalget Morsa har utarbeidet felles bestemmelser og fremgangsmåter for sanksjonspolitikk ved fristoversittelse.

Kommunene følger følgende tre faser i saker der fristen ikke overholdes. (Som sanksjonsmiddel benyttes tvangsgebyr etter forurensningsloven (§73) eller plan- og bygningsloven (§116 a)):

1. Pålegg om oppgradering av avløpsanlegg eller tilkobling til offentlig nett

Det gis en frist for gjennomføring av pålegget. Denne varierer noe (1-2 år) Det informeres om kommunens sanksjonsmuligheter dersom fristen ikke overholdes Pålegget er et enkeltvedtak som kan påklages av berørte parter

2. Påminnelse om pålegget + varsel om ileygging om tvangsgebyr

Sendes ½ år før frist for gjennomføring av tiltaket utløper

3. Vedtak om ny kort frist for gjennomføring + Vedtak om ileygging av tvangsgebyr dersom ny frist ikke overholdes

Det gis to måneder utsatt frist. Tvangsgebyr settes til 200 kr / da.

Krav til driftsoppfølging av mindre avlopsanlegg

I lokale forskrifter i Morsa-kommunene er det satt konkrete krav til driftsoppfølging. Alle typer separate avlopsanlegg trenger et minimum av tilsyn og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Renseeffekten for avlopsanlegg vil være avhengig av god drift og service. Ved bruk av renselösninger som inkluderer mekaniske komponenter som krever periodisk ettersyn og vedlikehold, kreves det at anleggseier inngår service- og vedlikeholdsavtale med godkjent foretak. Godkjente foretak kan være leverandører eller produsenter av renselösninger, eller annet kvalifisert foretak (inntil en mulig nasjonal godkjenningsordning for service/vedlikeholdsforetak foreligger, er leverandører/produsenter å anse som kvalifisert foretak).

Som grunnlag for å oppnå avtale med kommunen, skal foretaket (leverandør) dokumentere internt opplegg for opplæring av service- og vedlikeholdspersonell. Avtalen skal minimum inneholde de momenter som fremkommer av mal til avtale mellom kommune og leverandør i del 3 i veiledning til lokal forskrift.

Forskrift eller alternativt retningslinjer skal definere hvor ofte service og vedlikehold minimum skal utføres for ulike typer renselösninger.

Eksempel på lokal forskrift

Kommunal kontroll og tilsyn

Jf §10 "Tilsyn og kontroll" i lokal forskrift, er det satt flere spesifiserte krav til kommunalt tilsyn med anleggene. Dette tilsynet omfatter både kontroll av anleggenes ytelse, samt kvalitet på utført service og vedlikehold.

Kontroll av anleggets ytelse innebærer prøvetaking av utløpsvannet med jevne mellomrom. Dette skal gjennomføres som risikobasert tilsyn, slik at den totale anleggsmassen i gjennomsnitt kontrolleres minimum hvert annet år for boliger og hvert fjerde år for fritidsboliger/hytter. Det skal analyseres for parametere det er stilt krav til i utslippstillatelsen.

Kommunen har sanksjonsmuligheter dersom anleggets ytelse ikke er tilfredsstillende, samt om service og vedlikehold er mangefull.

Les eksempel på lokal forskrift for Hobøl kommune her.

6. 13. 7. 1. 1. Informasjonsmateriell til anleggseiere

Vannområdeutvalget Morsa har utarbeidet nyttig informasjonsmateriell til eiere av mindre avløpsrenseanlegg. For at avløpsrenseanleggene skal fungere som forutsatt, er det viktig at anleggseiere vet hvordan anleggene fungerer. Informasjonsbrosjyre, -folder og huskeliste med viktige punkter er derfor utarbeidet. Alle anleggseiere får tilsendt informasjonsmaterialet i posten, og det inviteres til informasjonsmøte i de ulike kommunene.

6. 13. 7. 1. 2. Maler/dokumenter i Morsakommunene

Det er utarbeidet lokale forskrifter for mindre avløpsanlegg i Morsa-kommunene. I tillegg er det utarbeidet veiledning til lokale forskrifter. Veilederen er delt inn i to deler, den første delen er beregnet på anleggseiere som enten har anlegg eller har tenkt å installere nye anlegg. Del to er ment å være til faglig hjelp for saksbehandlere i kommunene, samt nøytrale fagkyndige, utførende og prosjekterende av mindre avløpsanlegg. Bakerst er veilederen utstyrt med flere vedlegg til bruk ved søknad og saksbehandling i kommunene.

Gebyrer

Eksempel på gebyrforskrift - Hobøl kommune

Slamtømming

Prosess ved pålegg

6. 13. 7. 1. 3. Rapporter fra Vannområdet Morsa

Vannområdeutvalget Morsa har i mange år drevet forsknings- og utviklings-arbeid i forbindelse med mindre avløpsrenseanlegg, spesielt i forhold til minirenseanlegg.

6. 13. 7. 2. Vannområde Jæren/Aksjon Jærvassdrag - Arbeidsgruppe avløp

Vannområde Jæren og Aksjon Jærvassdrags Arbeidsgruppe Avløp dekker kommuner og vassdrag i Jærregionen. Kartet nedenfor viser de vassdragene i Vannområde Jæren som har vært med i Aksjon Jærvassdrag.

Arbeidsområde

Vannområde Jæren /Aksjon Jærvassdrags Avløpsgruppe arbeider for faglig utveksling, felles tilrettelegging og koordinering av prosjekter og ressursbruk, som gjør kommunene i stand til å gjøre flere tilførselsreduserende tiltak, samt felles strategier og retningslinjer. Målet er å redusere avrenning av næringsstoffer både fra spredt og tett bebyggelse til utsatte vassdrag på Jæren.

Arbeidsgruppe Avløp bidrar til et ekstra løft på avløpssektoren blant kommunene på Jæren. Fra før har kommunene felles prosjekter i Aksjon Jærvassdrag regi på overvåking og frivillige tiltak i landbruket. Kommunene på sin side har hele tiden arbeidet med sanering og oppgradering av avløpsløsninger i tråd med egne hovedplaner, men det ble lagt merke til at en egen arbeidsgruppe på avløpssektoren Morsa-prosjektet var sentral for å oppnå felles forståelse av problemer, utarbeide strategi for oppgradering av rense løsninger i spredt bebyggelse, vedta felles retningslinjer og få signifikante reduksjoner av tilførsler til vassdragene.

