Miljø- og Fødevareministeriet Miljøstyrelsen

husdyrgodkendelse.dk

DD130 - Beregningsservicedesign

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version: | 1.24 |  |  |
| Status: | 08 - Godkendt |  |  |
| Godkender: | Mette Baadegaard |  |  |
| Forfatter: | Anders Egestrøm |  |  |

**Dokumenthistorik**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Version | Dato | Forfatter | Status | Bemærkninger |
| 0.1 | 2016-08-18 | Morten Lange Kirkegaard | Udkast | Dokument oprettet |
| 0.2 | 2016-09-01 | Morten Lange Kirkegaard | Udkast | Skrevet afsnit om ammoniakdeposition til naturpunkt. |
| 0.3 | 2016-09-29 | Morten Lange Kirkegaard | Udkast | Tilpasset ammoniakemission og lugtemission afsnittene til det nye system. |
| 0.4 | 2016-11-22 | Morten Lange Kirkegaard | Udkast | Færdiggjort ammoniakdeposition og lugtemission. |
| 0.5 | 2016-12-22 | Morten Lange Kirkegaard | Udkast | Færdiggjort ammoniakemission. |
| 1.0 | 2017-03-27 | Morten Lange Kirkegaard | Færdig | Dokument skrevet færdig og klar til review. |
| 1.1 | 2017-12-20 | Simon Holm Jacobsen Eiby | Klar til MST review | Opdateret i henhold til 4.1, 4.2 og 4.3 (ændrede BAT og lugtberegninger) |
| 1.1 | 2018-01-30 | Simon Holm Jacobsen Eiby | Klar til MST review | Opdateret med alternative BAT krav for IE-fjerkræ brug. |
| 1.1 | 2018-18-10 | Anette Dodensig Pedersen | Godkendt |  |
| 1.2 | 2020-05-13 | Benjamin Løvig Rasmussen | Klar til MST review | Gennemgang af beregningsmodel. Opdatering af dokument. |
| 1.21 | 2020-08-11 | Mette Baadegaard | Godkendt |  |
| 1.22 | 2021-01-08 | Benjamin Løvig Rasmussen | Klar til MST review | Smårettelser til forklaring af BAT udregninger. |
| 1.23 | 2021-10-28 | Benjamin Løvig Rasmussen | Klar til MST review | Rettelser til afsnit 3.4.5 samt tilføjelse om separat beregning for FMK og NY for dispensation i afsnit 5.3.5. |
| 1.23 | 2021-10-28 | Peter Raasthøj | Godkendt | Mette Baadegaard har godkendt dokument. |
| 1.24 | 2022-01-24 | Anders Egestroem | Godkendt | Rettelser af MST indføjet/accepteret. Nyt versionsnr + Forfatter |

Indholdsfortegnelse

[1 Indledning 4](#_Toc40791933)

[1.1 Formål 4](#_Toc40791934)

[1.2 Normtal og versioner 4](#_Toc40791935)

[2 Ammoniakemissionsberegning 5](#_Toc40791936)

[2.1 Begreber 5](#_Toc40791937)

[2.2 Input 5](#_Toc40791938)

[Ammoniakemission fra staldafsnit 6](#_Toc40791939)

[2.2.1 Beregning af grundværdi 6](#_Toc40791940)

[2.2.2 Reduktion for udegående husdyr 6](#_Toc40791941)

[2.2.3 Reduktion vha. miljøteknologi 6](#_Toc40791942)

[2.2.4 Samlet ammoniakemission fra produktionsareal 6](#_Toc40791943)

[2.3 Ammoniakemission fra gødningslager 6](#_Toc40791944)

[2.3.1 Ammoniakemission fra gødningsandel 6](#_Toc40791945)

[2.3.2 Ammoniakemission fra flydende gødningslager 7](#_Toc40791946)

[2.4 Usikkerheder 7](#_Toc40791947)

[2.4.1 Cirkulære objekter 7](#_Toc40791948)

[2.5 Resultater 7](#_Toc40791949)

[2.6 Vægtning af ammoniak til emissionspunkt 8](#_Toc40791950)

[3 Batberegning 9](#_Toc40791951)

[3.1 Begreber 9](#_Toc40791952)

[3.2 BatHusdyrtype 9](#_Toc40791953)

[3.3 Input 10](#_Toc40791954)

[3.3.1 Type af IE brug 11](#_Toc40791955)

[3.3.2 BAT-klassifikation 11](#_Toc40791956)

[3.4 Beregning 12](#_Toc40791957)

[3.4.1 BAT krav ved ny og eksisterende stald 13](#_Toc40791958)

[3.4.2 Progressive BAT krav beregnes 13](#_Toc40791959)

[3.4.3 BAT krav for flexgrupper beregnes 14](#_Toc40791960)

[3.4.4 Ammoniakemission for lagre og stalde beregnes 14](#_Toc40791961)

[3.4.5 BAT krav og vejledende ammoniaktab per produktionsareal beregnes 15](#_Toc40791962)

[3.4.6 Særlige BAT regler 15](#_Toc40791963)

[3.5 Resultater 18](#_Toc40791964)

[4 Ammoniakdepositionberegning 19](#_Toc40791965)

[4.1 Begreber 19](#_Toc40791966)

[4.2 Input 19](#_Toc40791967)

[4.3 Beregninger 20](#_Toc40791968)

[4.3.1 Formel for beregning af ammoniakdeposition 20](#_Toc40791969)

[4.3.2 Beregning af emission 21](#_Toc40791970)

[4.3.3 Beregning af standard deposition 21](#_Toc40791971)

[4.3.4 Opslag af vindfrekvens 21](#_Toc40791972)

[4.3.5 Opslag af vindkorrektion 22](#_Toc40791973)

[4.4 Resultater 22](#_Toc40791974)

[5 Lugtberegning 23](#_Toc40791975)

[5.1 Begreber 23](#_Toc40791976)

[5.2 Input & Output 24](#_Toc40791977)

[5.3 Beregning 25](#_Toc40791978)

[5.3.1 LE/OU pr. produktionsareal beregnes 25](#_Toc40791979)

[5.3.2 Geneafstand Beregnes 27](#_Toc40791980)

[5.3.3 Vægtet Gennemsnitsafstand Beregnes 30](#_Toc40791981)

[5.3.4 Overholdelse 30](#_Toc40791982)

[5.3.5 Dispensation 30](#_Toc40791983)

[5.4 Resultater 31](#_Toc40791984)

# Indledning

## Formål

Dette dokument beskriver designet af services udstillet af Husdyrgodkendelse.dk’s Beregningsservice. Dokumentet henvender sig primært til udviklere, som skal forstå designet og implementere løsningen.

## Normtal og versioner

Følgende normtalssæt findes i databasen til Husdyrgodkendelse.dk’s Beregningsservice:

1. Kvælstof normtal: Emissionsfaktorer for alle dyretype & staldsystemer i løsningen.
2. Lugt normtal: Lugtemissionsfaktorer for alle dyretype & staldsystemer i løsningen.
3. BAT normtal: BAT-emissioner for alle dyretype & staldsystemer i løsningen.
4. lugt konstanter: Konstanter til beregning af lugtemission.
5. lager normtal: Emissionsfaktorer for alle gødningstyper i løsningen.

Der findes flere versioner, hver med en virkningsdato, af de forskellige normtalssæt, og det normtalssæt der anvendes i en beregning, afhænger af skemaets indsendelsesdato.

F.eks. findes der to normtalssæt med virkning fra:

1/1 2017 (sæt 1) og 1/1 2018 (sæt 2)

Foretages en beregning på et skema, der er indsendt d. 6/6 2017, anvendes sæt 1, mens et skema indsendt d. 6/6 2018, anvender sæt 2.

Forud for alle beregninger hentes relevante normtalssæt på baggrund af indsendelsesdatoen, eller datoen for beregningens udførelse, hvis skemaet ikke er indsendt.

# Ammoniakemissionsberegning

Dette afsnit indeholder designet af ammoniakemissionen fra husdyrbruget.

