

# Table of Contents

## 1. Plantehelse

### 1. 1. Plantesjukdommer

*1. 1. 1. Fusarium og mykotoksiner*

### 1. 2. Ugras og fremmede invaderende planter

*1. 2. 1. Framande plantearter*

*1. 2. 2. Presisjonstiltak mot ugras*

*1. 2. 3. Korsmos ugrashage*

### 1. 3. Skade- og nyttdyr

*1. 3. 1. Snegler som skadedyr*

### 1. 4. Integrert plantevern IPV

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

*1. 4. 2. IPV-veiledere for viktige kulturer*

*1. 4. 3. 8 prinsipper for IPV*

*1. 4. 4. Lenker, litteratur og prosjekter*

### 1. 5. Innovative metoder innen plantevern i landbruket

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

*1. 5. 2. Plantevern basert på skadedyrs luktesans*

### 1. 6. Plantevernmiddel-resistens

*1. 6. 1. Resistens mot skadedyrmidler*

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

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

**1. 6. 2. Resistens mot soppmidler**

**1. 6. 3. Resistens mot ugrasmidler**

**1. 6. 4. Ordliste og forkortelser**

## **1. 7. Planteklinikken**

## **1. 8. Utprøving av plantevernmidler i Norge**

## **1. 9. Analyser av plantevernmidler og andre organiske stoffer**

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

## **1. 10. Plantetoksiner**

## **1. 11. Genmodifisering og genredigering av planter**

## **1. 12. Plannehelseåret 2020**

# **2. Landskap**

## **2. 1. Insekter og insektforskning**

## **2. 2. Systematisk overvåking av jordbrukslandskap**

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

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

**2. 2. 1. 2. 3Q-overvåking av planter**

**2. 2. 1. 3. 3Q-overvåking av fugler**

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

**2. 2. 1. 5. Blomster i kulturlandskapet**

**2. 2. 2. Overvåking av seterlandschap**

**2. 2. 3. Landskap i ruter**

## **2. 3. Landskapshistorier**

## **2. 4. Tilbakeblikk - norske landskap i endring**

## **2. 5. Kulturlandskap og biologisk mangfold**

***2. 5. 1. Kulturarv og terroir***

***2. 5. 2. Kulturmarkstyper***

***2. 5. 3. Brosjyrer og bøker***

***2. 5. 4. Lag din egen blomstereng***

## **2. 6. Utmark, beitedyr og teknologi**

## **2. 7. Folkeforskning ved NIBIO - Biomangfold**

***2. 7. 1. Gratulerer med flaggermuskasse!***

***2. 7. 2. Gratulerer med humlekasse!***

## **2. 8. Innsamling av biologisk materiale**

***2. 8. 1. Biologisk materiale fra bjørn***

***2. 8. 1. 1. Isbjørn***

***2. 8. 1. 2. Nasjonal overvåkning***

***2. 8. 1. 2. 1. Innsamling av bjørneprøver***

***2. 8. 1. 3. Hårfeller***

***2. 8. 2. Biologisk materiale fra fisk***

***2. 8. 2. 1. Ferskvannsfisk i Pasvik***

***2. 8. 2. 2. Lokal innlevering av fiskeprøver***

***2. 8. 3. Biologisk materiale fra insekter***

***2. 8. 4. Biologisk materiale fra fugl***

## **2. 9. Reindrift**

## **2. 10. Norsk viltskadesenter**

***2. 10. 1. Skader på skog fra tamfe***

- 2. 10. 2. Beiteskader på skog fra klauvvilt**
- 2. 10. 3. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på rein**
- 2. 10. 4. Forebyggende tiltak mot rovviltskader på sau**
- 2. 10. 5. Forebyggende tiltak i vandrebirøktet**
- 2. 10. 6. Tapsårsaker hos sau og tamrein**
- 2. 10. 7. Beiteskader forårsaket av gjess**
- 2. 10. 8. Beiteskader på eng forårsaket av hjortedyr**
- 2. 10. 9. Tiltak mot påkjørsler av tamrein og hjortevilt**
- 2. 10. 10. Å leve med rovvilt**