Arbeidsgruppe Avløp har en representant for hver av de åtte kommunene i Jærregionen (Randaberg, Stavanger, Sola, Sandnes, Klepp, Gjesdal, Time og Hå), en representant fra Fylkesmannen i Rogaland og en representant fra Vannområde Jæren -Aksjon Jærvassdrag.

Aksjon Jærvassdrags tiltaksanalyse og forvaltningsplan for Figgjovassdraget

Den siste tiltaksanalysen for Aksjon Jærvassdrag ble laget i 2007. Denne danner en del av grunnlaget for forvaltningsplan for Figgjovassdraget, som er med i første planfase for implementering av vanndirektivet.

I tiltaksanalysen har en gjort vurderinger av tilførsler til vassdragene fra flere kilder som landbruk, avløp og avrenning fra urbane områder. Det er gjort nye vurderinger av tilstand og mål i henhold til kravene i vanndirektivet, samt kost-nytte vurderinger av aktuelle tilførselsreduserende tiltak. De mest kostnadseffektive tiltakene som skal til for å oppnå målet er beskrevet for hver vannforekomst.

Siden mange av tiltakene på landbrukssektoren blir vurdert som mer kostnadseffektive enn avløpstiltak, gjenspeiler ikke tiltaksanalysen for Aksjon Jærvassdrag, eller Forvaltningsplanen for Figgjovassdraget, den totale oversikten over tiltak som gjøres på avløpssektoren i Jærregionen. Årsaken til dette er at en ved utarbeidelse av tiltaksanalysen for Jærvassdragene, og forvaltningsplanen for Figgjovassdraget, har tatt utgangspunkt i vanndirektivets krav, og dermed kun tatt med beskrivelse av de mest kostnadseffektive tiltakene som skal til for å oppnå vanndirektivets mål. Tiltak som ville blitt krevd utført uavhengig av vanndirektivet, samt ytterligere tiltak på grunn av lokale mål, er ikke tatt med i planene for Figgjovassdraget og vassdragene på Jæren generelt. Det er heller ikke tatt med i vurderingen at avløpstiltak ofte blir utført før mer kostnadseffektive landbrukstiltak, på grunn av større gjennomførbarhet.

I noen av vassdragene på Jæren er sanering av avløp i spredt bebyggelse tatt med som nødvendige og kostnadseffektive tiltak for å oppnå mål for vannforekomstene. Det er da forutsatt at de utilfredsstillende private avløpene skal saneres ved oppgradering eller utskifting med nye mindre avløpsanlegg, og ikke ved utbygging av offentlig avløp.

Prioriterte områder

Vannområde Jæren-Aksjon Jærvassdrags Arbeidsgruppe Avløp har prioritert noen vassdrag hvor det vil være størst fokus på felles tilrettelegging og tiltak. Ved utvelgelsen har man hovedsakelig tatt utgangspunkt i vassdrag hvor det er nedslagsfelt i flere kommuner og behov for samarbeid over kommunegrensene. En valgte også områder hvor avløpsforholdene allerede var kartlagt og en dermed kunne komme raskt i gang med nødvendige tiltak.

De forskjellige prioriterte vassdragsområdene har litt forskjellige forhold og problemstillinger, og forskjellig framgangsmåte og status i forhold til tiltak

Beskrivelse av de prioriterte områdene:

Hålandsvannet: Randaberg og Stavanger kommuner

Problemer med algeoppblomstringer av giftproduserende alger. Stavanger og Randaberg samarbeider om avløpstiltak. Det er laget felles situasjons- og prosjektbeskrivelse. Det er gjort strategiske valg for hvor det skal være videre utbygging av offentlig avløp og oppgradering/utskifting av private anlegg. Kommunene har samordnet sine rutiner for gjennomføring av pålegg om tilknytning til offentlig avløp, størrelse på anleggsbidrag og tilknytningsavgift.

Figgjovassdraget: Sola, Sandnes, Gjesdal og Klepp kommuner

Tiltak for å redusere tilførsler til Figgjoelva er prioritert i forbindelse med vanndirektivet. Det er blant annet en del spredt avløp i nedslagsfeltet til Skaas-Heigre kanalen og Figgjoelva som bør saneres. Kommunene må ta strategiske valg om det skal legges mer offentlig avløp i området før sanering av spredt avløp kan igangsettes.

Sandnes kommune har standardbrev i forbindelse med varsel/pålegg/sanksjoner i forbindelse med sanering av private avløpsanlegg, både spredt avløp og stikkledninger til offentlig avløp.

Kart over prioriterte områder med status- og tiltaksoversikt.

Gjennomgang av tiltak og status på igangsatte/planlagte prosjekt er fast tema på møtene i avløpsgruppa. Utfordringer blir diskutert og om mulig forsøkt løst i fellesskap. Utveksling av informasjon om de forskjellige prosjektene gir nyttig erfaringsutveksling mellom kommunene.

Se eksempel fra Figgjo til venstre.

Avløp i spredt bebyggelse

Kartlegging av avløpsanlegg i spredt bebyggelse

Ved oppstart av avløpsgruppa ble det satt i gang registrering av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Noen kommuner ga studenter sommerjobb med å registrere avløpsanlegg. Registreringen ble først utført i de prioriterte områdene.

Kommuner som ikke hadde registre over private avløpsanlegg fra før valgte å bruke WebGIS Avløp fra Bioforsk. Noen av kommunene som hadde andre registre fra før, valgte også å eksportere sine data til WebGIS avløp slik at Vannområde Jæren -Aksjon Jærvassdrag og Fylkesmannen i Rogaland kan få tilgang på dataene via WebGIS Avløp Jærvassdrag. I WebGIS Avløp Jærvassdrag kan man se den totale påvirkningen fra spredt avløp til vassdragene på tvers av kommunegrensene. For kommuner som har andre system for slamtømming, registrering av anlegg og kartsystem i tillegg til WebGis Avløp, er det imidlertid en utfordring måtte oppdatere flere systemer.

