UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Ammoniakregulering af husdyrbedrifter i forhold til ammoniakfølsom natur (Natura 2000) – sammenligning af Tyskland, Holland og Danmark

Samlerapport

Jacobsen, Brian H.; Anker, Helle Tegner; Bak, Jesper Leth

Publication date:
2018

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jacobsen, B. H., Anker, H. T., & Bak, J. L. (2018). Ammoniakregulering af husdyrbedrifter i forhold til ammoniakfølsom natur (Natura 2000) – sammenligning af Tyskland, Holland og Danmark: Samlerapport. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Rapport Nr. 273

Download date: 10. 10월. 2026

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

IFRO Rapport

Ammoniakregulering af husdyrbedrifter i forhold til ammoniakfølsom natur (Natura 2000) – sammenligning af Tyskland, Holland og Danmark

Samlerapport

Brian H. Jacobsen
Helle Tegner Anker
Jesper Leth Bak

273

IFRO Rapport 273

Ammoniakregulering af husdyrbedrifter i forhold til ammoniakfølsom natur (Natura 2000) – sammenligning af Tyskland, Holland og Danmark. Samlerapport

Forfattere: Brian H. Jacobsen[1], Helle Tegner Anker[1], Jesper Leth Bak[2]

[1]Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet
[2]Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet

Faglig kvalitetssikring: Lasse Baaner

Udgivet marts 2018

ISBN: 978-87-92591-90-6

Denne rapport er resultat af et projekt, som er iværksat af Miljøstyrelsen og med Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet som projektleder. Projektet har været opdelt i tre dele, hvor IFRO har haft ansvaret for den juridiske og den økonomiske analyse, mens Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet, har været ansvarlig for den naturmæssige vurdering. Opdelingen har betydet, at forskelle belyses fra alle tre fagvinkler af eksperter på de respektive områder i de tre lande. Der er således lavet 9 landerapporter og 3 faglige opsamlingsrapporter, som er udgangspunktet for denne mere overordnede samlerapport.

IFRO Rapport er en fortsættelse af serien FOI Rapport, som blev udgivet af Fødevareøkonomisk Institut. Se hele rapportserien på http://www.ifro.ku.dk/publikationer/ifro_serier/rapporter/

Se også myndighedsaftalte udredninger på www.ifro.ku.dk/publikationer/ifro_serier/udredninger/

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet
Rolighedsvej 25
1958 Frederiksberg C
www.ifro.ku.dk

Indholdsfortegnelse

Sammendrag 2
Summary 4
1. Introduktion 6
2. Landbrugsproduktion og udpegning af naturarealer i de tre lande 7
3. Natur og ammoniak 14
3.1. Internationale reduktionsmål 16
3.2. Tålegrænser og deposition 17
3.3. Naturtilstand og beskyttelse mod kvælstof 22
4. De retlige rammer 24
4.1. Overordnede karakteristika i ammoniakreguleringen 24
4.2. Særligt om Natura 2000-områder og ammoniakregulering 28
4.3. Særligt om beskyttelse af andre sårbare naturområder 32
4.4 Særligt om BAT og andre teknologikrav 33
5. Omkostninger ved at nå indsatskrav 36
5.1. Casebedrifter og emissionskrav 36
5.2. Omkostninger ved at opfylde krav 44
6. Afsluttende bemærkninger 49
Kilder 55
Bilag 1 58

Sammendrag

Formålet med analysen er at se nærmere på reguleringen af ammoniakpåvirkning fra husdyrbedrifter navnlig i forhold til Natura 2000-områder i Holland, Tyskland (Slesvig-Holsten) og Danmark. Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv med henblik på at beskytte særlige naturtyper og arter, hvoraf flere er særligt følsomme overfor deposition af kvælstof. Ammoniakudledning fra husdyrbrug er en væsentlig kilde til denne deposition. Hovedparten af depositionen i de tre lande kommer fra andre lande, men lokalt kan der også være en stor påvirkning, hvorfor det giver god mening at regulere ammoniakemissionen både lokalt og internationalt. Analysen gennemgår såvel naturmæssige som retlige rammer samt de økonomiske konsekvenser. Den økonomiske analyse er baseret på en opgørelse af meromkostningerne ved at opfylde de opstillede krav for 3 casebedrifter (slagtesvin, kvæg og slagtekyllinger), der ønsker at fordoble deres produktion når de ligger 400 meter og 2000 meter fra Natura 2000-områder.

På baggrund af en analyse af Natura 2000-områdernes placering i de tre lande vurderes det, at i både Holland og Danmark er det under 5 procent af husdyrproduktionen, der er beliggende under 400 meter fra Natura 2000-områder, mens cirka 20-30 procent af husdyrbrugene er beliggende indenfor 2000 meter fra Natura 2000-områderne. I Danmark ligger en stor andel af husdyrproduktionen indenfor 2000 meter fra anden ammoniakfølsom natur, der i Danmark angives som kategori 3-natur.

I alle tre lande er naturen under pres, idet kvælstofdepositionen grundet lokale emissioner og emissioner fra nabolande er højere end tålegrænserne for de mest følsomme naturtyper. Holland har gennem den tidligere lovgivning skabt større, sammenhængende naturområder og flyttet husdyrproduktionen på afstand af disse områder. Holland har haft nogle regioner med meget intensiv husdyrproduktion og meget høj kvælstofdeposition, der har påvirket naturtilstanden væsentligt i de berørte områder. Med det relativt nye PAS-system er Holland gået en ny vej, hvor ammoniakregulering tænkes ind i en bredere sammenhæng sammen med naturbeskyttelse af navnlig Natura 2000-områder. PAS-systemet er baseret på, at nogle af de fremtidige gevinster ved stramninger i den generelle regulering samt øvrige tiltag skaber et "udviklingsrum", som kan udnyttes til at tillade nye projekter.

I Danmark og Tyskland er der et lidt mere ensidigt fokus på at nedbringe ammoniakemissionen gennem godkendelseskrav til husdyrbrug. I Danmark omfatter miljøgodkendelser langt flere husdyrbrug end i Tyskland (og Holland). De danske depositionsgrænser i forhold til Natura 2000-naturtyper er baseret på totaldepositionen, det vil sige den samlede belastning fra hele projektet. I Holland og Tyskland er merdepositionen fra produktionsudvidelserne som udgangspunkt afgørende for, om der kræves en nærmere vurdering af projektet. I Slesvig-Holsten lægges der dog i nogle tilfælde vægt på den samlede deposition. I Holland er grænseværdierne meget lave og har derved betydning for bedrifter indenfor en større radius (op til 10 km) end i Danmark og Tyskland.

De teknologier, der anvendes i de tre lande, er langt hen ad vejen de samme, men luftrensning har været brugt hyppigere i Holland end i de andre lande, mens forsuring kun anvendes i Danmark. Der er i Holland generelle BAT- og teknologikrav også til eksisterende bedrifter, mens der ikke er tilsvarende generelle krav til eksisterende bedrifter i Slesvig-Holsten og Danmark. I Danmark er der dog et revurderingskrav for visse større husdyrbrug efter en årrække.