## Begreber

Her beskrives de begreber som anvendes i ammoniakemissionsberegning.

|  |  |
| --- | --- |
| Begreb | Beskrivelse |
| Ammoniakemission | Ammoniakemission fra givent produktionsareal, flydende gødningslager eller gødningsandel. |
| Produktionsareal | Område i staldafsnit som kun indeholder en type dyr. Det angivne areal anvendes til beregning af ammoniakemission. |
| Gødningsandel | Andel i et fast gødningslager. Arealet i en andel anvendes til beregning af ammoniakemission. |
| Dyretype & staldsystem | Unik betegnelse for et bestemt dyretype og staldsystem i et produktionsareal. Betegnes også som DyreOgStaldkategori |

## Input

Ammoniakberegningen foregår på baggrund af information om produktionsarealer og gødningslagre, herunder gødningsandele.

Helt specifikt, så benyttes følgende oplysninger som input til ammoniakemissionsberegningerne. Objekter der bliver brugt i beregningen indeholder flere informationer end blot dem påkrævet til beregningerne, da der benyttes de eksisterende objekter, som fx produktionsareal objektet.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input | Datatype | Felter benyttet til beregning |
| Produktionsarealer | *List<ProduktionBeregningDto>* | Areal: *decimal*  DyreOgStaldkategoriId: *enum*  AntalMaanederUdenfor: *int* |
| Gødningslagre | *List<GoedningslagerBeregningDto>* | GoedningslagerType: *enum*  CgGeometryAreal: *decimal*  Goedningsandele: *List<GoedningsandelBeregningsDto>*  LagerTeknologier: *List<LagerTeknologiBeregningsDto>* |
| Gødningslagre | *List<GoedningsandelBeregningsDto>* | Areal: *decimal*  Goedningstype: *enum* |
| Miljøteknologier | *List<LagerTeknologiBeregningsDto>* | EffektNh3: *decimal* |
| Miljøteknologier | *List<StaldTeknologiBeregningsDto>* | EffektNh3: *decimal*  Driftstimer: *decimal* |

## Ammoniakemission fra staldafsnit

Ammoniakemissionen fra et staldafsnit beregnes som summen af ammoniakemissionen fra alle produktionsarealer i staldafsnittet. Ammoniakemissionen fra et produktionsareal findes ved først at beregne en grundværdi og derefter reducere grundværdien, hvis der er udegående husdyr og/eller er anvendt miljøteknologier.

### Beregning af grundværdi

Grundværdien for et enkelt produktionsareal udregnes ved gange produktionsarealets areal med emissionsfaktoren (fra det anvendte normtalssæt) for den valgte dyreOgStaldkategori.

Hvis en produktion har en flexgruppe af dyreOgStaldkategorier, så findes den dyreOgStaldkategori som har den værste emissionsfaktor og denne anvendes.

Grundemission = produktionsareal\*emissionsfaktor

### Reduktion for udegående husdyr

Hvis antal måneder udenfor er angivet, så reduceres emission med en faktor. Dette gælder for alle dyreOgStaldkategorier.

ReduktionUdegående (kgN3/år) = Grundemission \* AntalMånederUdenfor/12

Den maksimale tid dyr kan være udenfor, er 11 måneder. Der vil derfor aldrig være en 100% reduktion.

### Reduktion vha. miljøteknologi

Miljøteknologier kan angives på produktionsarealer, og der kan angives én teknologi per produktionsareal. Der skal angives en emissionseffekt og driftstimer.

Teknologieffekt (hvor fx emissionseffekt på 12 % = 0.12 udregnes som:

ReduktionTeknologieffekt (kgN3/år) = (grundemission – reduktionUdegående) \* EffektNh3 / 100 \* driftstimer / (8760 – antalMånederUdenfor/12\*8760)

### Samlet ammoniakemission fra produktionsareal

Dette udregnes ved at trække reduktion fra udegående og teknologieffekt, fra grundudregningen:

SamletAmmoniakEmission = Grundemission – ReduktionUdegående – ReduktionTeknologiEffekt

## Ammoniakemission fra gødningslager

Ammoniakemission fra et gødningslager beregnes forskelligt, afhængigt af om lageret er fast eller flydende.

For faste lagre beregnes en ammoniakemissionen som summen af emissionen fra alle lagerets gødningsandele.

For flydende lagre beregnes først en grundværdi på baggrund af lagerets overfladeareal, hvorefter værdien reduceres, hvis der er anvendt miljøteknologier.

### Ammoniakemission fra gødningsandel

Ammoniakemissionen for hver enkelt gødningsandel udregnes ved gange andelens areal med emissionsfaktoren for den valgte gødningstype:

Ammoniakemission = gødningsandelareal\*emissionsfaktor

### Ammoniakemission fra flydende gødningslager

#### Beregning af grundværdi

Grundværdien udregnes ved at gange lagerets overfladeareal (CgGeometryAreal) med emissionsfaktoren for den flydende gødningstype:

Ammoniakemission = gødningsandelareal\*emissionsfaktor

#### Reduktion vha. miljøteknologi

Miljøteknologier kan angives på flydende gødningslagre.

ReduktionTeknologiEffekt = GrundEmission \* (EffektNh3 / 100)

#### Samlet ammoniakemission fra flydende gødningslager

Dette udregnes ved at trække reduktionen fra teknologi fra grundværdien.

SamletAmmoniakEmission = Grundemission – ReduktionTeknologiEffekt

## Usikkerheder

### Cirkulære objekter

Cirkulære gødningslagre (og cirkulære staldbygninger) bliver ikke repræsenteret som et punkt og en radius, men derimod som en polygon med 40 punkter. Dette giver usikkerhed i beregning af deres overfladeareal. Det er mere udtalt ved større (cirkulære) stalde eller gyllebeholdere, da der ikke bliver oprettet yderligere punkter til at repræsentere den større geometri.

## Resultater

Output fra AmmoniakEmissionberegningen består af følgende resultater:

* Per produktionsareal:
  + Areal
  + Antal måneder udenfor
  + Ammoniakemission normtal
  + Basis ammoniakemission
  + Ammoniakemission reduceret pga. udegående dyr
  + Ammoniakemission reduceret pga. teknologi
  + Samlet ammoniakemission
* Per gødningsandel:
  + Areal
  + Gødningstype
  + Ammoniakemission normtal
  + Basis ammoniakemission
* Per flydende gødningslager:
  + Areal
  + Ammoniakemission normtal
  + Basis ammoniakemission
  + Ammoniakemission reduceret pga. teknologi
  + Samlet ammoniakemission

## Vægtning af ammoniak til emissionspunkt

Når en ansøgning bliver afgjort, så udregnes der en vægtning af ammoniakemissionen i forhold til alle bygningerne for at placere et emissionspunkt på kortet. Dette emissionspunkt bruges af andre til at bestemme kumulation i forhold til naturpunkter.

Både staldbygninger og gødningslagre bliver i denne udregning set som en bygning. Hver bygning har et centrum som består af et X- og Y-koordinat. For hver bygning findes den samlede ammoniak emission. For en staldbygning summeres der over alle staldafsnit og for et fast gødningslager summeres der over alle gødningsandele og for flydende gødningslager findes den samlede emission.

# Batberegning

Dette afsnit indeholder af designet af BAT beregningerne i beregningsservice.

## Begreber

|  |  |
| --- | --- |
| Begreb | Beskrivelse |
| BAT | Bedste tilgængelige teknologi (Best Available Technology) |
| BatNormtal | Samling af BAT normtal for alle DyreOgStaldkategorier |
| NNormtal | Samling af ammoniakemission normtal og alle DyreOgStaldkategorier |
| EGV | Emissionsgrænseværdi. Svarer til BAT krav. |
| BAT krav | Specifik værdi for hvert produktionsareal eller gødningslager, i enheden (kg NH3-N) / (m2 · år), som anvendes til at beregne den vejledende ammoniakemission. |
| Samlet BAT krav | Den beregnede vejledende ammoniakemission for stalde, lagre eller hele husdyrbruget i enheden (kg NH3-N) / år. Er den faktiske emission højere end Samlet BAT krav, overholdes BAT ikke. |
| BAT-klassifikation | Fortæller om et produktionsareal eller gødningsopbevaringslager, er nyt, eksisterende, ikke realiseret og/eller allerede har et fastsat BAT krav fra en tidligere afgørelse. Kaldes også BAT-forudsætning. Se afsnit 3.3.2 (BAT-klassifikation) |
| BatHusdyrtype | DyreOgStaldkategorier opdeles på et antal BatHusdyrtyper som anvendes i BAT beregningerne. Se afsnit 3.2 (BatHusdyrtype) |
| IeBrugType | Husdyrbrugets IE type. Se afsnit 3.3.1 (Type af IE brug) |