Se kart med anlegg fra WebGis Avløp Jærvassdrag til venstre. Det store oransje området viser nedslagsfeltet til Skas-Heigre kanalen i Figgjovassdraget. De svarte tykke linjene er kommunegrenser.

Felles forskrift for mindre avløpsanlegg

Ved gjennomgang av status og behov for å sette i gang tiltak i forhold til utslipper fra avløpsanlegg i de prioriterte områdene, ble det snart tydelig at det var behov for ytterligere samarbeid og tilrettelegging før eventuelle saneringsprosjekt kunne startes i kommunene. Det var behov for mer informasjon om status og planer i de aktuelle områdene på tvers av kommunegrensene, slik at det er mulig å samordne oppstart og gjennomføring av saneringsprosjektene. De fleste kommunene hadde utført systematisk sanering av avløp tidligere, men hadde allikevel også behov for å få tenkt igjennom hvordan virkemidlene kan og skal brukes, samt få utarbeidet nødvendige systemer for å kunne gjennomføre nye saneringsprosjekter.

Det ble besluttet å lage en felles forskrift for utslipper fra mindre avløpsanlegg for alle kommunene på Jæren. Lokal forskrift for utslipper fra mindre avløpsanlegg for Jærgregionen ble vedtatt 17.12.2009 og trådte i kraft 01.01.2010. Arbeidet med forskriftsdokumentet med vedlegg, samt høring og kunngjøring, ble utført på av representantene i avløpsgruppen. Det er tatt utgangspunkt i utkast til forskrift med vedlegg til Morsa kommunene, tidligere lokale forskrifter for kommuner på Jæren og Rogaland, samt til Norsk Vann-rapport med veileddning for utslipper fra mindre avløpsanlegg.

Det ble valgt å ha en lokal forskrift som tilsvarer forurensningsforskriften med rensekrev i % og ikke konsentrasjon i utslipper, slik som for Morsa-kommunene, samt at en ikke skulle spesifisere hvilke

anleggstyper som er godkjent, men heller vise til veiledning på avlop.no og VA-miljøblad. For noen kommuner vil det nesten ikke være forskjell på reglene i forurensningsforskriften og den lokale forskriften. Alle kommunene valgte likevel å gå inn for en felles forskrift for å vise tydelig at kommunene i Jærgregionen samarbeider om både krav til utslipp og søknadsbehandling. Et viktig resultat av prosessen fram til vedtatt felles forskrift er at kommunene har fått felles forståelse og holdninger knyttet til utslipp fra mindre avløpsanlegg.

Kommunene på Jæren har plassert ansvar for utslippsbehandling forskjellig i organisasjonen. I noen kommuner er saksbehandlingen lagt til fagavdeling vann- og avløp, i andre kommuner til byggesaksavdelingen. Det er utarbeidet et forslag til sjekkliste for saksbehandlere, spesielt med tanke på de kommuner hvor utslippsbehandlingen skjer hos byggesaksavdelingen.

Se Lokal avløpsforskrift for Jærgregionen med kart over kommunene, samt kommentarer til forskriften til venstre.

Godkjenning av prefabrikkerte anlegg

Ved oppstart av avløpsgruppa ble godkjenning av prefabrikkerte mindre avløpsanlegg raskt et tema. Etter at ordningen med den norske typegodkjenningen opphørte har kommunene selv ansvar for å vurdere om prefabrikkerte avløpsanlegg er godkjente. Så lenge overgangsordningen gjelder er kan kommunene bruke listen over anlegg med typegodkjenning. I tillegg må de forholde seg til at det søkes om utslippstillatelser til anlegg som ikke står på denne listen, hvor det legges ved mer eller mindre god dokumentasjon på at de er godkjent etter NS-EN 12566-3. Ofte kan det være sertifikater på engelsk utstedt av utenlandske kontrollorgan og laboratorier. Det blir reist spørsmål om instansen som har utstedt sertifikatet har den nødvendige godkjenningen og om det er nok informasjon i tillegg til sertifikatet for å kunne vurdere om alle kriteriene i NS-EN 12566-3 er utført og godkjent. Og hva med de norske sertifikatene utstedt på bakgrunn av tidligere norsk typegodkjenning, er kravene i NS-EN standarden oppfylt her? Foreløpig har avløpsgruppen henvist til veilederingen på avlop.no, men det er fremdeles usikkerhet om nye anlegg kan godkjennes eller ikke.

Kommunene synes det er vanskelig og tidkrevende å kontrollere at hvert enkelt anlegg er godkjent i henhold til krav. På samme måte som ved administrasjon av den tidligere typegodkjenningssordningen, bør sentrale myndigheter sørge for å kontrollere om de enkelte anleggene på markedet har den nødvendige godkjenning for bruk i Norge og lage oppdaterte lister, for eksempel på avlop.no.

Avløpsanlegg i LNF og hytteområder - retningslinjer

På grunn av at mye av arbeid med sanering av eksisterende utilfredsstillende avløp skjer i uregulerte områder, er det viktig at hensyn i forhold til allmenne interesser blir ivaretatt, samtidig som at VA-arbeider kan gjennomføres på en mest mulig praktisk måte. Spesielt gjelder det felles anlegg som medfører større terregn inngrep og samtid felles ledningsnett.

Kommunale hovedplaner

Mange av kommunene er nettopp ferdig eller skal i gang med nye hovedplaner for avløp og vannmiljø. I hovedplanene er arbeidet med vannmiljø og arbeid i spredt bebyggelse også bli inkludert, slik at tiltak på avløpsområdet blir helhetlig behandlet. Vedlagt er eksempel på hovedplan fra en av kommunene på Jæren.

Samarbeid om strategier - valg av løsninger

Strategier for valg av løsninger blir diskutert i avløpsgruppen, spesielt kriterier for utbygging av offentlig avløp som alternativ til sanering av spredt avløp. Kommunene ønsker ytterligere samarbeid på avløpsområdet, blant annet å se nærmere på samarbeid om avløpsløsninger i grenseområdene og samordning av saneringsprosjekter.