## **2. 11. NIBIO Landvik: Norsk kompetansesenter for blomstereng og naturfrÅ,**

- 2. 11. 1. Praktiske råd ved etablering av blomstereng / naturgraseng**
- 2. 11. 2. Skjøtsel av blomstereng**
- 2. 11. 3. Regionale blomsterfrø-blandinger og naturgras / fjellfrøblandinger**
- 2. 11. 4. Innsamling av eget frø**
- 2. 11. 5. Spirer og småplanter av markblomster**
- 2. 11. 6. Frø til pollinatorstripes og andre større arealer**
- 2. 11. 7. Frøproduksjon – muligheter for kontraktfrøavl**

## **2. 12. Fugleturisme i Nord-Norge**

- 2. 12. 1. Fugleområder i Nord-Norge**

## **2. 13. Hest som næring og hobby**

## **2. 14. Landskapskart**

- 2. 14. 1. Nasjonalt referancesystem for landskap**

**2. 14. 1. 1. Landskapsregioner**

2. 14. 1. 1. 1. Underregioner

**2. 14. 1. 2. Jordbruksregioner**

**2. 14. 2. Temakart landskap**

## **2. 15. Utmarksbeite**

**2. 15. 1. Ressursgrunnlag**

2. 15. 1. 1. Vegetasjonskart

2. 15. 1. 2. Kartleggingsmetode

2. 15. 1. 3. Vegetasjonstyper

2. 15. 1. 4. Gjengroing

**2. 15. 2. Beitebruk**

2. 15. 2. 1. Beitelagskart

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

2. 15. 2. 3. Beitestatistikk - talgrunnlag

**2. 15. 3. Arealrekneskap**

**2. 15. 4. Karttema**

**2. 15. 5. Rådgjeving og litteratur**

**2. 15. 6. Nytt frå utmarksbeite**

## **3. Miljø**

**3. 1. Plantevernmidler som forurensning**

**3. 2. Vannovervåking**

3. 2. 1. Sensorovervåking med sanntids-data

3. 2. 2. Råd om overvåking av vannkjemi i bekker og elver

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

3. 3. 1. Nedbørfeltene

### **3. 3. 2. Metoder**

## **3. 4. Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket**

### **3. 4. 1. Vannmiljøtiltak**

#### **3. 4. 1. 1. Driftsformer og vannmiljøtiltak**

#### **3. 4. 1. 2. Miljøtilpasset plantevern**

#### **3. 4. 1. 3. Tiltaksanalyser og andre verktøy (vannmiljø)**

#### **3. 4. 1. 4. Juridiske og økonomiske virkemidler**

### **3. 4. 2. Skogbruk og vannmiljø**

#### **3. 4. 2. 1. Påvirkning av skogbruk på vann**

#### **3. 4. 2. 2. Vannmiljøtiltak i skog**

#### **3. 4. 2. 3. Skogbruk og vannmiljø - Relevant lovverk**

### **3. 4. 3. Klimatilpasning**

#### **3. 4. 3. 1. Flom, ekstremepisoder og erosjon**

#### **3. 4. 3. 2. Plantedyrking i et endret klima**

### **3. 4. 4. Jordhelse**

#### **3. 4. 4. 1. Jordliv**

### **3. 4. 5. Biomangfold**

### **3. 4. 6. Klimagassutslipp**

#### **3. 4. 6. 1. Beitedyr og metangassutslipp**

#### **3. 4. 6. 2. Myr og klimagasser**

#### **3. 4. 6. 3. Klimagasstiltak**

#### **3. 4. 6. 4. Karbonlandbruk - Carbon farming**

### **3. 4. 7. Faktaark og rapporter**

## **3. 5. Vannmiljø - Naturbaserte løsninger**

### **3. 5. 1. NBS for å bedre vannkvalitet**

### **3. 5. 2. NIBIOs tidlige og nåværende arbeid med NBS**

**3. 6. Samferdselsprosjekter - kompetanse, erfaringer og fagkunnskap**

**3. 7. Ivareta pollinatører og deres leveområder**

**3. 8. Livsløpsanalyser (LCA)**

**3. 9. Gress til grøntanlegg**

**3. 10. Klimagassregnskapet for arealbrukssektoren**

**3. 11. Sosio-økologiske innovasjoner**

**3. 12. Kildesporing av fekal forurensing i vann**

**3. 13. Avlop.no - Mindre avløpsanlegg**

**3. 13. 1. Veiledning til kommunene**

**3. 13. 1. 1. Kommunal kompetanse**

**3. 13. 1. 2. Vurdering av utslipp**

**3. 13. 1. 3. Søknad om utslipp**

**3. 13. 1. 4. Dokumentasjonskrav for rensegrad, dimensjonering og utforming**

**3. 13. 1. 5. Bygging av anlegg**

**3. 13. 1. 6. Drift, service og vedlikehold av anlegg**

**3. 13. 1. 7. Kontroll og tilsyn**

**3. 13. 1. 8. GIS i kommunalt avløp**

**3. 13. 1. 9. Sonekart for hytteavløp i kystsonen**

**3. 13. 1. 10. Lokale forskrifter**

**3. 13. 1. 11. Tiltaksanalyser i nedbørsfelt**

**3. 13. 1. 12. Kommunal veiledning og informasjon**

**3. 13. 1. 13. Spørsmål og svar til forurensningsforskriften**

**3. 13. 2. Hvordan velge avløpsløsning?**

**3. 13. 2. 1. Aktuelle løsninger**

**3. 13. 2. 2. Kostnadsvurderinger**

**3. 13. 2. 3. Lokale forutsetninger for valg og plassering av avløpsanlegg**

**3. 13. 2. 