## BatHusdyrtype

BatHusdyrtype er grupperinger af DyreOgStaldkategorier til brug i batberegning og kan antage følgende værdier:

|  |
| --- |
| BatHusdyrtype (enum) |
| Andre |
| Mink |
| **Slagtesvin** |
| **Smågrise** |
| **Søer, Golde og drægtige** |
| **Søer, diegivende** |
| Kvæg |
| Kyllinger, konventionelle |
| Kyllinger, skrabekyllinger |
| Kyllinger, økologiske |
| Gæs, ænder, kalkuner |
| Høner konsumæg. Skrabe, friland |
| Høner konsumæg. Skrabe. Økologisk. |
| Høner konsumæg. Bur |
| Høns, rugeæg. |
| Hønniker, konsumæg. Bur |
| Hønniker, konsumæg. Gulvdrift. |
| Hønniker, Rugeæg. |

For BatHusdyrtyperne markeret med **fed** (alle svin) beregnes progressive BAT krav pr. BatHusdyrtype ud fra det samlede areal af produktionsarealer med hver BatHusdyrtype.

## Input

Batberegningen foregår på baggrund af information om produktionsarealer og gødningslagre. Herudover benyttes BatNormtal og NNormtal (ammoniakemission).

Helt specifikt, så benyttes følgende oplysninger som input til batberegningerne. Objekter der bliver brugt i implementeringen indeholder flere informationer end blot dem påkrævet til beregningerne, da der benyttes de eksisterende objekter, som fx ProduktionsBeregningsDto objektet.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input | Datatype | Felter benyttet til beregning |
| Produktionsarealer | *List<ProduktionsBeregningsDto>* | DyreOgStaldkategori: *int*  AntalMaanederUdenfor: *int*  Areal: *decimal*  BatKlassifikation: *enum*  Drifttype: *enum*  FlexGruppeId: *int?*  DyreOgStaldkategorier: *List<DyreOgStaldkategoriBeregningsDto>* |
| Gødningslagre | *List<GoedningslagerBeregningsDto>* | GoedningslagerType: *enum*  CgGeometryAreal: *decimal*  LagerTeknologier: *List<LagerTeknologiBeregningsDto>*  EkistereIkkeA: *bool*  BatKlassifikation: *BatKlassifikationLagreFlydende* |
| BAT Normtal | *List<BatNormtal>* | BatHusdyrtype: *int*  ProdStoerelse1: *decimal*  ProdStoerelse2: *decimal*  NH3Emissionsgraensevaerdi1: *decimal*  NH3Emissionsgraensevaerdi2: *decimal*  NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg: *decimal*  NH3EmissionsgraensevaerdiAlternativ: *decimal*  NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaegAlternativ: *decimal* |
| Ammoniak Normtal | *List<NNormtal>* | EmissionStald: *decimal* |
| Type af IE brug | *IeBrugType* | IeBrugType: *enum* |
| Økologisk husdyrbrug | *bool* | IsOekologisk: *bool* |

### Type af IE brug

Typen af IE brug kan antage en af følgende værdier:

* Ikke IE-brug (default værdien)
* IE-slagtesvin
* IE-søer
* **IE-fjerkræ**
* IE er ikke vurderet

I batberegningerne tjekkes der udelukkende på om typen af IE brug er ”IE-fjerkræ”. De resterende typer har ingen indvirkning på beregningerne.

### BAT-klassifikation

BAT-klassifikationen eller BAT forudsætningen kan antage følgende værdier for produktionsarealer:

* IngenValgt (Ingen valgt - default værdien)
* NyRenoveret (Nyt (inkl. renoveret) staldafsnit)
* Eksisterende (Eksisterende staldafsnit)
* AlleredeFastsat (Eksisterende staldafsnit, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse)
* GodkendtIkkeRealiseret (Ikke realiseret staldafsnit, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse)

Alle produktionsarealer i ansøgt drift skal have en BAT-klassifikation forskellig fra IngenValgt, for at BAT kan beregnes.

BAT-klassifikationen eller BAT forudsætningen kan antage følgende værdier for gødningslagre:

* IngenValgt (Ingen valgt - default værdien)
* NyRenoveret (Nyt (inkl. renoveret) gødningsopbevaringsanlæg)
* Eksisterende (Eksisterende gødningsopbevaringsanlæg)
* AlleredeFastsat (Eksisterende gødningsopbevaringsanlæg, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse)
* GodkendtIkkeRealiseret (Ikke realiseret gødningsopbevaringsanlæg, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse)

Alle gødningsopbevaringsanlæg i ansøgt drift skal have en BAT-klassifikation forskellig fra IngenValgt, for at BAT kan beregnes.

## Beregning

I Husdyrgodkendelse.dk beregnes et samlet BAT krav for stalde, lagre og hele husdyrbruget (vejledende ammoniakemission for husdyrbruget). Det samlede BAT krav sammenlignes med den faktiske ammoniakemission og en vejledende overholdelse af BAT angives.

For hvert produktionsareal beregnes et BAT krav/EGV på baggrund af DyreOgStaldkatgorien, BAT-klassifikationen, samt antallet af m2 produktionsareal for BatHusdyrtypen over alle produktionsarealer. For at beregne en vejledende ammoniakemission for produktionsarealet (kg NH3-N/år) ganges BAT kravet med arealet for det givne produktionsareal og korrigeres med antal måneder dyrene er udegående. Udegående korrektion gælder for alle DyreOgStaldkategorier:

Udegående korrektion = *AntalMånederUdenfor*/12

Batberegningen udføres kun for ansøgt drift, dvs. det er kun produktionsarealer og gødningslagre i ansøgt drift der benyttes til beregningerne.

For beregning af BAT gælder der desuden at:

* Normtalssættene der anvendes til BAT beregninger, bestemmes ud fra datoen for ansøgningens indsendelsestidspunktet. Er ansøgningen ikke indsendt endnu anvendes dags dato som indsendelsestidspunktet og dermed anvendes nyeste normtalsdata.

Den overordnede beregningsproces kan ses i figur 1.



Figur 1: Beregningsproces

### BAT krav ved ny og eksisterende stald

For alle produktionsarealer beregnes BAT kravet både ved ny og eksisterende stald som en hjælp til brugeren. Det gældende krav, der benyttes til at beregne det samlede BAT krav, afhænger af BAT-klassifikationen for hver enkelt produktionsareal som det ses i Figur 1.

Progressive BAT krav er kun gældende ved ny stald og er kun beregnet for BatHusdyrtyper der er repræsenteret i produktionsarealer med BAT-klassifikationen NyRenoveret eller GodkendtIkkeRealiseret. Produktionsarealer med progressive BatHusdyrtyper, og BAT-klassifikation Eksisterende eller AlleredeFastsat, Tæller ikke med i det samlede areal per BatHusdyrtype, og der beregnes BAT krav ved ny stald som et interval, da den eksakte værdi ikke kan bestemmes.

BAT kravet ved ny stald er hermed enten det progressive BAT krav eller et interval for produktionsarealer med progressive BatHusdyrtyper. For produktionsarealer med BatHusdyrtyper der ikke beregnes progressivt er BAT kravet ved ny stald lig med *NH3Emissionsgraensevaerdi1* fra BatNormtal.

Det eksisterende BAT krav er lig med *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg* fra BatNormtal, og hvis det ikke findes, *EmissionStald* fra NNormtal.

For IE-fjerkræ brug gælder der særlige regler for hvordan BAT kravet fastsættes for produktionsarealer med fjerkræ (se afsnit 3.4.6.1 IE-fjerkræ og BAT)

For økologiske husdyrbrug gælder ligeledes særlige regler for BAT krav (se afsnit 3.4.6.2 Økologiske husdyrbrug og BAT)

Det vil i de følgende afsnit gennemgås hvordan hver enkelt trin i beregningsprocessen udføres.

### Progressive BAT krav beregnes

**NB:** For Økologiske husdyrbrug beregnes progressive BAT krav ikke. Dette skyldes at der for økologiske husdyrbrug gælder særlige regler (Se afsnit 3.4.6.2 Økologiske husdyrbrug og BAT).