Utslipp fra overvannsnettet - fokus på tilførselsreduksjoner

Vannområde Jæren-Aksjon Jærvassdrag har utarbeidet et faktaark om overvannshåndtering. Avløpsgruppen ønsker å arbeide videre med overvannsproblematikk i forhold til kommunenes ansvar og myndighetsområde når det gjelder tilførsler til og påvirkning av vassdragene via kommunale overvannsledninger.

Andre forhold vedrørende overvannsproblematikk som tiltak på avløpsnettet i forhold til fordrøyning og vannmengder, samt tiltak i forhold til graving, er det også egne prosjekter for på Jæren. Vannområde Jæren-Aksjon Jærvassdrag har satt i gang arbeid med en håndbok for graving og anleggsarbeid med tanke på avrenning til vassdrag. Denne vil bli tilgjengelig på Vannportalen under Vannregion Rogaland når den er ferdig.

7. Landbruks-økonomi

I NIBIO produserer vi kunnskap om sammenhengene mellom samfunn, økonomi og landbruket. Vi utarbeider statistikker og analyser om økonomien i norsk landbruk. Materialet danner også grunnlaget for de årlige jordbruksforhandlingene.

7. 1. Offisiell statistikk om økonomien i landbruket

NIBIO produserer årlige statistikker for økonomisk status i norsk landbruk som inngår i Nasjonalt statistikkprogram. Driftsgranskinger i jord- og skogbruk omhandler økonomien på gårdsnivå for ulike driftsformer og landsdeler. Totalkalkylen gir status for økonomien i landbruksnæringa for landet som helhet. Offisiell statistikk fra NIBIO utvikles, utarbeides og formidles i henhold til Statistikklovens §5 på en faglig uavhengig, upartisk, objektiv, pålitelig og kostnadseffektiv måte. NIBIO følger retningslinjene for objektivitet og uavhengighet i offisiell statistikk slik de er nedfelt i Eurostats retningslinjer europeisk statistikk (European Statistics Code of Practice).

Driftsgranskinger i jord- og skogbruk

Gjennom forvaltningsoppdraget fra Landbruks- og matdepartementet utføres årlig statistikk om økonomisk status på gårdsnivå. Statistikken «Driftsgranskinger i jord- og skogbruk» med undertittel «Regnskapsresultat», og har blitt utført og publisert årlig siden 1911.

Totalkalkylen

Statistikken gir en oversikt over de totale inntekter, kostnader, og arbeidsforbruk i jordbruket, samt forbruket av jordbruksprodukter.

7. 2. Totalkalkylen

Jordbrukets totalregnskap utarbeides årlig og er en del av materialet fra som Budsjettetnemnda for jordbruket (BFJ) leverer til jordbruksforhandlerne.

7. 2. 1. Prinsipper for beregning

Ved beregningen av totalregnskapet for jordbruket tar en sikte på å vise hvilke verdier som skapes gjennom utnyttelsen av jordbruks produksjonsfaktorer.

7. 2. 2. Oppbyggingen av totalkalkylregisteret

I alle tabellene med tall fra totalkalkylen presenteres postene sortert i stigende rekkefølge etter et langt postnummer.

7. 3. Budsjett nemnda for jordbruket

Budsjett nemnda for jordbruket (BFJ) har som hovedoppgave å legge fram materiale som kan danne grunnlag for vurdering av jordbruks økonomiske stilling, først og fremst til bruk under de årlige jordbruksoppgjørene. I tillegg har nemnda enkelte oppgaver som ikke har sammenheng med jordbruksforhandlingene.

7. 3. 1. Medlemmer 2022 - 2024

Medlemmene i Budsjettinemnda for jordbruket oppnevnes av Landbruks- og matdepartementet for 2 år av gangen.

7. 3. 2. Jordbruksoppgjeret frå A til Å

Jordbruksoppgjeret er delt opp i fem bolkar. Dei fem bokane i jordbruksoppgjeret kjem i ei fast rekkefølge og består av grunnlag, krav, tilbod, forhandlingar og jordbruksavtale.

Grunnlaget

Oppgjeret begynner med at materialet som viser jordbruket si økonomiske stilling blir lagt fram av Budsjettinemnda for jordbruket (BFJ) i første halvdel av april. Dette grunnlaget viser samla verdiskaping i jordbrukssektoren, og inntektsutviklinga i jordbruket.

Grunnlaget utgjer eit felles utgangspunkt for forhandlingane fordi partane som deltar i oppgjeret, alle er representerte i BFJ som utarbeider og legg fram forhandlingsgrunnlaget.

Kravet

Etter at grunnlaget er lagt fram, skal næringa sine to organisasjonar, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag, bli einige om eit felles krav som dei legg fram for staten. Det skjer innan avtalt dato sein i april.

Tilboden

Innan ein avtalt dato tidleg i mai, skal Staten gi sitt tilbod til bøndene.

Forhandlingane

Når Staten har lagt fram sitt tilbod, kan jordbruksforhandlingane ta til. Innan avtalt dato i midten av mai, skal partane bli einige om eit felles resultat som kan leggjast fram i form av ein proposisjon til Stortinget. Stortinget handsamer proposisjonen rundt midten av juni.

Om partane ikkje blir einige, er det til vanleg statens tilbod som blir sendt til Stortinget for handsaming.

Ny jordbruksavtale

Handsaminga i Stortinget munnar ut i vedtak om ein jordbruksavtale for neste periode. I avtalen er det nedfelt målprisar, økonomiske overføringer og andre tiltak som sikrar bøndene si inntekt neste periode.

Forhandlingsgrunnlaget sine tre delar

Totalkalkylen-

viser inntektsnivå og inntektsutvikling i jordbruket, og gir eit samla bilde av verdiskapinga i sektoren. Kalkylen viser totalverdiane som er skapt i norsk jordbruk. Blir mellom anna brukt for å samanlikne bøndenes inntektsutvikling med andre grupper i samfunnet.

Utgreiinga viser revidert rekneskap for 2017, foreløpig rekneskap for 2018 og budsjett for 2019.