4. Rensekrav**

**3. 13. 2. 5. Valg av rense løsning**

**3. 13. 3. Beskrivelser av ulike rense løsninger**

**3. 13. 3. 1. Kildeseparerende løsninger**

**3. 13. 3. 2. Infiltrasjonsanlegg**

**3. 13. 3. 3. Minirenseanlegg**

**3. 13. 3. 4. Filterbedanlegg**

**3. 13. 3. 5. Slamavskiller**

**3. 13. 3. 6. Biofilter for gråvann**

**3. 13. 3. 7. Sandfilteranlegg**

**3. 13. 4. Dokumentasjonskrav for rense løsninger**

**3. 13. 4. 1. Tekniske spesifikasjoner**

**3. 13. 4. 2. Krav til drift og service**

**3. 13. 4. 3. Krav til renseeffekt**

**3. 13. 5. VA i hytte- /fritidsbebyggelse**

**3. 13. 5. 1. Planlegging i fritidsbebyggelse**

**3. 13. 5. 2. Dimensjonering av renseanlegg**

**3. 13. 5. 3. Renseløsninger i fritidsbebyggelse**

**3. 13. 5. 4. Drift og vedlikehold av renseanlegg**

**3. 13. 5. 5. Utslipp i hyttebebyggelse**

**3. 13. 5. 6. Vannforsyning i fritidsbebyggelse**

**3. 13. 6. Vannforsyning i spredt bebyggelse**

**3. 13. 7. Vannområder**

**3. 13. 7. 1. Vannområdeutvalget Morsa**

**3. 13. 7. 1. 1. Informasjonsmateriell til anleggseiere**

**3. 13. 7. 1. 2. Maler/dokumenter i Morsakommunene**

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

**3. 13. 7. 2. Vannområde Jæren/Aksjon Jærvassdrag -  
Arbeidsgruppe avløp**

## **4. Landbruks-økonomi**

**4. 1. Offisiell statistikk om økonomien i landbruket**

**4. 2. Totalkalkylen**

**4. 2. 1. Prinsipper for beregning**

**4. 2. 2. Oppbyggingen av totalkalkylregisteret**

**4. 3. Budsjettetnemnda for jordbruket**

**4. 3. 1. Medlemmer 2022 - 2024**

**4. 3. 2. Jordbruksoppkjøret frå A til Å**

**4. 4. Grunnlagsmateriale til jordbruks-forhandlingene**

**4. 5. Driftsgranskningar i jord- og skogbruk**

**4. 5. 1. Verdiskaping i jordbruket**

**4. 6. Økonomistyring i landbruket**

**4. 7. Selvforsyningsgrad og engrosforbruk**

**4. 8. Matpriser**

**4. 8. 1. Prisutvikling 2023**

**4. 8. 2. Prisutvikling 2022**

**4. 8. 3. Prisutvikling 2021**

**4. 8. 4. Prisutvikling 2020**

**4. 8. 5. Prisutvikling 2019**

**4. 8. 6. Prisutvikling 2018**

**4. 8. 7. Prisutvikling 2017**

#### **4. 9. Standarder for koder i landbruket**

## **1. Plantehelse**

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.

## **1. 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.

## 1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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*

## **1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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".

## **1. 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

## **1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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>*

## **1. 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.

## **1. 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 planteverntiltak for å unngå avlingstap. Hvis det er behov for plantevernmidler, blir vanligvis hele åkeren behandlet likt, dvs. breisprøytet

## **1. 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.

## **1. 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.

## 1. 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:

## **1. 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.

## **1. 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.

## **1. 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 molekylære metoder for å påvise mutasjoner som gir resistens hos soppen har blitt mer aktuelt i de siste årene. Hurtige molekylære 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 molekylære 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.

## **1. 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.

## **1. 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*

## 1. 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).

## 1. 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 feldelen 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.

## **1. 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.

# 1. 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*

## **1. 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.

## **1. 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

## **1. 12. Plante helseåret 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](http://ph2020.vitenparken.no)

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 2. Systematisk overvåking av jordbrukslandskap**