For at beregne de progressive BAT krav, beregnes først det samlede areal per BatHusdyrtype, hvorefter de progressive BAT krav beregnes.

#### Samlet areal per BatHusdyrtype beregnes

Arealet per BatHusdyrtype skal kun summeres for de nye og ikke realiserede produktionsarealer. Altså, det samlede areal for produktioner med BAT-klassifikation NyRenoveret eller GodkendtIkkeRealiseret for hver given BatHusdyrtype.

Hvis et produktionsareal indeholder en flexgruppe, kan produktionsarealet indeholde flere BatHusdyrtyper. I det tilfælde, medregnes arealet i hver BatHusdyrtype, som flexgruppen indeholder.

#### Progressive BAT krav beregnes

Som beskrevet i afsnit 3.2, beregnes BAT kravet kun progressivt for udvalgte BatHusdyrtyper. For de resterende BatHusdyrtyper, beregnes der ikke noget Bat krav i dette step.

Det progressive BAT krav udregnes med følgende fælles formel:

Hvis: Samlet*ArealStoerelse* <= *ProdStoerelse1*

BAT krav = *NH3Emissionsgraensevaerdi1*

Ellers hvis: *arealStoerelse* > *ProdStoerelse2*

BAT krav = *NH3Emissionsgraensevaerdi2*

Ellers:

,

hvor Samlet*ArealStoerelse* er det samlede areal for en given BatHusdyrtype og *ProdStoerelse1, ProdStoerelse2, NH3Emissionsgraensevaerdi1 og NH3Emissionsgraensevaerdi2* kommer fra BatNormtal.

Nedenfor står beskrevet hvordan beregningen for hver enkel progressiv BatHusdyrtype foretages.

##### Slagtesvin

Der vælges linjen i BatNormtal for ”Slagtesvin. Fast gulv” som har Slagtesvin som *HusdyrtypeId*.

BAT kravet udregnes gennem en fælles formel som gælder for Slagtesvin; Smågrise; Søer, Golde og drægtige; og Søer, diegivende. Formlen findes før denne liste af BAT-Husdyrtyper (afsnit 3.4.2.2).

##### Smågrise

Der vælges linjen i BatNormtal for ”Smågrise. Fast gulv” som har Smågrise som *HusdyrtypeId*.

BAT kravet udregnes gennem en fælles formel som gælder for Slagtesvin; Smågrise; Søer, Golde og drægtige; og Søer, diegivende. Formlen findes før denne liste af BAT-Husdyrtyper (afsnit 3.4.2.2).

##### Søer, Golde og drægtige

Der vælges linjen i BatNormtal for ”Søer, golde og drægtige. Individuel opstaldning, fast gulv” som har SøerGoldeogdrægtige som *HusdyrtypeId*.

BAT kravet udregnes gennem en fælles formel som gælder for Slagtesvin; Smågrise; Søer, Golde og drægtige; og Søer, diegivende. Formlen findes før denne liste af BAT-Husdyrtyper (afsnit 3.4.2.2).

##### Søer, Diegivende

Der vælges linjen i BatNormtal for ”Søer, diegivende. Kassestier, fuldspaltegulv” som har SøerFarestier som *HusdyrtypeId*.

BAT kravet udregnes gennem en fælles formel som gælder for Slagtesvin; Smågrise; Søer, Golde og drægtige; og Søer, diegivende. Formlen findes før denne liste af BAT-Husdyrtyper (afsnit 3.4.2.2).

### BAT krav for flexgrupper beregnes

For husdyrbrug uden flexgrupper, springes disse beregninger over.

Der udregnes et worst case BAT krav (Bat-% krav) for både ny og eksisterende stald, for hver flexgruppe. Bat-% kravet beregnes ved at der for hver DyreOgStaldkategori i en flexgruppe findes en ”Bat-%”, der udregnes som:

“Bat-%” = (ammoniak emission – bat emission)/ammoniak emission,

hvor ammoniak emission er *EmissionStald* fra NNormtal og bat emission er BAT kravet ved ny eller eksisterende stald som beskrevet i afsnit 3.4.1 (BAT krav ved ny og eksisterende stald).

Den højeste Bat-% fra flexgruppen anvendes i den videre beregning. Nu findes den højeste ammoniak emission fra flexgruppen ved at gennemgå NNormtal for hver eneste DyreOgStaldkategori i flexgruppen. Bat-% kravet udregnes som:

Bat-% krav = Højeste ammoniak emission \* (1- højeste ”Bat-%”)

Dette worst case BAT krav anvendes nu for alle produktionsarealer som har den givne flexgruppe.

### Ammoniakemission for lagre og stalde beregnes

Ammoniakemissionen for husdyrbruget beregnes som beskrevet i afsnit 2.

Det samlede BAT krav for lagre er lig med ammoniakemissionen for alle lagre med BAT-forudsætning ’Nyt (inkl. renoveret) gødningsopbevaringsanlæg’ og ’Eksisterende gødningsopbevaringsanlæg’ **uden** reduktion fra miljøteknologi, plus ammoniakemissionen for alle lagre med BAT-forudsætning ’Eksisterende, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse’ og ’Ikke realiseret, BAT-krav fastsat i tidligere afgørelse’ **med** reduktion fra miljøteknologi.

Den faktiske emission for lagre er lig med ammoniakemissionen for alle lagre i husdyrbruget **med** eventuel reduktion fra miljøteknologi. Den faktiske emission for stalde er lig med ammoniakemissionen for alle stalde i husdyrbruget **med** eventuel reduktion fra miljøteknologi.

Ammoniakemissionen for produktionsarealer benyttes til de efterfølgende beregninger af BAT krav per produktionsareal.

### BAT krav og vejledende ammoniaktab per produktionsareal beregnes

Det gældende BAT krav sættes for hvert produktionsareal på baggrund af BAT-klassifikationen (se Figur 1) og eventuelle særlige regler (3.4.6.1 IE-fjerkræ og BAT og 3.4.6.2 Økologiske husdyrbrug og BAT).

”udegåendeKorrektion” = (12 – antalMaanederUdenfor) / 12 *(antalMaanederUdenfor kan maksimalt være 11)*

Der er følgende sammenhæng mellem BAT-klassifikation for et produktionsareal og det gældende BAT krav og vejledende ammoniakemission der fastsættes/beregnes for produktionsarealet:

**NyRenoveret**

Det gældende BAT krav er lig med BAT kravet ved ny stald.

Vejledende ammoniaktab er lig med: ”BAT krav ved ny stald” \* udegåendeKorrektion \* produktionsareal (m2)

**Eksisterende**

Det gældende BAT krav er lig med BAT kravet ved eksisterende stald.

Vejledende ammoniaktab er lig med: ”BAT krav ved eksisterende stald” \* udegåendeKorrektion \* produktionsareal (m2)

**AlleredeFastsat og GodkendtIkkeRealiseret**

faktiskEmission = normtal \* produktionsareal (m2) \* udegåendeKorrektion \* (1 - teknologiReduktion) *(Grundemission for produktionsarealet, korrigeret for udegående, og med reduktion fra eventuelle mijøteknologier)*

Det gældende BAT krav er lig med: faktiskEmission / (produktionsareal (m2) \* udegåendeKorrektion)

Vejledende ammoniaktab er lig med den faktiske ammoniakemission.

### Særlige BAT regler

#### IE-fjerkræ og BAT

Hvis det er angivet at ansøgningen er et IE-fjerkræ brug, gælder særlige regler for produktionsarealer med ”Høner, konsumæg” DyreOgStaldKategorierne:

1. BAT kravet ved ny stald er lig med *NH3Emissionsgraensevaerdi****Alternativ***i stedet for *NH3Emissionsgraensevaerdi1.*
2. BAT kravet ved eksisterende stald er lig med *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg****Alternativ***i stedet for *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg.*

Der foretages desuden en ekstra sammenligning af batberegningen. Først findes hver eneste produktion som indeholder fjerkræ som betegnes som IE-fjerkræ. For hver af de fundne IE-fjerkræ produktioner sammenlignes bat emission fra den givne produktion med ammoniak emission fra samme produktion med anvendt teknologi. Hvis ammoniak emission er større end bat emission, så er IE-fjerkræ ikke overholdt og der gives en note om dette.