Referansebruka -

viser økonomiske resultat for 27 referansebruk, som representerer ulike driftsformer, storleikar og geografi. Referansebruken blir under forhandlingane brukt til å rekne på utslag av krav og tilbod for ulike typar bruk.

Berekningane byggjer på talmaterialet frå dei vel 700 jordbruksbedriftene som inngår i driftsgranskingsane for jordbruket.

Resultatkontrollen -

samanstiller data som belyser utvikling og måloppnåing i jordbruket. Her får ein fram verknaden av jordbrukspolitikken gjennom utvalde måleparametrar, og endringane i desse.

For eksempel kan strukturutvikling bli synleg gjennom endringar i storleik på bruk og i talet på dyr. Geografisk fordeling av jordbruksproduksjonen blir og dokumentert gjennom resultatkontrollen.

7. 4. Grunnlagsmateriale til jordbruks-forhandlingene

Budsjettnemnda for jordbruket (BFJ) utarbeider årlig grunnlagsmateriale til jordbruksforhandlingene. På denne siden er grunnlagsmaterialet tilbake til 2015 tilgjengelig. Er du interessert i grunnlagsmateriale som er eldre enn fra 2015, ta kontakt med Lars Johan Rustad.

Grunnlagsmateriale til jordbruksforhandlingene 2024

7. 5. Driftsgranskingar i jord- og skogbruk

Formålet med driftsgranskingane er å vise økonomisk status og utvikling i landbruket, og på gardsbruk der ein vesentleg del av inntekta kjem frå jord- og skogbruk.

Driftsgranskingane 2022

Resultata frå driftsgranskingar i jord- og skogbruk for 2022 ble lagt ut 13. desember 2023.

Lenke til tabellane frå 2021 og frå tidlegare år, sjå under "Tjenester" lenger ned på denne sida.

Lenke til pressemeldingar frå tidlegare år, sjå venstre marg på denne sida.

7. 5. 1. Verdiskaping i jordbruket

Landbruk og landbruksbasert virksomhet er viktig for sysselsetting og verdiskaping i mange kommuner i Norge. Beregning av verdiskaping og sysselsetting i landbruket har i en årekke vært en del av oppdragsporteføljen til NIBIO.

7. 6. Økonomistyring i landbruket

Skjemaene for analyse og planlegging utgitt i 1997 er tilgjengelig her. De kan være nyttige blant annet i undervisning.

To nivåer

Skjema på detaljert nivå brukes først og fremst ved beregning av dekningsbidrag i de ulike produksjonene (driftsgreinene), og for beregning av produksjonsinntekter og kostnader i de ulike næringene.

Skjema på oversiktsnivå brukes ved utarbeiding av næringsanalyser og planer for enkeltbruk, og analyser som gir informasjon om familiens totale økonomi.

Det er laget ulike serier av skjema etter hva disse brukes til. A står for analyse, og R for regnskap. Ved utarbeiding av analysene tas det utgangspunkt i skatteregnskapet. Dette omarbeides til driftsregnskap etter visse regler, og det er grunnlaget for analysene. Siktemålet med analysene er å vise lønnsomhet, soliditet og likviditet i foretaket.

K-serien og P-serien er planleggingsskjema.

A. Skjema på detaljert nivå

1. *Skjema for beregning av produksjonsinntekter og kostnader:*

B. Skjema på oversiktsnivå

1. *Analyseskjema:*

7. 7. Selvforsyningssgrad og engrosforbruk

Dagens regjering har «setje eit mål for sjølvforsyningssgrad av norske jordbruksmatvarer, korrigert for import av fôrråvarer, på 50 prosent». Foreløpige beregninger for 2023 viser at andelen av norskproduserte jordbruksråvarer, korrigert for import av kraftfôr til husdyr er på 42 prosent.

7. 8. Matpriser

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå fra 1998. NIBIO følger norsk prisutvikling løpende. Hver måned publiserer vi tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden.

7. 8. 1. Prisutvikling 2023

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2023. Tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden, er publisert per måned.

De siste prisindeksene

7. 8. 2. Prisutvikling 2022

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2022. Tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden, er publisert per måned.

12 mnd. indeks des. 2021- des. 2022

Forbrukerprisindeks

SSBs konsumprisindeks (KPI-12 måneders indeks) gikk opp med 5,9 prosent i 2022.

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp 11,5 prosent.

Det siste året har forbrukerprisindeksen på kjøtt gått opp 13,5 prosent, fisk har økt med 13,6 prosent og meierivarar har gått opp med 10,6 prosent. For de øvrige hovedgruppene har forbrukerprisindeksen på egg gått opp 11,4 prosent, frukt og grønt har gått opp 10,2 prosent og gruppen annet (omfatter bakevarer, drikkevarer mm) har gått opp 9,9 prosent.

Engrosprisindeks

Engrosprisindeksen på meierivarar viser en økning på 6,9 prosent i 2022. Størst økning var det på smør med 9,3 prosent, mens indeksen på hhv melk/yoghurt/fløte, ost og øvrige meierivarar økte med 6,9 prosent, 6,7 prosent og 5,9 prosent. Engrosprisindeksen på fjørfe økte med 16,2 prosent i 2022.

Engrosprisindeks på kjøtt (storf, lam og svin), økte med 15,5 prosent, der storfe økte med 13,6 prosent, svin økte med 16,8 prosent, mens lam økte med 15,9 prosent.

Produsentprisindeks

Samlet sett gikk produsentprisindeksen på kjøtt opp med 14,9 prosent, der indeksen på storfe gikk opp 12,6 prosent, lam økte med 20,8 prosent og svin økte med 15,6 prosent.

7. 8. 3. Prisutvikling 2021

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2021. Tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden, er publisert per måned.

7. 8. 4. Prisutvikling 2020

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2020. Tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden, er publisert per måned.

7. 8. 5. Prisutvikling 2019

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2019. Hver måned publiserer vi tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden.

Forbrukerprisindeks

SSBs konsumprisindeks (KPI-12 måneders indeks) gikk opp med 1,4 prosent i 2019.

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk imidlertid ned med 0,4 prosent.