NIBIO overvåker tilstand og endring i jordbrukslandskapet på flere måter.

## **2. 2. 1. Tilstandsovervåking og REsultatkontroll i jordbruks 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 jordbruks KUlturlandskap – forkortet til 3Q.

## **2. 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

## **2. 2. 1. 2. 3Q-overvåking av planter**

Karplanter er den viktigste organismegruppen for flesteparten av de landlevende dyregruppene – også for oss mennesker.

## **2. 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 km<sup>2</sup> 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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 km<sup>2</sup> 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.

## **2. 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.

## **2. 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".

## **2. 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.

## **2. 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.

## 2. 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?

## 2. 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.

## 2. 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](mailto:humle@nibio.no) eller [flaggermus@nibio.no](mailto: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.

## **2. 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.

## **2. 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».

## 2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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

## **2. 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.

## **2. 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?*

## **2. 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 m<sup>2</sup>). I midten blir det laget en liten haug av kvister, mose og torv hvor det påføres 1,5 liter av et luktstoff.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.*

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 10. Norsk viltskadesenter**

Norsk viltskadesenter er et nasjonalt kompetansenettverk som arbeider med konfliktområdet vilt – næringsutøvelse, spesielt innen landbruks- og reindriftsnæringen.

## **2. 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.

## **2. 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.)

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## 2. 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 fÃ¥ 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 såring 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: Engtjørrebrom (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 engtjørrebrom (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 rød jonsokblom, 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, skadesskriving og forsøksplanlegging, er frå,rensing og frå,analyser de viktigste arbeidsoppgavene på denne Årstda. I tillegg til sortimentet fra 2023 vil det i 2024 for første gang bli tilgjengelig ei artsrik blomsterfrå,blanding for Hardangervidda og andre sørige fjellstråk, samt Regionale Robustfrå,blandinger til pollinator-soner og andre støtte areal i Innlandet og Midt Norge (Trøndelag, Nordmøre 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 satt frå,blandingene våre. Den kanskje vanligste (litt negative) tilbakemeldinga er at man ser mye å“ugras“™ og lite blomstring i såningsåret. 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 satt med våre frå,blandinger i 2021. Her ses flere arter bl.a. prestekrage, engsmelle, ryllik, fløtblom, engtjæreblom og ornehode. Og vi riktig skjætsel vil dette artsmangfoldet bare åke etter hvert som Åra går øye

## **2. 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 rylik, 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.