#### Økologiske husdyrbrug og BAT

Hvis et husdyrbrug er angivet som økologisk, skal BAT kravet findes på en anderledes måde for de forskellige DyreOgStaldKategorier. Nedenstående tabel viser alle DyreOgStaldKategorier, hvor nogle er markeret med farvekoderne rød og gul.

1. Er DyreOgStaldKategorien markeret med rød, findes BAT krav ved ny stald fra BatNormtal, mens BAT krav ved eksisterende stald er lig *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg*, hvis den findes, ellers *EmissionStald* (NNormtal). Dvs. beregningerne for disse DyreOgStaldKategorier er de samme som for ikke-økologiske husdyrbrug. Særlige regler for IE-fjerkræ brug (se afsnit 3.4.6.1)
2. Er DyreOgStaldKategorien markeret med gul, er BAT krav både ved ny og eksisterende stald lig med *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg*, hvis den findes, ellers *EmissionStald* (NNormtal). Dvs. BAT krav ved ny og eksisterende stald vil altid være ens.
3. Er der ikke rød eller gul markering på DyreOgStaldKategorien, er BAT krav både ved ny og eksisterende stald lig med *EmissionStald* (NNormtal) for den pågældende DyreOgStaldKategori (faktisk ammoniakemission før miljøteknologieffekt). Dvs. BAT krav ved ny og eksisterende stald vil altid være ens.
4. Der korrigeres for udegående dyr i alle tilfælde.
5. BAT for flexgrupper beregnes på samme måde som for ikke økologiske husdyrbrug:
   1. For hver DyreOgStaldKategori beregnes: Bat-% = (ammoniak emission – *bat emission*)/ammoniak emission.

Noter at *bat emissionen* for gule DyreOgStaldKategorier, altid er *NH3EmissionsgraensevaerdiGlAnlaeg* hvis den findes, ellers *EmissionStald* (NNormtal).

For DyreOgStaldKategorier er røde, udregnes BAT krav for flexgruppen på samme vis som for et ikke økologisk landbrug.

For DyreOgStaldKategorier der hverken er røde, eller gule, benyttes *EmissionStald* til at udregne bat krav.

* 1. Så beregnes BAT kravet for flexgruppen som: Bat-% krav = Højeste ammoniak emission \* (1- Højeste Bat-%)

|  |  |
| --- | --- |
| Dyretype & staldsystem | |
| Søer, diegivende. Kassestier, delvis spaltegulv | Kvier, stude, ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Bindestald med riste |
| Søer, diegivende. Kassestier, fuldspaltegulv | Kalve (under 6 mdr.). Dybstrøelse |
| Søer, golde og drægtige. Individuel opstaldning, delvis spaltegulv | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Sengestald med fast gulv |
| Søer, golde og drægtige. Individuel opstaldning, fuldspaltegulv | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Sengestald med spalter (kanal, linespil) |
| Søer, golde og drægtige. Individuel opstaldning, fast gulv | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Sengestald med spalter (kanal, bagskyl eller ringkanal) |
| Søer, golde og drægtige. Løsgående, dybstrøelse + spaltegulv | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Spaltegulvbokse |
| Søer, golde og drægtige. Løsgående, dybstrøelse + fast gulv | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Fast drænet gulv med skraber og ajleafløb |
| Søer, golde og drægtige. Løsgående dybstrøelse | Ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Dybstrøelse |
| Søer, golde og drægtige. Løsgående, delvis spaltegulv | Kyllinger, konventionelle slagtekyllinger |
| Smågrise. Toklimastald, delvis spaltegulv | Kyllinger, skrabekyllinger |
| Smågrise. Fast gulv | Kyllinger, økologiske |
| Smågrise. Drænet gulv + spalter (50 %/50 %) | Gæs, ænder |
| Smågrise. Dybstrøelse, hele arealet | Kalkuner |
| Slagtesvin. Delvist spaltegulv, 50 - 75 % fast gulv | Høner, konsumæg. Skrabe og friland, gulvdrift og gødningskumme |
| Slagtesvin. Delvis spaltegulv, 25 - 49 % fast gulv | Høner, konsumæg. Skrabe og friland, gulvdrift uden kummer |
| Slagtesvin. Drænet gulv + spalter (33 %/67 %) | Høner, konsumæg. Skrabe og friland, fler-etagesystem med bånd |
| Slagtesvin. Fast gulv | Høner, konsumæg. Økologiske, fler-etagesystem med bånd |
| Slagtesvin. Dybstrøelse, opdelt leje | Høner, konsumæg. Økologiske, gulvdrift og gødningskumme |
| Slagtesvin. Dybstrøelse, hele arealet | Høner, konsumæg. Bur med gødningskælder |
| Slagtesvin. Økologiske stalde | Høner, konsumæg. Bur med bånd |
| Malkekøer. Bindestald med grebning | Høns, rugeæg. Gulvdrift og gødningskumme |
| Malkekøer. Bindestald med riste | Hønniker, konsumæg. Bur med bånd eller gødningskælder |
| Malkekøer, kvier og stude. Sengestald med fast gulv | Hønniker, konsumæg. Gulvdrift med eller uden gødningskumme |
| Malkekøer, kvier og stude. Sengestald med spalter (kanal, linespil) | Hønniker, rugeæg (hønniker, HPR). Gulvdrift |
| Malkekøer, kvier og stude. Sengestald med spalter (kanal, bagskyl eller ringkanal) | Mink. Bure og gødningsrender |
| Malkekøer, kvier og stude. Fast drænet gulv med skraber og ajleafløb | Heste. Dybstrøelse |
| Malkekøer, kvier og stude. Dybstrøelse | Får og geder. Dybstrøelse |
| Kvier, stude, ammekøer, slagtekalve (over 6 mdr.). Bindestald med grebning |  |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BatEmissionResult | | | |
| **BAT pr. progressiv BatHusdyrtype**  1. Samlet areal  2. EGV  3. Formel anvendt til beregning af EGV | **BAT pr. flexgruppe**  1. BAT krav NY  2. BAT krav eksisterende  3. BAT krav NY - øvre grænse  4. BAT krav NY - nedre grænse | **BAT pr. produktion**  1. EGV  2. BAT krav NY  3. BAT krav NY – øvre grænse  4. BAT krav NY – nedre grænse  5. BAT krav eksisterende  6. BAT korrektion  7. Vejl. ammoniaktab  8. IE-fjerkræ overholdt | Samlet ammoniakemission i ansøgt drift for:  **1. Stalde med teknologieffekt**  **2. Lagre uden teknologieffekt**  **3. Lagre med teknologieffekt** |

## Resultater

Output fra Batberegningen består af følgende resultater:

# Ammoniakdepositionberegning

Dette afsnit indeholder design af ammoniakdepositionberegningen.

## Begreber

|  |  |
| --- | --- |
| Begreb | Beskrivelse |
| Naturpunkt | Repræsentativt punkt i naturområde |
| Ammoniakdeposition | Den mængde ammoniak som bliver afsat i et naturpunkt. |
| Kildepunkt | Punkt på stald/lager som er tættest på naturpunkt (nærmeste kant) |
| Kildehøjde | Afkastshøjde (3m eller 6m) for hver enkelt stald/lager\* |
| Ruhed natur | Karakteristika (ruhed) af naturområde hvor naturpunkt ligger i |
| Ruhed opland | Karakteristika (ruhed) af opland til naturområde dvs. område mellem stald/lager og naturpunkt |
| Kumulation | Antallet af husdyrbrug over et fastsat emissionsniveau (i kg NH3) i nærheden |

\*Bemærk at kildehøjden ikke kan sættes for lagre i brugergrænsefladen, og at der altid beregnes med en kildehøjde på 3 meter for lagre.