De nuværende krav om luftrensning på store svinebedrifter (*Filter Decree*) i Slesvig-Holsten medfører, at omkostningerne måske er så høje, at en udvidelse ikke gennemføres. Der er i alle lande en klar tendens til, at udvidelser 400 meter fra Natura 2000-områder er dyrere og svære at gennemføre, når der stilles de skrappeste krav til ammoniakemissionen. I udvalgte situationer kan kravene dog lempes, idet bedrifter i Holland kan drage nytte af det såkaldte "udviklingsrum". I Tyskland kan bedrifter udvides, hvis totaldepositionen er lavere end tålegrænsen, eller andre afskæringskriterier er opfyldt. I Danmark afhænger mulighederne for udvidelse blandt andet af antallet af husdyrbedrifter i nærheden. Vurderingen er, at skal bedriften udvides, og ligger den nær Natura 2000-områder, så synes det, med udgangspunkt i de analyserede casebedrifter, at være billigst at udvide produktionen i Holland. Det gælder, både når der er skrappe krav og mindre skrappe krav. Ligger bedriften mere end 2000 meter fra Natura 2000-områder, så er det dyrest at udvide produktionen i Holland, da opfyldelse af BAT-kravene typisk er tilstrækkeligt i Danmark og Slesvig-Holsten. Det må understreges, at opgørelser af krav, valg af teknologi og beregning af omkostninger er behæftet med stor usikkerhed, da det er vanskeligt at sammenligne reguleringer på tværs af lande.

Summary

The purpose of the analysis is to consider the regulation of ammonia emissions from livestock farms, especially in relation to Natura 2000 areas in the Netherlands, Germany (Schleswig-Holstein) and Denmark. Natura 2000 areas are designated according to the EU's Habitats Directive and Birds Protection Directive to protect specific habitats and species of which some are particularly sensitive to nitrogen deposition. Ammonia emissions from livestock farming are a major source for deposition. Most of the nitrogen deposition in the three countries originates from other countries, but in some places, the local deposition is high and so it makes sense to regulate ammonia emissions both locally and internationally. This analysis includes both an assessment of the nature, the legal framework and the economic consequences in the three countries. The economic assessment compares the additional costs of fulfilling the legal requirements for nitrogen depositions set for three case farms (slaughter pigs, cattle and broilers) that want to double their production when they are 400 meters and 2000 meters from Natura 2000 areas.

Based on an analysis of the location of Natura 2000 areas in the three countries, it appears that in both the Netherlands and Denmark, less than 5 per cent of livestock production is located less than 400 meters from Natura 2000 areas, while approximately 20-30 per cent of livestock farms are located within 2000 meters of the Natura 2000 areas. In Denmark, a large proportion of livestock production is within 2000 meters of other ammonia-sensitive nature, which in Denmark is classified as Category 3 Nature.

In all three countries, nature is under pressure, as the nitrogen deposition due to local emissions and emissions from neighbouring countries is higher than the critical load for the most sensitive natural habitats. Through the previous legislation, the Netherlands has created larger natural areas and moved the livestock production away from these areas. The Netherlands has had regions with very intensive livestock production and very high nitrogen deposition, which has significantly affected the natural state in the protected areas. With the relatively new PAS system, the Netherlands has perceived ammonia regulation in a broader context, coupled with nature conservation of, in particular, Natura 2000 sites. The PAS system is based on the fact that some future gains from tightening the general regulation and other measures will create a room for development, which can be used for new projects.

In Denmark and Germany, there is a slightly narrower focus on reducing ammonia emissions through permit requirements for livestock farming. In Denmark, environmental permits have a broader coverage than in Germany (and the Netherlands). The Danish deposition limits in relation to Natura 2000 habitats are based on the total deposition (the total load from the entire project). In Holland and Germany, the additional deposition from the production increase is, in principle, decisive for the further assessment of the project. In Schleswig-Holstein, the total deposition approach is, however, also used in some cases. In Holland, the thresholds regarding ammonia

deposition are very low, and accordingly will affect farms within a larger radius (up to 10 km) than in Denmark and Germany.

The technologies used are fairly similar, but air purification has been used more frequently in the Netherlands than in other countries, while acidification is primarily a technology used in Denmark. There are also general BAT and technology requirements in the Netherlands for existing farms, while there are no corresponding general requirements for existing farms in Schleswig-Holstein and Denmark. Individual orders may be imposed, however, and some permits for larger livestock farms should be subject to reconsideration after a number of years.

The current requirements for air cleaners or scrubbers on large pig farms (Filter Decree) in Schleswig-Holstein mean that the costs may be so high that an extension is not implemented. In all countries, there is a clear tendency for extensions 400 meters from Natura 2000 areas to be more expensive and difficult to implement due to the most stringent requirements for ammonia emissions. In selected situations, however, the requirements can be relaxed, as farms in the Netherlands can be granted “room for development”. In Germany, farms can be expanded if the total load is lower than the critical load or other cut-off criteria are met. In Denmark, the ammonia emission requirement depends on the number of livestock farms nearby. It is estimated that if farms want to expand close to Natura 2000, the case farm analysis suggests that it is cheaper to expand the production in the Netherlands. This goes both for more strict and less strict conditions. However, if the farm is more than 2000 meters from Natura 2000, expanding the production in the Netherlands is the most expensive of the three countries as the BAT requirements are sufficient in most cases in Denmark and Schleswig-Holstein. It should be emphasized that estimates of requirements, technology selection and cost calculation are subject to large degrees of uncertainty as it is difficult to compare regulations across countries.

1. Introduktion

Formålet med denne analyse er at se nærmere på reguleringen af ammoniakpåvirkning fra husdyrbedrifter navnlig i forhold til Natura 2000 i Holland, Tyskland (Slesvig-Holsten) og Danmark. Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv med henblik på at beskytte særlige naturtyper og arter. En række af disse naturtyper og arter er særligt følsomme overfor deposition af kvælstof, hvor ammoniakudledning fra husdyrbrug er en væsentlig forureningskilde.

Hvor meget kvælstof den enkelte naturtype kan tåle varierer. Typisk vil hovedparten af kvælstofdepositionen på en given lokalitet stamme fra emissioner langt fra lokaliteten og fra et andet land. I Danmark afsættes 23 procent af de danske ammoniakemissioner på det danske landareal, medens de tilsvarende tal for Tyskland er 49 procent, og for Holland er omfanget 28 procent (EMEP 2014). Omvendt vil ammoniakemissionen fra større punktkilder (stald, lager) kunne dominere den lokale belastning inden for et nærområde på nogle kilometer omkring kilden. For at beskytte de følsomme naturtyper giver det derfor god mening at arbejde både med lokale og internationale initiativer til at reducere ammoniakemissionen.

Analysen gennemgår såvel naturmæssige som retlige rammer samt økonomiske konsekvenser som følge af ammoniakreguleringen af husdyrbrug i de tre lande. En sådan gennemgang kan blandt andet belyse forskelle i udpegning af Natura 2000-områder, den anvendte regulering og de omkostninger, der påhviler erhvervet. Analysen kan derved give større viden om forholdene i andre lande og dermed give mulig inspiration til justeringer af den nuværende regulering i Danmark. Det må imidlertid pointeres, at reguleringen i de forskellige lande bygger på forskellige reguleringsmæssige traditioner, har et forskelligt udgangspunkt og kan være baseret på andre tilgængelige teknologier, som gør, at det typisk ikke er let hverken at sammenligne eller at overføre regulering fra et land til et andet. Tilsvarende er det vanskeligt at beregne og sammenligne økonomiske konsekvenser af reguleringen, og der vil være aspekter omkring konsekvenser af reguleringen med mere, som ikke indgår i analysen.