Blant hovedgruppene meieri, kjøtt, frukt og grønt, fisk, egg og annet, var det prisindeksen på egg som gikk mest ned med 4,5 prosent, mens prisindeksen på frukt og grønt økte mest med 4,3 prosent. For de øvrige hovedgruppene har forbrukerprisindeksen på fisk økt med 0,6 prosent. Forbrukerprisindeksen på de øvrige gruppene har gått ned med 0,9 prosent for meieri, 0,7 prosent for kjøtt og 1,0 prosent for gruppen annet (omfatter bakevarer, drikkevarer mm).

Engrosprisindeks

Engrosprisindeksen på meierivarar viser en økning på 2,7 prosent i 2019. Størst økning var det på smør med 8,1 prosent, mens indeksen på hhv melk/yoghurt/fløte, ost og øvrige meierivarar økte med 2,2 prosent, 2,7 prosent og 2,8 prosent. Engrosprisindeksen på fjørfe og egg økte med hhv 1,6 prosent og 0,5 prosent i 2019. Engrosprisindeksen på de kjøtt (storf, lam og svin), økte samlet sett med 2,7 prosent, der storfe økte med 1,3 prosent, svin økte med 3,4 prosent og lam økte med 4,3 prosent.

Produsentprisindeks

Samlet sett gikk produsentprisindeksen på kjøtt opp med 4,4 prosent, der indeksen på storfe gikk ned med 0,2 prosent, mens indeksen på lam og svin økte med hhv. 9,2 prosent og 7,3 prosent.

Forbrukerprisindeks års gjennomsnitt

Figuren nedenfor viser årlige endringer i forbrukerprisindeks for årene 2015-2019, beregnet som gjennomsnitt av månedsindeksene. Tallene som er angitt for de enkelte gruppene, angir siste års endring.

7. 8. 6. Prisutvikling 2018

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2018. Hver måned publiserer vi tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden.

Prisindeks januar 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 2,6 prosent fra desember 2017 til januar 2018. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk ned med 0,1 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt økte med 3,6 prosent. Det var spesielt prisen på frisk frukt som økte mye (6,0 prosent), noe som har sammenheng med at prisen på frisk frukt gikk mye ned forrige måned. Forbrukerprisen på meierivarar økte med 0,9 prosent den siste måned, der det var undergruppen andre meierivarar som økte mest (6,3 prosent). Forbrukerprisen på kjøtt økte med 0,1 prosent, der både prisen på storfekjøtt

(biffer og filet), svin og fjørfe økte, mens prisen på lam gikk ned med 10,2 prosent. Forbrukerprisen på egg og fisk gikk ned med hhv. 2,8 prosent og 1,5 prosent. Forbrukerprisen på annet økte med 3,6 prosent, der prisen på mineralvann og brus økte med 7,2 prosent, mens prisen på mel og gryn økte med 0,1 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar er uendret fra desember 2017 til januar 2018. Blant de ulike kjøttlagene økte engrosprisen med 5,9 prosent på lam, 1,2 prosent på storfe, 0,1 prosent på kylling, mens den var uendret på svin.

Produsentprisindeksen på kjøttlagene lam, storfe og svin økte den siste måneden med hhv. 10,2 prosent, 2,0 prosent og 1,0 prosent.

Prisindekser februar 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 1,9 prosent fra januar til februar. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk opp med 0,9 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt økte med 1,7 prosent. Forbrukerprisen på meierivarar økte med 4,5 prosent den siste måneden, der det var undergruppen andre meierivarar som økte mest (7,8 prosent). Forbrukerprisen på kjøtt økte med 1,8 prosent, der prisen på storfekjøtt (biffer og filet), storfekjøtt (bearbeidet), svin og fjørfe økte, mens prisen på lam og reinsdyr gikk ned. Forbrukerprisen på egg og fisk gikk ned med hhv. 4,0 prosent og 3,2 prosent. Forbrukerprisen på annet økte med 1,2 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar økte med 1,9 prosent fra januar til februar, der engrosprisen på smør økte mest (2,9 prosent). Noteringsprisen på melk økte med 4,5 prosent.

Prisindekser mars 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk ned med 1,8 prosent fra februar til mars. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk opp med 0,3 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt gikk ned med 2,7 prosent. Forbrukerprisen på meierivarar gikk ned med 1,5 prosent den siste måneden, der det var undergruppen andre meierivarar som gikk ned mest (2,9 prosent). Forbrukerprisen på kjøtt gikk ned med 2,0 prosent, der prisen på storfekjøtt (biffer og filet), storfekjøtt (bearbeidet), svin, lam og fjørfe gikk ned, mens prisen på reinsdyr økte. Forbrukerprisen på egg og fisk gikk ned med hhv. 5,8 prosent og 0,8 prosent. Forbrukerprisen på annet gikk ned med 1,4 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar er uendret fra februar til mars. Blant de ulike kjøttlagene var prisen på lam og svin uendret mens storfe gikk ned med 1,2 prosent og kylling økte med 0,6 prosent. Egg økte med 0,1 prosent.

Produsentprisindeksen på kjøttlagene lam og svin holdt seg uendret fra februar til mars. Storfe gikk ned med 1,6 prosent.

Noteringsprisen på melk holdt seg uendret.

Prisindekser april 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 0,2 prosent fra mars til april. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk samtidig opp med 0,4 prosent. Forbrukerprisen den siste måneden har økt mest på frukt og grønt med 3,2 prosent, der prisen på frisk frukt økte med 7,0 prosent. Forbrukerprisen på meierivarar gikk mest ned med 1,1 prosent. Størst prisnedgang blant meierivarar var det i gruppen andre meierivarar som gikk ned med 2,5 prosent. Forbrukerprisen på kjøtt var uendret fra mars til april, der prisen på storfekjøtt (biffer og filet), svin og fjørfe gikk opp med hhv. 1,9 prosent, 1,6 prosent og 0,3 prosent, mens prisen på storfekjøtt (bearbeidet), lam og reinsdyr gikk ned med hhv. 1,4 prosent, 0,3 prosent og 0,4 prosent. Forbrukerprisen på egg og fisk gikk ned med hhv. 0,9 prosent og 0,6 prosent, mens forbrukerprisen på annet gikk ned med 0,2 prosent.