## Input

Ammoniakdepositionberegningen foregår på baggrund af information om produktionsarealer, gødningslagre, naturlinjedata samt tabelopslag.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input | Datatype | Felter benyttet til beregning |
| Staldafsnit | *List<StaldBeregningsDto>* | Alle felter |
| Produktionsarealer | *List<ProduktionBeregningsDto>* | Alle felter |
| Gødningslager | *List<GoedningslagerBeregningsDto>* | Alle felter |
| Naturlinjedata | *List<NaturlinjeBeregningsDto>* | Retning: *decimal*  Afstand: *decimal*  Kildehøjde: *enum:KildeHoejde*  RuhedOpland: *enum:RuhedOpland*  RuhedNatur: *enum:RuhedNatur* |
| Ruhed opland | *Enum* | Ringe vegetation (rv)  Landbrug (l)  Skov (s) |
| Ruhed natur | *Enum* | Blandet natur med lav bevoksning (bn)  Blandet natur med middel bevoksning (mk)  Skov (s)  Vand (v) |
| Kildehøjde | *Enum* | m3: 3m højde  m6: 6m højde |
| VindKorrektion | *Vindkorrektion* | Skillevaerdi: *double*  K0: *double*  KInfinity: *double*  Kex: *double*  Lex: *double*  Alfa: double |
| Ruhedstabel | *RuhedsTabel* | DepositionKgHa: *double*  DepositionHaeldningKgHaMeter: *double?* |
| VindroseData | *VindroseData* | Alle felter |

## Beregninger

Beregning af ammoniakdeposition til et naturpunkt foregår ved at beregne depositionen fra hvert enkelt staldanlæg og opbevaringsanlæg til det givne naturpunkt og derefter summere resultaterne. Der udregnes både en total deposition og en merdeposition.

Forskellen mellem disse to beregninger er hvorvidt ammoniakemission for ansøgt drift anvendes eller om forskellen i ammoniakemission mellem 8 års drift/nudrift og ansøgt drift anvendes:

HN3-Nmerdep 8 års drift = NH3-NTotaldep ansøgt - NH3-NTotaldep 8 års drift

HN3-Nmerdep nudrift = NH3-NTotaldep ansøgt - NH3-NTotaldep nudrift

For en simpel ansøgning er der kun data i ansøgt drift, og udregningerne kan godt håndtere at der ikke er data i nudrift og 8 års drift, hvor merdepositionerne så bare vil være lig med totaldepositionerne i ansøgt drift. Beregningerne tjekker ikke om krav for deposition er overskredet, men returnerer blot udregningsresultater, som så kan holdes op mod eventuelle krav.

### Formel for beregning af ammoniakdeposition

Følgende formel brugers til at udregne ammoniakdeposition fra staldafsnit eller gødningslager til et naturpunkt.

Beskrivelse af variable:

A: Den årlige deposition [kg N/ha/år]

E: Emission fra stald-/opbevaringsanlæg [kg N/år]

L: Afstand fra kildepunkt til naturpunkt [m]

D: Standard deposition for den relevante kombination af ruhed opland, ruhed natur og kildehøje i afstand L.

VF: Vindfrekvens i vindsektor mod naturpunkt [%]

VK: Vindkorrektion, som afhænger af VF

### Beregning af emission

Beregning af ammoniakemission fra et givent staldafsnit eller gødningslager findes under afsnit 2 ’Ammoniakemissionsberegning’. De lister af staldafsnit og gødningslagre som er givet som input til depositionsberegningen sendes videre til ammoniakemissionsberegningen, som så returnerer emissionen fra hvert enkelt produktionsareal og fra hvert lager. Emissionen fra produktionsarealerne summeres op for hver staldafsnit, da det er emissionen fra stald som bruges ved beregning af deposition til naturpunkt.

Den ammoniakemission som anvendes, er den hvor der er korrigeret for udegående dyr og anvendte teknologier.

### Beregning af standard deposition

Formlen for standard deposition er:

Beskrivelse af variable:

L = afstand fra kildepunkt til naturpunkt [m]

L1 = afstand fra kildepunkt til naturpunkt [m] afrundet som følger:

Under 25m: Vælges 10m

Mellem 25m og 1000m: rundes ned til nærmeste hele 25m

Mellem 1000m og 4000m: rundes ned til nærmeste hele 100m

Over eller lig med 4000m: Vælges 4000m

L2 = L – L1

d1 = depositionsinterval

d2 = depositionshældning

Værdierne for d1 og d2 findes ved opslag i Ruhedstabel som afhænger af ruhed opland, ruhed natur, kildehøje og L1.

**Bemærk**: Hvis L1 er 4000 m, dvs. L er mindst 4000 m, så sættes standard depositionen til 0, da denne ellers ville stige støt over 4000 m.

L (afstand fra kildepunkt til naturpunkt) er udregnet som afstanden fra kildens geometriske centrum, til naturpunktet. Tidligere (før juli 2019), blev der regnet fra kildepunktets nærmeste hjørne.

### Opslag af vindfrekvens

Vindfrekvens findes ved at lave et opslag i VindroseData tabellen. Opslag foretages på grundlag af oplysning om kommune, placering af den enkelte stald/lager i forhold til ”naturpunkt” (retning i grader (afrundet til nærmeste værdi delelig med 30) målt fra ”naturpunkt” til stald/lager).

### Opslag af vindkorrektion

Vindkorrektion-variable findes ved at lave et opslag i vindkorrektionstabellen. Opslaget foretages på grundlag af ruhed opland, ruhed natur, kildehøjde\* og middelfrekvens.

**NB:** Kildehøjden kan ikke sættes for lagre - for lagre benyttes altid en kildehøjde på 3 meter til opslag i vindkorrektionstabellen.

Middelfrekvens findes ved at lave et opslag i NyVindroseData tabellen. Opslag foretages på grundlag af oplysning om kommune, placering af den enkelte stald/lager i forhold til ”naturpunkt” (retning i grader (afrundet til nærmeste værdi delelig med 30) målt fra ”naturpunkt” til stald/lager).

Beregning af vindkorrektion:

VK = (V6-V7)\*EKSP(-V10\*L) +V7 +(V8-V7)\*EKSP(-59,4\*((L/V9+0,25)^V11 -1,25^V11)^2)

Hvor:

L = afstand fra kildepunkt til naturpunkt [m]

V6 = Vindkorrektionstabel variable: K0

V7 = Vindkorrektionstabel variable: KInfinity

V8 = Vindkorrektionstabel variable: Kex

V9 = Vindkorrektionstabel variable: Lex

V10 = Vindkorrektionstabel variable: alfa

V11 = 0,0025645 \* V9^0,7

## Resultater

Output fra ammoniakdepositionberegningen består af følgende resultater:

* Total ansøgt ammoniakemission fra stald og lager
* Total ansøgt ammoniakemission fra stald og lager uden eventuelle anmeldte lagre (kun relevant for anmeldeordning om gødningsopbevaring)
* Total mer ammoniakemission i forhold til nudrift og 8-års drift (forskel mellem total ansøgt ammoniakemission og den totale ammoniakemission i 8 års drift/nudrift)
* Per naturlinje:
  + Mer ammoniakdeposition i forhold til nudrift og 8-års drift
  + Total ammoniak deposition for ansøgt drift

# Lugtberegning

Dette afsnit indeholder designet af lugtberegningen.

## Begreber

Her beskrives de begreber der benyttes i lugtberegningen.

|  |  |
| --- | --- |
| Begreb | Beskrivelse |
| FMK | Gammel beregningsmodel som bliver brugt sideløbende med NY og hvoraf den model med den største beregnede lugtgene er den gældende. |
| NY | Ny beregningsmodel som bliver brugt sideløbende med FMK og hvoraf den model med den største beregnede lugtgene er den gældende. NY er baseret på målinger med olfaktometri. |
| OU | Odor Unit – lugtenhed brugt i NY. |
| LE | LugtEmission – lugtenhed brugt i FMK. |
| Bebyggelsestype | Enkelt bolig bebyggelse, samlet bebyggelse eller byzone bebyggelse. |
| Drifttype | Ansøgt drift, nudrift eller 8-års drift. |
| LugtDyrekategori | Grupperinger af DyreOgStaldkategorier; 0) Ingen valgt; 1) Søer og smågrise; 2) Kvæg og heste; 3) Slagtesvin og fjerkræ; 4) Mink; 5) Slagtesvin øvrige. |
| Naboejendomme | Nærliggende andre lugtkilder (nabogårde) med over 750 kg N. |
| Kumulation | Antal naboejendomme for bebyggelse. |
| Geneafstand | Afstand hvor lugten fra staldafsnit kan være til gene. |
| Staldgruppe | Staldgruppe 1: Det staldanlæg nærmest bebyggelse.  Staldgruppe 2: Staldanlæg nærmest + staldanlæg næstnærmest.  Osv.  Staldgruppe N: 1. nærmest + 2. nærmest + … + N. nærmest. |

## Input & Output

Lugtberegningen foregår på baggrund af information om bebyggelser, staldbygning, og produktionsarealer. Herudover benyttes Normtal for lugt til alle konstanter. Resultatet af lugtberegningen indeholder bl.a. information omkring korrigeret geneafstand og vægtet gennemsnitsafstand.