Projektet er iværksat af Miljøstyrelsen og med Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet som projektleder. Projektet har været opdelt i tre dele, hvor IFRO har haft ansvaret for den juridiske og den økonomiske analyse, mens Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet, har været ansvarlig for den naturmæssige vurdering. Opdelingen har betydet, at forskelle belyses fra alle tre fagvinkler af eksperter på de respektive områder i de tre lande. Der er således lavet 9 landerapporter og 3 faglige opsamlingsrapporter, som er udgangspunktet for denne mere overordnede samlerapport (rapporterne er angivet i bilag 1). Der henvises ikke i alle tilfælde til disse delrapporter, da de opfattes som bilag til denne rapport.

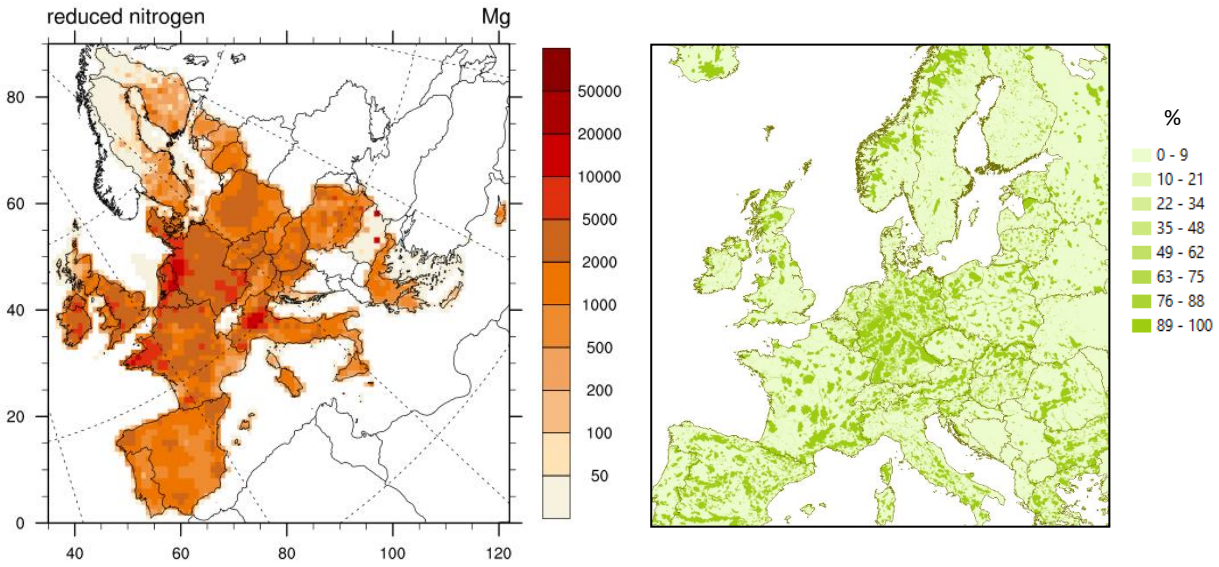
I løbet af 2017 har der løbende været møder med repræsentanter for Miljøstyrelsen og Miljø- og Fødevareministeriets departement. De udarbejdede udkast til rapporter har været fremsendt til

ministeriets følgegruppe og de eksterne partnere i Tyskland og Holland med henblik på at sikre, at beskrivelsen af blandt andet reguleringen er korrekt. Nogle af rapporterne har også været forelagt nationale myndigheder. Der har været afholdt en åben international workshop den 27. november 2017, hvor de eksterne partnere præsenterede deres resultater sammen med de danske deltagere. Endvidere var landbrugets rådgivningscenter (SEGES) og Danmarks Naturfredningsforening inviteret til at give et indlæg ved workshoppen. Alle indlæg er tilgængelige på workshoppens hjemmeside. Rapporterne har på hjemmesiden været tilgængelige for offentligheden i perioden fra 20. november 2017, og der har været givet mulighed for vurderinger og kommentarer frem til 8. december 2017. De fremsendte kommentarer har været inddraget i den efterfølgende redigeringsproces, og nærværende rapport har været forelagt ovennævnte organisationer. Høringssvar er tilgængelige på projektets hjemmeside. Postdoc Lasse Baaner, IFRO, har læst faglig korrektur på rapporten.

Denne rapport er opdelt i fire hovedområder med en beskrivelse af landbrugsproduktion og udpegning af naturområder i de tre lande, hvorefter de naturmæssige aspekter, de retlige aspekter og de økonomiske aspekter og resultater præsenteres. Der er afslutningsvis en diskussion, opsummering og perspektivering af resultaterne.

2. Landbrugsproduktion og udpegning af naturarealer i de tre lande

De analyserede områder, Danmark, Slesvig-Holsten og Holland, hører på europæisk plan til blandt regionerne med højest husdyrtæthed og relativt størst landbrugsareal. Andre husdyrtætte områder er Normandiet, Po-sletten og det sydlige Polen. Andelen af nationalt og internationalt beskyttede naturarealer er tilsvarende relativt lav i regionen. Dette illustreres af figur 1, der viser henholdsvis emissionstætheden for ammoniak til venstre og andelen af nationale og internationale naturbeskyttede områder i figuren til højre. Den høje emissionstæthed for ammoniak og fordelingen af naturarealet på forholdsvis små og spredte områder betyder, at ammoniakpåvirkningen af naturen er forholdsvis stor i regionen. Der er dog også forskelle inden for regionen, hvor de danske naturområder er forholdsvis mindre og mere fragmenterede end de hollandske, og dermed har større randzone ud mod arealer med gødningsudbringning, medens husdyrtætheden og dermed emissionstætheden omvendt er større i nogle regioner af Holland (Fredshavn & Bak 2017).



Figur 1a og 1b. Ammoniakemission (1a) og (1b) andelen af naturbeskyttede områder, nationale og Natura 2000 (1b)

Kilder: EMEP (2014) og EEA (2017)