KPI 12 måneders indeks (april 2017 til april 2018), viser en økning på 2,4 prosent, mens forbrukerpriser på mat- og alkoholfrie drikkevarer viser en økning på 3,9 prosent. Hovedgruppen frukt og grønt har det siste året økt med 11,3 prosent, egg har økt med 8,6 prosent, meierivarar har økt med 3,2 prosent, annet har økt med 2,9 prosent, kjøtt har økt med 2,2 prosent mens fisk har gått ned med 1,1 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar er uendret fra mars til april. Når det gjelder engrosprisen på kjøtt, har prisen på svin og lam har gått ned med 2,8 prosent og 0,5 prosent, mens engrosprisen på storfe og

fjørfe har økt med 2,5 prosent og 1,7 prosent. Engrosprisen på egg har økt med 0,5 prosent den siste måneden.

Produsentprisindeksen på lam har holdt seg uendret fra mars til april. På storfe gikk prisen opp med 3,2 prosent, mens på svin gikk den ned med 3,7 prosent.

Noteringsprisen på melk økte med 0,2 prosent.

Prisindeks mai 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 0,1 prosent fra april til mai. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk samtidig opp med 0,1 prosent. Forbrukerprisen på egg har den siste måneden økt med 5,9 prosent. Forbrukerprisen på kjøttvarer gikk mest ned med 1,8 prosent. Størst prisnedgang blant kjøttvarene var det i gruppene svin og storfekjøtt (bearbeidet) med 1,9 prosent, etterfulgt av fjørfe med 0,6 prosent og storfe (biffer og filet) med 0,2 prosent. Forbrukerprisen på lam økte med 2,2 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt økte med 0,9 prosent fra april til mai. Prisen på friske grønnsaker økte med 4,0 prosent, mens prisen på frisk frukt gikk ned med 1,4 prosent. Forbrukerprisen på øvrig frukt og grønt økte med 0,6 prosent. Fisk har hatt en prisøkning på 0,4 prosent fra april til mai, mens prisen på meierivarar økte med 0,3 prosent. Størst prisnedgang blant meierivarar var det i gruppen andre meierivarar som gikk ned med 1,1 prosent, etterfulgt av smør med 0,3 prosent. Fra april til mai økte prisen på ost med 0,6 prosent, mens prisen på melk, yoghurt og fløte økte med 0,3 prosent.

KPI 12 måneders indeks (mai 2017 til mai 2018), viser en økning på 2,3 prosent, mens forbrukerpriser på mat- og alkoholfrie drikkevarer viser en økning på 1,1 prosent. Hovedgruppen egg det siste året økt med 6,4 prosent, frukt og grønt har økt med 3,6 prosent, meierivarar har økt med 1,6 prosent, annet har økt med 1,3 prosent, mens kjøtt og fisk har gått ned med hhv. 1,9 prosent og 0,8 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar er uendret fra april til mai. Når det gjelder engrosprisen på kjøtt, har prisen på svin og lam vært uendret, mens engrosprisen på storfe har økt med 1,3 prosent og engrosprisen på fjørfe har gått ned med 1,7 prosent. Engrosprisen på egg har økt med 0,2 prosent den siste måneden.

Produsentprisindeksen på lam og svin har holdt seg uendret fra april til mai. På storfe gikk prisen opp med 2,7 prosent.

Noteringsprisen på melk var uendret.

Prisindeks juni 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 0,5 prosent fra mai til juni. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk opp med 0,6 prosent. Forbrukerprisen på egg har den siste måneden gått ned med 0,6 prosent. Forbrukerprisen på kjøttvarer holdt seg uendret den siste måneden. Der undergruppene storfe (biffer og filet) hadde en nedgang på 4,2 prosent og lam en nedgang på 3,5 prosent, etterfulgt av fjørfe som gikk ned med 1,5 prosent og svin ned med 0,6 prosent. Forbrukerprisen på storfekjøtt (bearbeidet) økte med 1,3 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt økte med 1,0 prosent fra mai til juni. Prisen på friske grønnsaker økte med 2,0 prosent, mens prisen på frisk frukt gikk økt med 0,5 prosent. Forbrukerprisen på øvrig frukt og grønt økte med 0,1 prosent. Fisk har hatt en prisøkning på 0,8 prosent fra mai til juni, mens prisen på meierivarar økte med 0,2 prosent. Størst prisoppgang blant meierivarar var det i gruppen andre meierivarar som gikk opp med 2,8 prosent, etterfulgt av smør med 0,7 prosent og ost med 0,2 prosent. Fra mai til april holdt prisen på melk, yoghurt og fløte seg uendret.

KPI 12 måneders indeks (juni 2017 til juni 2018), viser en økning på 2,6 prosent, mens forbrukerpriser på mat- og alkoholfrie drikkevarer viser en økning på 0,4 prosent. Hovedgruppen egg det siste året gått ned med 0,2 prosent, frukt og grønt har økt med 1,9 prosent, meierivarar har økt med 0,7 prosent, annet har økt med 1,2 prosent, mens kjøtt og fisk har gått ned med hhv. 2,8 prosent og 0,8 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar er uendret fra mai til april. Når det gjelder engrosprisen på kjøtt, har prisen på svin, storfe og lam vært uendret, mens engrosprisen på fjørfe har økt med 0,6 prosent.

Engrosprisen på egg har gått ned med 0,2 prosent den siste måneden.

Produsentprisindeksen på lam, storfe og svin har holdt seg uendret fra mai til juni.

Noteringsprisen på melk økte med 1,8 prosent fra mai til juni.

Prisindeks juli 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk opp med 3,6 prosent fra juni til juli. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk samtidig opp med 0,7 prosent. Forbrukerprisen på egg har den siste måneden gått opp med 2,4 prosent. Forbrukerprisen på kjøttvarer økte med 5,3 prosent.