Et helt overordnet overblik over lugtberegningens input og output kan ses i Figur 2.



Figur 2: Overblik over lugtberegning

Helt specifikt, så benyttes følgende oplysninger som input til lugtberegningerne. Objekter der bliver brugt i implementeringen indeholder flere informationer end blot dem påkrævet til beregningerne, da der benyttes de eksisterende objekter, som fx Staldanlæg objektet.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input | Datatype | Felter benyttet til beregning |
| Bebyggelse | *List<BebyggelseBeregningsDto>* | Id: *int*  Type: *enum*  X: *decimal*  Y: *decimal*  Kumulation: *enum* |
| Staldbygning | *List<StaldBeregningsDto>* | Id: *int*  CenterX: *decimal*  CenterY: *decimal*  Produktionsarealer: *List<ProduktionBeregningsDto>* |
| Produktionsarealer | *List<ProduktionBeregningsDto>* | Id: *int*  StaldbygningId: *int*  FlexruppeId: *int?*  DyreOgStaldkategori: *enum*  Areal: *decimal*  BatKlassifikation: *enum*  Drifttype: *enum*  AntalMaanederUdenfor: *int*  StaldTeknologier: *List<StaldTeknologiBeregningsDto>*  DyreOgStaldKategorier: *List<DyreOgStaldkategoriBeregningsDto>* |
| Normtal | *List<LugtNormtal>* | Alle felter |
| *List<LugtKonstanter>* | Alle felter |

## Beregning

Lugtberegningen udføres for både FMK og NY, hvor den største lugtgene blandt de to modeller er gældende til behandling af ansøgningen. Beregningen sker for både ansøgt drift og nudrift. Den overordnede beregningsproces kan ses i figur 3 og foregår på stort set samme måde for FMK og NY. Den procesmæssige forskel mellem FMK og NY ligger i hvordan geneafstand beregnes og i at FMKs geneafstand ikke korrigeres. FMK benytter lugtenheden LE til udregningen, mens at NY benytter OU. Beregningen udføres så der findes resultater for samtlige angivne bebyggelser.



Figur 3: Beregningsproces

Der vil i følgende afsnit gås igennem hvordan hvert enkelt trin i beregningsprocessen udføres.

### LE/OU pr. produktionsareal beregnes

Normtal og lugtkonstanter som er relevante for alle DyreOgStaldKategorier i samtlige staldafsnit i husdyrbruget hentes og anvendes til de videre beregninger.

Udregningen af LE/OU fra et produktionsareal sker som vist i Figur 4. De gule bokse er input parametre og inputtet omhandler produktionsarealet.



Figur 4: Udregning af LE/OU fra produktionsareal

#### LE/OU pr. m2 produktionsareal

Der findes frem til LE/OU pr. m2 produktionsareal ved et simpelt opslag i Normtal for lugt ud fra dyreOgStaldkategorien.

De felter der slås op er:

* LE pr. m2 (for FMK) = *LePrM2*
* OU pr. m2 (for NY) = *OuePrM2*

#### LE/OU fra produktionsareal

Efter at have fundet frem til LE/OU pr. m2 kan den totale lugt LE/OU fra produktionsarealet nu udregnes.

Følgende input bliver brugt til udregningen:

* Produktionsareal
  + LE/OU pr. m2
  + Antal m2 produktionsareal
  + Måneder på græs
  + Teknologi effekt (%)
    - Omregnes til fraktion: fx effekt på 12 % = 0.12
    - Der kan kun tilføjes en teknologi per produktion
* Normtal
  + *IsAffectedByUdegaende*
    - Kan antage værdien 1 eller 0, hvor 1 angiver at udegående har en effekt på lugten, mens 0 angiver at udegående ikke har en effekt på lugten

Udregning af lugt sker på følgende måde:

* + Hvis måneder på græs >= *5* og *IsAffectedByUdegaende = 1:*

Lugt = 0

* Ellers:
  + Lugt = (LE/OU pr. m2) \* (Antal m2 produktionsareal)

Udregning af den faktiske lugt, hvor effekt af teknologi regnes med, foretages på følgende måde:

* Faktisk Lugt = Lugt \* (1 - teknologi effekt)

#### Lugt pr. produktionsareal med flexgruppe

For produktionsarealer med flexgrupper laves der for hvert produktionsareal en beregning (som beskrevet ovenfor) for hver dyreOgStaldkategori i flexgruppen, dvs. produktionsarealet får midlertidigt flere lugtemissioner tilknyttet. Dernæst findes worst case lugtemissionerne:

1. Blandt alle lugtemissionerne tilknyttet flexgruppen, findes den højeste lugt (Le) og faktiske lugt (Le).
2. Lugtemissionerne grupperes efter lugtdyrekategori.
3. Den højeste lugt (OU) og faktiske lugt (Ou) for hver lugtdyrekategori findes.

På baggrund af dette reduceres antallet af lugtemissioner for hver flexgruppe, så kun de værste tages med. F.eks. flexgruppe ”Alle dyr: Dybstrøelse” reduceres på denne måde fra:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dyretype & staldsystem** | **LE** | **OU** | **Lugtdyrekat** |
| Ammekøer, slagtekalve ( over 6mdr). Dybstrøelse | 3.1 | 13 | 2 |
| Får og geder. Dybstrøelse | 0 | 6.9 | 2 |
| Heste. Dybstrøelse | 0 | 6.9 | 2 |
| Kalve (under 6mdr). Dybstrøelse | 3.1 | 13 | 2 |
| Malkekøer, kvier og stude. Dybstrøelse | 3.1 | 13 | 2 |
| Slagtesvin. Dybstrøelse, hele arealet | 14 | 43 | 5 |
| Smågrise. Dybstrøelse, hele arealet | 12 | 21 | 1 |
| Søer, golde og drægtige. Løsgående dybstrøelse | 6.6 | 7.1 | 1 |

til:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dyretype & staldsystem** | **LE** | **OU** | **Lugtdyrekat** |
| Ammekøer, slagtekalve ( over 6mdr). Dybstrøelse | 14 | 13 | 2 |
| Slagtesvin. Dybstrøelse, hele arealet | 14 | 43 | 5 |
| Smågrise. Dybstrøelse, hele arealet | 14 | 21 | 1 |
|  |  |  |  |

Den højeste Le lugt blandt alle dyreOgStaldkategorier anvendes for alle lugtemissioner i flexgruppen. Den dyreOgStaldkategori med den højeste OU lugt beholdes for hver lugtDyrekategori. De resterende lugtemissioner kasseres.

### Geneafstand Beregnes

Beregning af geneafstand er forskellige for FMK og NY. FMK bruger samme lugtspredningsmodel for alle dyreOgStaldkategorier, mens at NY bruger lugtspredningsmodel afhængig af lugtDyrekategori.

#### FMK Geneafstand

Geneafstand for FMK udregnes som:

Her erden summerede lugt for staldgruppen, mens atafhænger af typen af bebyggelse:

* Byzone bebyggelse: 10
* Samlet bebyggelse: 3,16
* Enkeltbolig bebyggelse: 1

For FMK er den ukorrigerede og korrigerede geneafstand identiske.

#### NY Geneafstand

Den ukorrigerede geneafstand for NY udregnes ved hjælp af Lugt Normtal og konstanter. Konstantsættet vælges ud fra Normtal *LugtDyrekategori,* og bebyggelsestypen.