Landbrugsproduktion

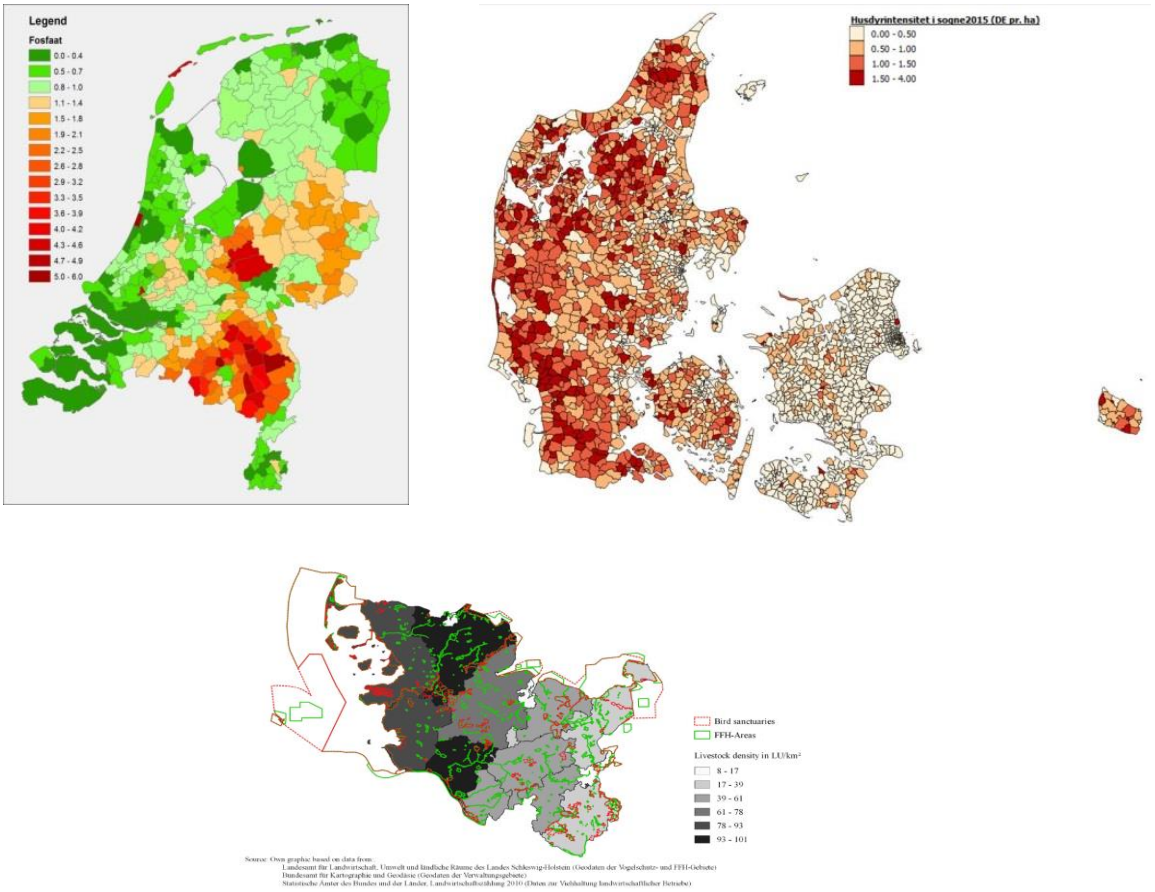
Landarealet i Danmark og Holland er cirka det samme (henholdsvis 43.000 og 41.000 km^2), medens landarealet i Slesvig-Holsten er cirka en tredjedel af Danmarks og Hollands (16.000 km^2) (se tabel 1) (Jacobsen & Ståhl 2018b). Landbrugsarealet i Danmark er 50 procent større end i Holland og næsten tre gange så stort som i Slesvig-Holsten. Husdyrproduktionen opgjort i europæiske husdyrenheder er noget større i Holland end i Danmark, mens den i Slesvig-Holsten udgør cirka en tredjedel af niveauet i Danmark. Samlet betyder det, at den klart største husdyrintensitet findes i Holland. Betragtes de enkelte lande separat, så er husdyrintensiteten højest i den vestlige del af Danmark, den sydøstlige del af Holland og i et bælte fra nord til syd i midten af Slesvig-Holsten (se figur 2). Holland har de største arealer med vedvarende græsarealer. Slesvig-Holsten og Holland har relativt større fokus på mælkeproduktion og til dels også fjerkræ end Danmark, hvorimod Danmark har flest søer med smågrise per ha. Omfanget af slagtesvin er mere ensartet, da Danmark eksporterer mange smågrise til Tyskland. Der er relativt mange deltidsbedrifter i Danmark, men forskellen kan til dels skyldes de valgte opdelingskriterier.

Tabel 1. Landbrugsproduktionen i Danmark, Slesvig-Holsten og Holland

	Danmark 2016	Slesvig-Holsten 2016	Holland 2016
Antal bedrifter (total)	35.674	12.716	55.681
- heraf deltidsbedrifter	18.369	4.270	8.352
Areal per bedrift (ha per bedrift)	74	78	32
	1000 ha		
Samlet areal	4.292	1.576	4.154
Landbrugsareal, real i omdrift samt vedvarende afgrøder	2.630	990	1.796
Kornareal	1.470	655	504
Vedvarende græsarealer og permanente afgrøder	230	314	975
Grovfoderarealer	510	212	216
Husdyrtæthed, europæiske dyreenheder per ha (LU/ha)	1,5	1,0	3,7
	1000 stk.		
Husdyr i alt (europæiske dyreenheder) (LU)	4.100	1.015	6.600
Kvæg (antal dyr)	1.568	1.095	4.251
Malkekøer (antal dyr)	572	397	1.745
Svin (total) (antal dyr på stald)	12.383	1.462	12.479
Slagtesvin (antal dyr på stald)	2.969	934	5.726
Søer (antal dyr på stald)	999	94	931
Fjerkræ (antal dyr på stald)	17.898	3.759	105.620
Æglæggende høns (antal dyr på stald)	4.644	1.438	46.212
Slagtekyllinger (antal dyr på stald)	11.745	2.247	49.188

Kilder: Jacobsen og Ståhl (2018a+b); Latacz-Lohman (2017); Luesink og Michels (2018b)

Det hører med til billedet, at emissionsfaktorerne eller den del, der tabes som ammoniak i et givet staldsystem, er meget forskellige i landene. Tabel 2 viser en sammenstilling af emissionsfaktorer per staldplads baseret på den tyske emissionsrapport fra 2017 (Rösemann et al. 2017). Sammenligningen er for Danmark og Holland baseret på tal rapporteret til UNFCCC, og det er således udtryk for gennemsnitlig emission for den aktuelle produktion. BAT-krav beskrives nærmere i kapitel 5 (se tabel 10).



Figur 2. Den relative fordeling af husdyr og husdyrintensiteten i de tre lande opgjort som kg fosfat per ha i Holland (2a), Danske dyrenheder per ha i Danmark (2b) og Europæiske dyreenheder per ha i Slesvig-Holsten (2c).

Note: Niveauet for fosfat per ha kan omregnes til fosfor per ha ved at dividere med 2,3.
Europæisk dyreenhed (LU) er baseret på, at 1 ko er en enhed, mens den danske definition af 1 DE er lig med 100 kg N ab lager (se Jacobsen & Ståhl 2018a).
Kilde: Jacobsen og Ståhl (2018b); Latacz-Lohman (2017); Luesink og Michels (2018b).