## **2. 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)*

## **2. 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 m<sup>2</sup> 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'.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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:

## **2. 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.

## **2. 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.



## **2. 12. 1. Fugleområder i Nord-Norge**

Her kan du laste ned faktaark om de viktigste fuglelokalitetene i Midt- og Øst Finnmark.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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 førgrunnlaget 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)».

## **2. 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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>). Denne flata er vegetasjonskartlagt etter instruks for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå (VK25).

## **2. 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 nærmaste 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.

## **2. 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.

## **2. 15. 1. 3. Vegetasjonstypar**

Ein vegetasjonstype er ei karakteristisk samling av artar som vil finnast att på stader med like veksetilhøve.

## **2. 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.

## **2. 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.

## **2. 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 km<sup>2</sup>' viser tal sau og lam per km<sup>2</sup> 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.

## **2. 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 også lagt inn moglegheit for å velje fylkesinndelinga slik den var før 2018.

Talgrunnlaget for beitelaga i beitestatistikken kan lastast ned som tabellar fra 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 beitelag teikna inn på kart. Desse blir oppdatert årleg og finst tilgjengeleg i NIBIO si kartteneste, Kilden.

## **2. 15. 2. 3. Beitestatistikk - talgrunnlag**

Statistikk frå Organisert beitebruk for alle beitelag 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 beitelag. 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 beitelag. På grunn av endringar i datasystem og beitelagsnummer er materialet delt opp i 4 rekneark.

## **2. 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 km<sup>2</sup> 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.

## 2. 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.

## 2. 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 km<sup>2</sup> 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.

## 2. 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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>. Av dette ligger 38 km<sup>2</sup> (19 %) av arealet under skoggrensa og 167 km<sup>2</sup> (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 km<sup>2</sup> 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 ligger nå klare 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 fra 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 km<sup>2</sup> hvorav 59 % (66 km<sup>2</sup>) 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 km<sup>2</sup> 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

## **3. 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).

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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 modelleringsteknikk. 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/km<sup>2</sup> 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).

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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 (PO<sub>4</sub>-P), og total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>). 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:

## **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 4. 2. 1. Påvirkning av skogbruk på vann**

Skogbruk kan påvirke vannmiljøet på flere måter. Driften kan endre hydrologi og morfologi i skogsbekker, kan redusere vannkvaliteten og skape problemer for økologi både i skogsbecker 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.*

### **3. 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 vannstrenget, 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 skogsbecker, 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 kantonen. 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 kantonene 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 kantonse»; buskvegetasjon og mindre trær skal spares langs «andre bekker»., Bredden skal være tilstrekkelig til å «opprettholde kantonens stabilitet og økologiske funksjon»., Alt oversvømmingsareal skal inngå i kantonen., Standarden presiserer bredden av kantonen 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».

## **3. 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 videreutvikle 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.

### **3. 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 landbruket 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.

### **3. 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?

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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 CO<sub>2</sub> 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.

### **3. 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

### **3. 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 utslippenne er gjerne knyttet til husdyrproduksjon.

#### *Direkte lystgassutslipp*

Direkte lystgassutslipp kan forekomme dersom nitrogenet i tilført gjødsel blir mikrobielt omdannet til N<sub>2</sub>O 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 N<sub>2</sub>O-N/kg N tilført (1%), men i praksis er det stor variasjon i utslippenne. 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 (NH<sub>3</sub>) og nitrogenoksid (NO<sub>x</sub>) kan etter nedfall føre til lystgassutslipp. Utslippsfaktoren er beregnet til 0,01 kg N<sub>2</sub>O-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 N<sub>2</sub>O-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 jordarbeidning 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 utslippenne.