De 5 LugtDyrekategorier er:

* 1: Søer og smågrise (SoerSmaagrise)
* 2: Kvæg, får, geder, og heste (KvaegHeste)
* 3: Slagtesvin og Fjerkræ (SlagtesvinFjerKrae)
* 4: Mink
* 5: Slagtesvin øvrige (Andet)

For bebyggelsestypen, så oversættes der til genekriterie på følgende måde:

* Byzone bebyggelse: 1
* Samlet bebyggelse: 2
* Enkeltbolig bebyggelse: 3

Når konstantsættet (K10 til K37) er fundet, så udregnes geneafstanden ud fra lugt OU på følgende måde:

* Hvis lugt < K10:
* Ellers, hvis lugt < K11
* Ellers, hvis lugt < K12:
* Ellers, hvis lugt < K13:
* Ellers:

På denne måde kan geneafstanden pr. produktionsareal udregnes. Selve udregningen af geneafstand for en hel staldgruppe foregår på følgende måde:

1. Lugt i OU blandt produktionsarealer i staldgruppen summeres pr. lugtDyrekategori
2. Lugten summeres for alle lugtDyrekategorier tilsammen, hvilket resulterer i en total lugt
3. Geneafstanden udregnes for hver af de 5 lugtDyrekategorier ved brug af den totale lugt (2) og IKKE den individuelle lugtDyrekategori lugt (1)
4. Hver af de 5 udregnede geneafstande (3) ganges med deres tilsvarende individuelle lugt for samme lugtDyrekategori (1) og summeres så alle sammen.
5. Det summerede resultat fra (4) divideres med den totale lugt (2), for at få en vægtet geneafstand.

Herved er den ukorrigerede NY geneafstand for staldgruppen udregnet.

#### Geneafstand Korrigeres for NY

Korrigering af geneafstand gøres kun for NY. Der laves to korrektioner – en for staldafsnit der ligger nord for bebyggelsen og en for bebyggelser der har andre naboejendomme.

For staldafsnit der ligger nord (mellem 300° og 60°) for bebyggelsen, korrigeres geneafstanden i henhold til typen af bebyggelse:

* Byzone bebyggelse: -5 %
* Samlet bebyggelse: -10 %
* Enkeltbolig bebyggelse: -20 %

Påvirkningen af denne nord-korrigering, sker ved at udregne en vægtet reducering for staldgruppen på følgende måde:

er antallet af staldafsnit,

er faktoren for hvor meget x’ne staldafsnit reduceres med (fx 0.1 hvis samlet bebyggelse, eller 0.0 hvis ikke nord-liggende),

er lugt i OU for staldafsnittet.

Den udregnede gennemsnitsfaktor påvirker geneafstanden på følgende måde:

* Ny geneafstand = geneafstand \* (1 – gennemsnitsfaktor)

For bebyggelse der har andre naboejendomme hvor der er kumulation, korrigeres geneafstanden i henhold til antallet af naboejendomme:

* 0 naboejendomme: Ingen korrigering
* 1 naboejendom: +10 %
* 2 eller flere naboejendomme: +20 %

#### Geneafstand for flexgrupper

For hver bebyggelse i husdyrbruget beregnes den ukorrigerede geneafstand (både FMK og NY) for hver staldgruppe. Da LE lugten fra en flexgruppe altid er lig med den højeste faktiske LE blandt dyreOgStaldkategorierne i flexgruppen, beregnes den ukorrigerede geneafstand for FMK modellen på samme måde som staldgrupper udelukkende med specifikke dyreOgStaldkategorier.

For NY modellen, skal der tages højde for lugtspredningen, som er afhængig af den samlede lugt fordelt i hver lugtDyrekategori for staldgruppen. Dette håndteres på følgende måde (illustreret i Figur 4):

* For staldgruppe 1 (den nærmeste stald) beregnes den ukorrigerede geneafstand for alle mulige kombinationer af de reducerede dyreOgStaldkategorier. Den konstellation der giver anledning til den længste geneafstand vælges og lugten i hver lugtDyrekategori gemmes.
* For staldgruppe 2 (den nærmeste stald + den næstnærmeste stald) beregnes den ukorrigerede geneafstand for alle mulige kombination af de reducerede dyreOgStaldkategorier i den næstnærmeste stald og ikke for hele staldgruppen. Den gemte lugt fordelt på lugtDyretyper fra staldgruppe 1 beregningen medtages i beregningen af den ukorrigerede geneafstand. Den samlede lugt fordelt på lugtDyretyper som gav anledning til den længste geneafstand for staldgruppe 2 gemmes.
* For staldgruppe 3 (den nærmeste stald + den næstnærmeste stald + den 3. nærmeste) beregnes den ukorrigerede geneafstand for alle mulige kombination af de reducerede dyreOgStaldkategorier i den 3. nærmeste stald og ikke for hele staldgruppen. Den gemte lugt fordelt på lugtDyretyper fra staldgruppe 2 beregningen medtages i beregningen af den ukorrigerede geneafstand. Den samlede lugt fordelt på lugtDyretyper som gav anledning til den længste geneafstand for staldgruppe 3 gemmes og bruges til en eventuel staldgruppe 4 beregning, og sådan fortsætter det indtil geneafstanden for den sidste staldgruppe er beregnet.



Figur 5: Udregning NY geneafstand for flexgrupper

**Bemærk**: Hvis ingen konstellation af lugt i en staldgruppe giver anledning til en geneafstand, vælges og gemmes den konstellation med den største totale lugt for staldgruppen.

### Vægtet Gennemsnitsafstand Beregnes

Vægtet gennemsnitsafstand udregnes på følgende måde, hvorer antallet af staldafsnit, er afstanden fra det x’ne nærmeste staldafsnits center til bebyggelse, oger lugt i OU/LE for staldanlægget.

På denne måde beregnes vægtet gennemsnitsafstand.

### Overholdelse

Det afgøres om genekriteriet er overholdt for staldgruppen på følgende måde:

* Hvis korrigeret geneafstand (ansøgt) og vægtet gennemsnitsafstand (ansøgt) er < 0.00001 → Genekriterie overholdt.
* Hvis korrigeret geneafstand (ansøgt) < vægtet gennemsnitsafstand (ansøgt) → Genekriterie overholdt.
* Ellers: Genekriterie IKKE overholdt.

### Dispensation

Hvorvidt dispensation er muligt, beregnes ud fra de to modeller (FMK, NY) hver for sig. Det vil sige at Hudyrgodkendelse, melder at det er muligt at søge om dispensation, såfremt en eller begge af modellerne giver anledning til det.

Om dispensation kan gives, afgøres på følgende måde:

* Genekriterie overholdt → ikke relevant.
* Skemaets indsendte dato er før 01-08-2018 og korrigeret geneafstand (nudrift) er mindre end korrigeret geneafstand (ansøgt) → ikke relevant.
* Hvis vægtet gennemsnitsafstand (ansøgt) <= 0,5 \* korrigeret geneafstand (ansøgt) → ikke relevant
* Hvis ingen af de ovenstående punkter resulterede i ”ikke relevant”, vurderes dispensation relevant hvis:
  + Skemaets indsendte dato er før 01-08-2018.
  + ELLER: Lugtemissionen i det enkelte staldafsnit forøges ikke, medmindre:
    - Lugtemissionen reduceres tilsvarende eller mere i staldafsnit placeret nærmere den pågældende nabobebyggelse
    - Afstanden fra det staldafsnit, hvor lugtemissionen forsøges, til den pågældende nabobebyggelse er mindst 200 % af den ukorrigerede geneafstand beregnet for alle staldafsnit i husdyrbruget.

## Resultater

Output fra lugtberegningen består af følgende resultater:

* Pr. produktionsareal:
  + LE lugt (ansøgt og nudrift)
  + OU lugt (ansøgt og nudrift)
  + Faktisk LE lugt, med effekt af teknologi (ansøgt og nudrift)
  + Faktisk OU lugt, med effekt af teknologi (ansøgt og nudrift)
  + Effekt af teknologi (ansøgt og nudrift)
* Pr. bebyggelse
  + Pr. staldgruppe
    - Sidste (længst væk) staldafsnit i gruppen
      * Afstand
      * Nord-liggende
    - FMK resultater
      * Ukorrigeret geneafstand (ansøgt og nudrift)
      * Korrigeret geneafstand (ansøgt og nudrift)
      * Vægtet gennemsnitsafstand (ansøgt)
      * Om genekriterie er overholdt (ansøgt)
      * Om dispensation er relevant (ansøgt)
    - NY resultater
      * Ukorrigeret geneafstand (ansøgt og nudrift)
      * Korrigeret geneafstand (ansøgt og nudrift)
      * Vægtet gennemsnitsafstand (ansøgt)
      * Om genekriterie er overholdt (ansøgt)
      * Om dispensation er relevant (ansøgt)