Tabel 2. Sammenligning af emission per staldplads mellem landene

Kg NH_3 per stiplads Plads per år	Danmark	Tyskland	Holland
Malkekøer	12,93	15,26	11,73
Andet kvæg	3,30	8,28	4,19
Svin	1,30	4,00	1,10
Fjerkræ	0,117	0,171	0,103

Kilde: Rösemann et al. (2017)

Hvor de danske og hollandske emissionsfaktorer ligger på nogenlunde samme niveau, er de tyske væsentligt højere for svin og andet kvæg. Dette betyder naturligvis noget ved vurdering af miljøbelastningen regionalt, men vil også have betydning ved sammenligning af regler baseret på deposition. Emissionsfaktorerne er baseret på nationale data og målinger og må forventes i nogen udstrækning at dække over reelle forskelle. Anvendelsen af forskellige generiske emissionsfaktorer vil imidlertid kunne give en forskel mellem landene, hvor der for eksempel ansøges om opførsel af den samme type og størrelse af stald i de tre lande. Den seneste ændring af de danske regler, hvor emissionsberegningen fremover baseres på produktionsareal i stedet for dyreenheder, vil også kunne betyde en forskel mellem landene for eksempel i udvidelsessager.

Natur

Naturarealet i Holland og Danmark cirka 8-9 procent. Baseret på arealanvendelsesopgørelser er arealandelen væsentligt lavere i Slesvig-Holsten, men det skyldes formentlig primært, at permanente græsarealer er inkluderet i landbrugsarealet. Specielt for græsarealerne er dette en væsentlig usikkerhed ved sammenligning mellem landene. Skovarealet varierer mellem 10 procent i Slesvig-Holsten og 13 procent i Danmark. Landarealet med EU-beskyttet natur, Natura 2000-arealer bestående af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder er cirka 10 procent af det samlede landareal i Holland og Slesvig-Holsten og 8,5 procent af det samlede landareal i Danmark. Det er dog ikke hele Natura 2000-arealet, der udgøres af kvælstoffølsom natur, idet der også er andre arealanvendelser som intensivt landbrug og infrastruktur indenfor Natura 2000-områderne. I Danmark opereres der i husdyrbrugloven med ammoniakfølsom natur i form af kategori 1, 2 og 3-natur (uddybes i afsnit 4.2). Kategori 1, der er udvalgte naturtyper på habitatdirektivets bilag 1 samt § 3-heder og § 3-overdrev indenfor Natura 2000-områderne, udgør cirka 2,3 procent af landarealet. Kategori 2 er primært større heder og overdrev, samt højmoser og lobeliesøer, medens kategori 3 er dele af den øvrige § 3-natur. Samlet udgør kategori 1, 2 og 3-naturen fraregnet skov 5,9 procent af det danske landareal. § 3-arealet fraregnet søer udgør 8,0 procent af landarealet. Det er endvidere kun en mindre del af skovarealet svarende til 5 procent af landarealet, der i Danmark anses for ammoniakfølsomt. Opgørelsen i Danmark er foretaget, før det sidste forslag til justeringer er gennemført (Hansen et al. 2017).

Holland har udpeget færre, men større, arealer, i alt 138 habitatområder, mens Slesvig-Holsten og Danmark har udpeget flere (henholdsvis 271 og 261), men noget mindre habitatområder. Dette hænger til dels sammen med, at Holland, også før etableringen af Natura 2000-netværket, har haft en national politik om at skabe et nationalt økologisk netværk (DEN) af større og mere sammenhængende naturområder. Dette er blandt andet sket gennem opkøb og nedlæggelse af landbrugsejendomme. Også Slesvig-Holsten har et netværk af beskyttede naturområder udenfor Natura 2000-områderne. Derudover er arealer med visse naturtyper i alle landene beskyttet udenfor Natura 2000-områderne (i Danmark for eksempel i medfør af naturbeskyttelseslovens §

3), og yngle- og rasteområder for bilag IV-arter er beskyttet i henhold til habitatdirektivet. Beskyttelsen kan blandt andet være relevant i forhold til ammoniakbelastning.

Der er en vis usikkerhed i sammenligningen af de forskellige arealtyper mellem landene. Skov og permanente græsarealer kan for eksempel være i mere eller mindre intensiv drift; der er forskel i driftsformer mellem landene, og det kan dermed også være forskelligt, hvilke arealer der indgår som beskyttet natur. Både Holland og Tyskland anvender et meget detaljeret nationalt klassificeringssystem for natur baseret på plantesamfund. Der findes desuden simplere klassificeringer som de danske § 3-naturtyper; alle landene har nationale fortolkninger af bilag I-naturtyperne og nationale oversættelser mellem de nationale systemer og bilag I-typerne. Det er specielt for Danmark, at der indenfor Natura 2000-områderne er naturarealer, der ikke er klassificeret som bilag I-natur (for eksempel § 3 hede og overdrev). Der kan som nævnt være en usikkerhed forbundet med skelnen mellem landbrug og natur, men dette gælder ikke heder og kun i meget ringe omfang overdrev.

Andelen af arealer med intensiv landbrugsdrift (inklusive intensivt udnyttede permanente græsarealer) indenfor Natura 2000-habitatområderne udgør i Holland, Slesvig-Holsten og Danmark henholdsvis 16 procent, 10,5 procent og 14,4 procent (tabel 3). Umiddelbart uden for habitatområderne, i en 100-meterzone, er der en betydeligt lavere andel af intensivt landbrugsareal, cirka 30-35 procent i Holland og Danmark, i forhold til de cirka 60 procent landbrugsandelen generelt udgør af den tørre del af landarealet. I Slesvig-Holsten er der ikke denne forskel, så andelen af intensivt landbrugsareal i 100-meterzonen er stort set den samme som i en 1 km-zone og en 2 km-zone, og landskabet som helhed, nemlig cirka 65-70 procent. I Holland og Danmark stiger landbrugsandelen hurtigt, og der er i 1 km- og 2 km-zonerne omkring Natura 2000-arealerne den samme andel som i landskabet som helhed, og der kan ikke ses en effekt af afstanden til Natura 2000-områderne. Med andre ord er der ikke en mindre landbrugsandel i den indre zone (1 km) end i den større zone (2 km omkring Natura 2000-arealerne).

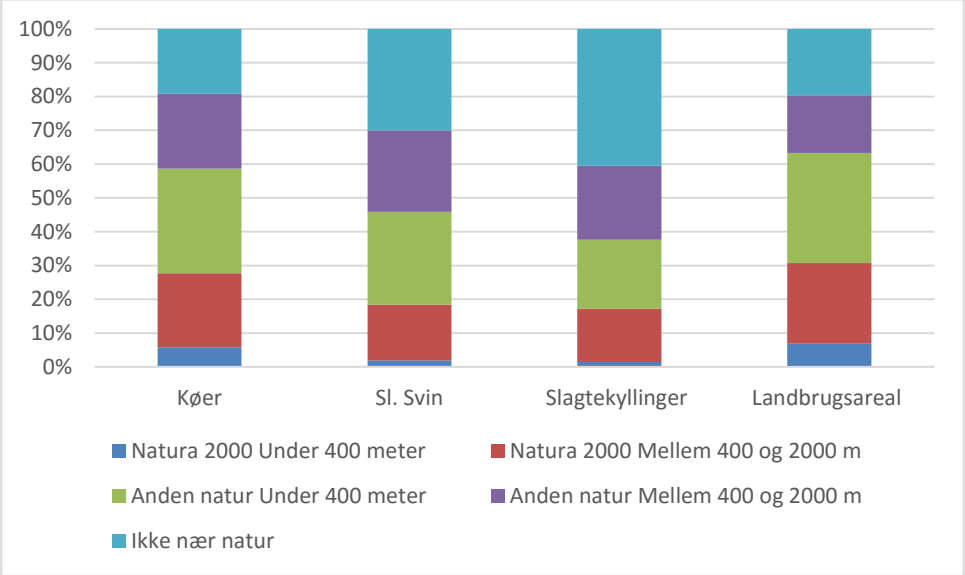
Tabel 3. Andel med intensivt landbrug af hele Natura 2000-habitatområderne, samt en 100-meterzone, en 1 km-zone og en 2 km-zone omkring Natura 2000-områderne. I 1 km- og 2 km-zonerne er de danske og hollandske tal alene husdyrbrug (angivet med *)