## **3. 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.

## **3. 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?

## **3. 4. 6. 3. Klimagasstiltak**

Klimagasstiltak omfatter tiltaksmuligheter innenfor planteproduksjonssystemer (mat- og fôrproduksjon), arealbruk, agronomiske metoder, inkludert lagring og disponering av husdyrgjødsel.

## **3. 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 CO<sub>2</sub>, 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.

## **3. 4. 7. Faktaark og rapporter**

Her har vi samlet nytte faktaark og rapporter. Disse finnes også under ulike tema andre steder i veilederen.

## **3. 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.

### **3. 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*

### **3. 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 renseparker 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 flomfordrøyning i nærliggende vassdrag. Ved å retablere slike områder til våtmark/myr vil man kunne binde CO<sub>2</sub> 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

### **3. 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 listede arter (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.

## **3. 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.

## **3. 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.

## 3. 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.

## 3. 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.

## 3. 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.

## 3. 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.

### **3. 13. Avlop.no - Mindre avløpsanlegg**

[www.avlop.no](http://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

### **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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 skjerpe 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.

### **3. 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:

### **3. 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 prosjektering 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 prosjektering 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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 tømmes 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.

### 3. 13. 1. 8. GIS i kommunalt avløp

Produktbeskrivelse: Drift og overvåkning av separate avløpsanlegg, og planlegging av avløp i spredt bebyggelse.

#### *Registrering og redigering*

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 data teknisk bistand ved innlegging og oppstart av modellen. Dette vil bl.a. omfatte opplæring i bruk av modellen og innsamling av anleggsdata i felt.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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 dato 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:*

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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.

## **3. 13. 2. 5. Valg av rense løsning**

Sammenstilling av faktorer for valg av rense løsning.

## **3. 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.

### **3. 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 fordyrende.

#### *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*

### 3. 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.

### **3. 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 rensekrev 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 rensekrevet 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

### 3. 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.

### **3. 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 innlekkning/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.

## **3. 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.

## **3. 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 resipient. 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 m<sup>2</sup>/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 overflatekjemi 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 jordkjemiene 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.

### **3. 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 ytteevne 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:*

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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](http://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:

## **3. 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.

## **3. 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:

### **3. 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 sårbare. Det er derfor viktig at det gjennomføres grundig vurdering av utslippsområder for valg av egnet utslippssted for renset avløpsvann i fritidsbebyggelse.

### **3. 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.

### **3. 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.

### **3. 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 utslipp 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 utslipper 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.

## **3. 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.

## **3. 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.

## **3. 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 jordbruksområdet, 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.

### **3. 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.

### **3. 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*

### **3. 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.

### **3. 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 konsentrerasjon 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 samtidig 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.

## 4. 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.

## **4. 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.

## **4. 2. Totalkalkylen**

Jordbrukets totalregnskap utarbeides årlig og er en del av materialet fra som Budsjettet nemnda for jordbruket (BFJ) leverer til jordbruksforhandlerne.

## **4. 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.

## **4. 2. 2. Oppbyggingen av totalkalkylregisteret**

I alle tabellene med tall fra totalkalkylen presenteres postene sortert i stigende rekkefølge etter et langt postnummer.

## **4. 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 jordbruksoppkjørene. I tillegg har nemnda enkelte oppgaver som ikke har sammenheng med jordbruksforhandlingene.

## **4. 3. 1. Medlemmer 2022 - 2024**

Medlemmene i Budsjettinemnda for jordbruket oppnevnes av Landbruks- og matdepartementet for 2 år av gangen.

## **4. 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.

## **4. 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*

## **4. 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.

## **4. 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.

## **4. 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:*

## **4. 7. Selvforsyninggrad og engrosforbruk**

Dagens regjering har «setje eit mål for sjølvforsyninggrad 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.

## **4. 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.

## **4. 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*

## **4. 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.

## **4. 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.

## **4. 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.

## 4. 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.

## 4. 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.

## **4. 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.

## **4. 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.