Forbrukerprisen på kjøttvarer økte i alle grupper storfe (biffer og filet) økte med 7,2 prosent, svin økte med 6,9 prosent, lam med 5,7 prosent, storfekjøtt (bearbeidet) økte med 4,4 prosent etterfulgt av fjørfe som økte med 1,7 prosent. Forbrukerprisen på frukt og grønt økte med 3,9 prosent fra juni til juli. Prisen på friske grønnsaker økte med 2,7 prosent, mens prisen på frisk frukt økte med 5,6 prosent.

Forbrukerprisen på øvrig frukt og grønt økte med 2,4 prosent. Fisk har hatt en prisøkning på 5,4 prosent fra juni til juli, mens prisen på meierivarar økte med 4,3 prosent. Størst prisoppgang blant meierivarar var det i gruppen smør med 12,2 prosent, andre meierivarar som gikk opp med 6,1 prosent, etterfulgt av ost med 5,0 prosent og melk, yoghurt og fløte med 3,2 prosent.

KPI 12 måneders indeks (juli 2017 til juli 2018), viser en økning på 3,0 prosent, mens forbrukerpriser på mat- og alkoholfrie drikkevarer viser en økning på 1,3 prosent. Hovedgruppen egg det siste året økt med 1,0 prosent, frukt og grønt har økt med 2,8 prosent, meierivarar har økt med 2,5 prosent, annet har økt med 1,2 prosent og fisk har økt med 1,7 prosent, mens kjøtt har holdt seg uendret.

Engrosprisindeksen på meierivarar økte med 0,8 prosent fra juni til juli. Når det gjelder engrosprisen på kjøtt har prisen på svin vært uendret, mens engrosprisen på fjørfe har økt med 0,7 prosent, lam økt med 0,8 prosent og storfe gått ned med 0,5 prosent. Engrosprisen på egg har gått ned med 0,4 prosent den siste måneden.

Produsentprisindeksen på storfe og svin gikk ned hhv. 1,5 prosent og 0,7 prosent fra juni til juli. Prisen på lam økte med 0,2 prosent.

Noteringsprisen på melk har holdt seg uendret juni til juli.

Prisindeks august 2018

Forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer gikk ned med 1,6 prosent fra juli til august. SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk samtidig ned med 0,4 prosent. Forbrukerprisen på egg og fisk har den siste måneden gått ned med 2,6 prosent. Forbrukerprisen på kjøttvarer gikk ned med 0,2 prosent. Utviklingen i forbrukerprisen på kjøttvarer har variert den siste måneden. Prisen på storfe (biffer og filet) økte med 1,8 prosent, lam økte med 4,7 prosent, fjørfe økte med 2,4 prosent, mens prisen storfekjøtt (bearbeidet) gikk ned med 0,6 prosent og forbrukerprisen på svin gikk ned med 1,4 prosent.

Forbrukerprisen på frukt og grønt gikk ned med 1,8 prosent fra juli til august. Prisen på friske grønnsaker gikk ned med 2,5 prosent, mens prisen på frisk frukt gikk ned med 1,7 prosent.

Forbrukerprisen på øvrig frukt og grønt gikk ned med 0,9 prosent. Forbrukerprisen på meierivarar gikk ned med 1,6 prosent fra juli til august. Det var en prisoppgang på smør med 1,0 prosent, mens prisen på melk, yoghurt og fløte gikk ned med 1,7 prosent. Prisen på ost gikk ned med 1,5 prosent og prisen på andre meierivarar gikk ned med 4,6 prosent.

KPI 12 måneders indeks (august 2017 til august 2018), viser en økning på 3,4 prosent, mens forbrukerpriser på mat- og alkoholfrie drikkevarer viser en økning på 3,2 prosent. Hovedgruppen egg det siste året økt med 0,1 prosent, frukt og grønt har økt med 5,3 prosent, meierivarar har økt med 5,4 prosent, fisk har økt med 1,9 prosent, kjøttvarer har økt med 2,3 prosent mens annet har økt med 2,4 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar var uendret fra juli til august. Når det gjelder engrosprisen på kjøttvarer, har prisen på svin og storfe vært uendret, mens engrosprisen på fjørfe har økt med 0,9 prosent og engrosprisen på lam har økt med 7,7 prosent. Engrosprisen på egg har gått økt med 0,2 prosent den siste måneden.

Produsentprisindeksen på storfe gikk ned med 1,0 prosent fra juli til august. Produsentprisen på lam økte med 15,9 prosent, mens produsentprisen på svin var uendret.

Noteringsprisen på melk har holdt seg uendret juli til august.

7. 8. 7. Prisutvikling 2017

Månedlig utvikling i matpriser på forbruker-, engros- og produsentnivå i 2017. Hver måned publiserer vi tall for prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd i verdikjeden.

Prisindeks på mat i 2017

SSBs konsumprisindeks (KPI) gikk opp med 1,9 prosent i 2017. Samtidig var forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer uendret. Blant hovedgruppene meieri, kjøtt, frukt og grønt, fisk, egg og annet, var det prisindeksen på fisk som økte mest med 9,1 prosent, mens prisindeksen på kjøtt gikk mest ned med 2,6 prosent.

Engrosprisindeksen på meierivarar økte med 2,3 prosent i 2017, mens engrosprisen på kjøtt gikk ned med 0,5 prosent. Produsentprisindeksen på kjøtt gikk ned med 2,8 prosent i 2017.

Prisindeks desember 2017

Fra november til desember gikk forbrukerprisindeksen på mat- og alkoholfrie drikkevarer ned med 1,5 prosent. SSBs konsumprisindeks (KPI) var uendret. Forbrukerprisen på frukt og grønt gikk mest ned med 2,9 prosent, der prisen på frisk frukt gikk ned med 5,1 prosent. Blant hovedgruppene var det forbrukerprisen på egg som økte mest med 0,9 prosent. Forbrukerprisindeksen på kjøtt viser at det var en prisnedgang i desember på 1,1 prosent. Størst nedgang var det på lam med 5,0 prosent, mens prisen på reinsdyr økte med 3,8 prosent.

7. 9. Standarder for koder i landbruket

NIBIO utvikler og vedlikeholder standarder for produktkoder for norske landbruksprodukter, driftsgreinkoder for driftsformer i norsk landbruksproduksjon og kontoplan for landbruksregnskap.