Land	Procent i N2000	Procent 100-meterzone	Procent 1 km-zone	Procent 2 km-zone
Holland	16	32	18*	18*
Slesvig-Holsten	11	62	67	68
Danmark	14	36	24*	25*

Note: Intensivt landbrug er landbrugsarealer i omdrift.
Kilde: Fredshavn og Bak (2017)

Afstand fra husdyrproduktion til naturarealer

I Danmark er det under 4 procent af husdyrproduktionen, der er beliggende under 500 meter fra kategori 1-naturtyper, mens cirka 20-30 procent af husdyrbrugene er beliggende indenfor 2000 meter fra kategori 1-natur. Analysen viser det samme mønster i forhold til Natura 2000-områder i Holland. Omvendt er langt hovedparten af husdyrbrugene i Danmark indenfor 2000 meter fra andre naturtyper (i Danmark kategori 2+3), mens det kun gælder for cirka halvdelen i Holland (se figur 3). Den gennemsnitlige afstand til kategori 3 natur er cirka 600 meter i Danmark (se tabel 4). Husdyrproduktionens placering i forhold til Natura 2000-områder er ikke opgjort for Slesvig-Holsten (Jacobsen & Ståhl 2018b).



Figur 3. Andel af landbrugsareal og husdyrproduktion tæt ved Natura 2000-områder i Holland.

Note: De blå angiver andel af husdyrproduktion og areal, der er nærmere end 400 meter fra Natura 2000-områder, og rød er omfang mellem 400 og 2000 meter i forhold til Natura 2000-områder. Søjlerne repræsenterer således det samlede antal køer, slagtesvin, slagtekyllinger og det samlede landbrugsareal.
Kilder: Jacobsen og Ståhl (2018b); Luesink og Michels (2018b).

I Holland er bedrifter med slagtesvin og fjerkræ noget mindre end gennemsnittet, hvis de ligger under 2000 meter fra et Natura 2000-område og med en typisk placering i den sydøstlige del. Dette gælder imidlertid ikke kvægbedrifter, der i højere grad er placeret i den nordvestlige del af Holland. I Danmark viser analyser, at husdyrbedrifter nær kategori 1-natur kun er 10 procent mindre end bedrifter, der ligger mere end 1000 meter fra kategori 1- og 2-natur (Jacobsen & Ståhl 2018a). En efterfølgende analyse omfattende minkbedrifter i Danmark viser, at de stort set ligger lige så tæt på kategori 1- og 3-natur som andre husdyrbedrifter, og størrelsen er ikke korreleret med afstanden (Jacobsen & Ståhl 2018a). Samlet ser det imidlertid ikke ud til, at den danske regulering endnu har påvirket størrelsen på bedrifterne nær Natura 2000-områder i samme

omfang, som den hollandske regulering har påvirket størrelsen af svine- og fjerkræbedrifter nær Natura 2000-områder i Holland.

En mulig forklaring på forskellen i afstanden til Natura 2000-områder kan være, at Holland i en længere periode aktivt har søgt at flytte husdyrproduktionen væk fra følsomme naturområder, medens det samme ikke har været tilfældet i Danmark og Tyskland (Fredshavn & Bak 2017).

Tabel 4. Andel af den danske husdyrproduktion nær kategori 1-, 2- og 3-natur vurderet isoleret eller i kombination

Husdyrproduktionens afstand fra naturareal (meter)	Kategori 1-natur (isoleret)[1)]	Kategori 2-natur (isoleret) [1)]	Kategori 3-natur (isoleret) [1) 2)]	Andel af dyreenheder ved en given distance (kat. 1- og 2-natur kombineret)*	Andel af dyreenheder ved en given distance (kat. 1-, 2- og 3-natur kombineret)*
< 200	1 %	2 %	13 %		
200-500	3 %	4 %	35 %	97 %	83 %
500-750	3 %	5 %	22 %	88 %	
750-1000	3 %	6 %	14 %		
1000-1500	7 %	13 %	11 %	73 %	14 %
1500-2000	7 %	12 %	3 %		
>2000	76 %	59 %	2 %	44 %	
Alle husdyr	100 %	100 %	100 %		
Gns. afstand fra husdyrproduktion til naturareal (meter)	4.619	2.876	625		

* Omfanget er beregnet ud fra den største af de angivne afstande i intervallet.

[1)] Isoleret angiver, at det kun er denne type natur, der indgår i vurderingen, men kombineret angiver, at det er omfanget af produktionen i forhold til for eksempel både kategori 1- og kategori 2-natur. Opgørelsen er opgjort på antal dyreenheder.

[2)] Kategori 3-natur er med ammoniakfølsom skov.

Kilder: Bak (2017a) og egne beregninger

3. Natur og ammoniak

Effekter af luftforurening har været erkendt som en væsentlig påvirkning og trussel mod specielt terrestrisk natur siden 1980'erne, hvor vidtspredte problemer med skovdød og fiskedød i følsomme søer førte til de første internationale aftaler om begrænsning af den grænseoverskridende luftforurening. Aftalerne blev indgået i regi af FN's Økonomiske Kommission for Europa (UNECE) for at dække både Vest- og Østeuropa. EU's emissionsloftsdirektiv (NEC-direktivet) fra 2001, revideret i 2016, byggede videre på UNECE-aftalerne, og har anvendt samme grundlag og reduktionsmål, dog kun gældende for EU-landene. Aftalerne og direktivet har været meget effektive i forhold til at begrænse svovlforureningen, og fokus er siden skiftet til effekter af kvælstof, der fortsat er en væsentlig trussel mod terrestriske økosystemer og human sundhed,

blandt andet fordi reduktionerne har været væsentligt mindre, specielt for ammoniak. Biodiversitetskonventionen og EU's naturdirektiver, der også er rettet mod beskyttelse af biodiversitet, har desuden medført et øget fokus på beskyttelse af biodiversitet også i luftforureningspolitikkerne, hvor kvælstofbelastning er en af de væsentligste påvirkninger og trusler.

De internationale aftaler på luftforureningsområdet har været kendetegnet af: i) at de er effektbaserede, det vil sige, emissionsreduktioner målrettes mod at nedbringe de negative effekter på natur, miljø og sundhed; ii) de bygger på et mål om 'lige fordele', det vil sige, der tilstræbes den samme forbedring i naturbeskyttelse overalt (for sundhed anvendes dog en europæisk skala); og iii) de anvender "forureneren betaler"-princippet kombineret med omkostningsoptimering, så emissionsreduktioner målrettes, hvor den størst mulige forbedring for natur, miljø og sundhed kan opnås per investeret euro. Vurderingen af natur- og miljøeffekter har været baseret på tålegrænser, der blev udviklet som redskab for de internationale forhandlinger i 1980'erne (Bak 2013).

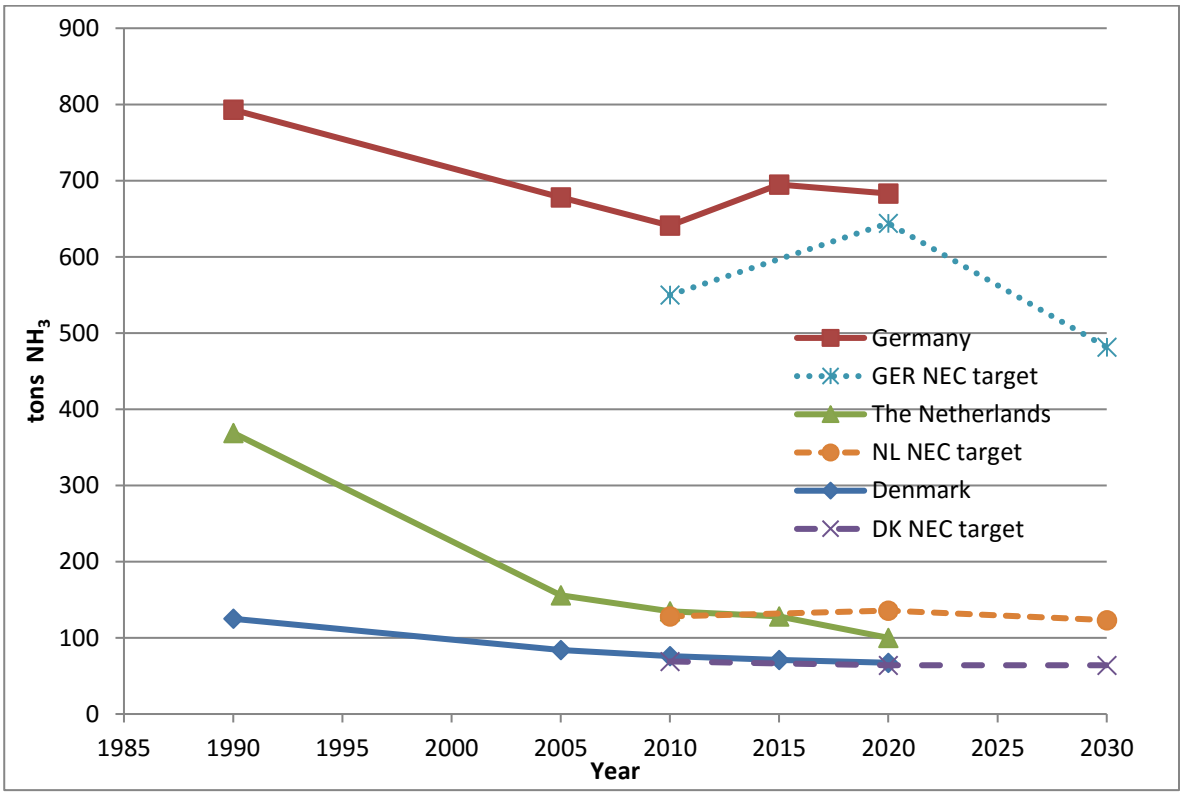
De europæiske politikker har været adaptive forstået på den måde, at der til aftalerne i regi af UNECE har været oprettet et videnskabeligt program og en række overvågningsprogrammer med henblik på at skabe et vidensgrundlag for løbende opdateringer af politikkerne. Det er senest sket med revisionen af UNECE's Göteborg-protokol og EU's NEC-direktiv i 2016. Ambitionsniveauet for de reviderede aftaler har dog været begrænset, blandt andet som følge af, at forhandlingerne startede efter krisen i 2008. En europæisk indsats er nødvendig, da hovedparten af depositionen i de enkelte lande stammer fra andre lande. Således stammer 77 procent af NH_y-depositionen i Danmark fra udlandet (EMEP 2014).

Sideløbende med det internationale samarbejde om begrænsning af luftforureningen har der i en række lande, herunder Danmark, Holland og Tyskland, været arbejdet med nationale politikker på ammoniakområdet med henblik på både nationale mål for naturbeskyttelse og som en del af implementeringen af naturdirektiverne. Den første danske nationale ammoniakhandlingsplan blev udarbejdet i 2001 og skulle medvirke til opfyldelsen af såvel nationale som internationale forpligtelser på naturbeskyttelsesområdet. Handlingsplanen indeholdt generelle virkemidler, der omfatter krav til alle landbrug i forhold til ammoniakreduktion (for eksempel BAT-regulering, se kapitel 4), medens spørgsmålet om lokalisering, etablering og udvidelse af husdyrbrug i nærheden af sårbare naturtyper afventede Wilhjelmudvalgets arbejde. På den baggrund blev der indført en bufferzoneregulering i den første husdyrlov fra 2006. En tilsvarende udvikling har fundet sted i de øvrige lande, hvor der er udviklet politikker med både generelle virkemidler og elementer af bufferzoneregulering, og baseret på hensyn til både national naturbeskyttelse, opfyldelse af naturdirektiverne og opfyldelse af forpligtigelser i forhold til internationale aftaler om begrænsning af luftforureningen (emissionslofter). De politikker, der er implementeret i Danmark, Holland og Tyskland, beskrives nærmere i kapitel 4.

3.1. Internationale reduktionsmål

Der er i internationale aftaler udmøntet i den såkaldte Gøteborg-protokol og i EU's NEC-direktiv (National Emission Ceiling) udmeldt en række reduktionskrav for ammoniak til landene (EU 2017). Overordnet er ammoniakemissionen i Danmark, Holland og Tyskland faldet fra 1990 til 2010. Mens den i Tyskland er steget fra 2010 til 2015, er den fortsat faldet i Danmark og Holland (se figur 4), (Jacobsen & Ståhl 2018b).

Reduktionsmålene i den første Göteborg-protokol var 43 procent for Danmark og Holland, men 28 procent for Tyskland fra 1990 til 2010, baseret på emissioner for 1990 indmeldt af landene på henholdsvis 122 kt (kiloton) for Danmark, 764 kt for Tyskland og 226 kt for Holland. Som det fremgår af figur 4, har landene senere opjusteret deres estimat for 1990-emissionerne til henholdsvis 125 kt (Danmark), 793 kt (Tyskland) og 369 kt (Holland). Specielt den hollandske opjustering af 1990-emissionerne er markant, og Holland har dermed skullet reducere væsentligt mere end de andre lande for at nå 2010-målet, der var fastsat som mængde, ikke en relativ reduktion målt i procent. Udgangspunktet for målene i 2020 og 2030 er emissionen i 2005. Da vurderinger af emissionsfaktorer ændres over tid ændres emissionen. Det er således de justerede emissionstal, der er anvendt for både Danmark og Tyskland i figur 4.



Figur 4. Ammoniakemissionen fra 1990 til 2030 i Danmark, Holland og Tyskland sammenlignet med krav ifølge NEC-direktivet

Kilde: Jacobsen og Ståhl (2018b)

Det vurderes med udgangspunkt i nationale fremskrivninger, at det kan blive svært for Danmark og specielt Tyskland at nå målene i 2020, selvom kravene til den tyske emission i 2020 er højere end i 2010 (Jacobsen & Ståhl 2018b). Tyskland har haft problemer med at reducere ammoniakemissionen, og det vurderes, at der skal iværksættes en række tiltag for at nå 2030-kravet, som ligger noget under 2020-målet og cirka 30 procent under den nuværende emission. Omvendt ser det ud til, at Holland vil kunne nå 2030 målet allerede i 2020 (Jacobsen & Ståhl 2018b). Dog har stigningen i antallet af malkekøer i 2015 betydet, at der har været en stigning i ammoniakemission fra 2014 til 2015, som ikke fremgår af figuren[1].

Emissionslofterne gælder på nationalt niveau og forudsætter ikke en bestemt fordeling internt i landene. Den gennemsnitlige deposition er i Danmark faldet fra 17 til 13 kg N/ha i de sidste 10 år. Den højeste deposition i en region i dag er på 19 kg N/ha nær den tyske grænse, hvor cirka 60-75 procent af depositionen kommer fra udlandet. Depositionen i Slesvig-Holsten varierer fra 15-25 kg N/ha, og gennemsnittet i Holland er cirka 25 kg N/ha, men der er regioner i Holland, der modtager noget over 40 kg N/ha (Jacobsen & Ståhl 2018b). Depositionen kan i alle landene være væsentligt højere nær lokale kilder. I Danmark er gennemsnittet af lokalbidrag i en 1 km radius omkring stald og lager for fuldtidsbrug (> 75 DE) omkring 0,5 kg N/ha, men de højeste lokale bidrag er over 200 kg N/ha (Fredshavn & Bak 2017).

3.2. Tålegrænser og deposition

Der er sket en løbende udvikling i arbejdet med tålegrænser under UNECE, dels som følge af videnskabelig udvikling, dels som følge af skiftet i fokus fra forsuring (svovl) til eutrofiering (kvælstof) og siden som nævnt det forøgede fokus på biodiversitet.

Tålegrænsebegrebet indeholder både et videnskabeligt og et politisk element, idet tålegrænsen er den grænse, hvorunder væsentlige effekter på udvalgte følsomme elementer af natur og miljø ikke forventes at forekomme, baseret på den bedste videnskabelige viden. Der er følgelig et politisk spillerum for, hvilke *udvalgte* følsomme elementer, der ønskes beskyttet, og også i nogen udstrækning for vurdering af, hvad der skal anses for væsentligt. Udviklingen har endvidere givet et vist spillerum for det anvendte tidsperspektiv, idet de udviklede metoder har forskelligt tidsperspektiv. De først udviklede tålegrænser har været baseret på langsigtede massebalancer koblet med et kemisk kriterium, der har kunnet relateres til for eksempel skovsundhed eller fiskedød. Senere er der kommet kemiske kriterier til, som er relateret til eutrofieringseffekter (Bak 2013).

Eutrofieringsproblematikken har imidlertid vist sig vanskeligere håndterbar end forsuring. Dels er effekterne mere diffuse og optræder over længere tid. Økosystemerne dør ikke, men forandres. Dels har reduktioner af kvælstofudslip, specielt ammoniak, vist sig vanskeligere at håndtere

[1] Rolf Michels, Wageningen University & Research. Personlig kommunikation.

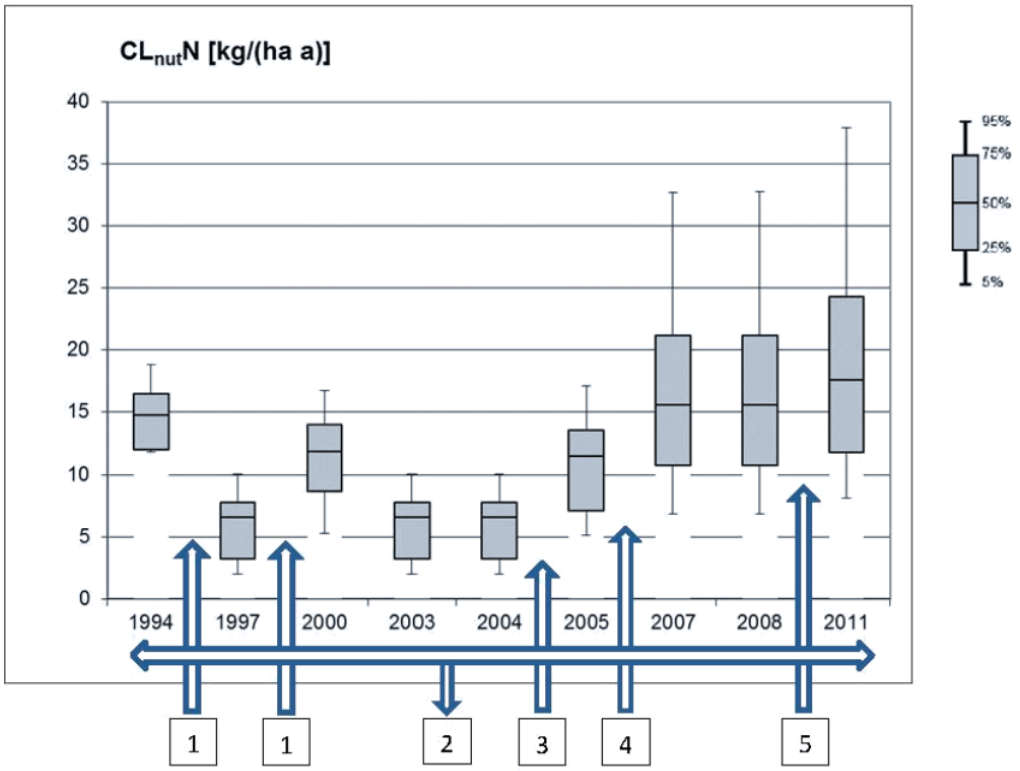
politisk end svovludslippene. Vedtagne reduktioner for ammoniak i internationale aftaler har været væsentligt lavere end for eksempelvis svovl og NO_x, skønt omkostningseffektiviteten kunne være større (Amann 2014). Som følge af politiske ønsker om underbygning og dokumentation af kvælstofeffekter er der fra 1990'erne udviklet såkaldte empirisk baserede tålegrænser til supplement af de beregnede tålegrænser. Empirisk baserede tålegrænser er baseret på faktisk observerede økosystemændringer som følge af forskelle i deposition, enten observeret over depositionsgradienter eller ved for eksempel gødskningsforsøg. Disse tålegrænser vil tendere at være højere end beregnede tålegrænser og have en kortere tidshorisont, fordi baggrundsniveauet er højt de fleste steder i Europa, og fordi der kræves effekter af en vis størrelse, før en ændring kan måles med sikkerhed. Med det øgede fokus på biodiversitet er der desuden de seneste år udviklet beregnede tålegrænser baseret på målsætninger for biodiversitet, blandt andet fordi det ikke kan garanteres, at for eksempel empirisk baserede tålegrænser vil beskytte alle typiske arter på et Natura 2000-område. Biodiversitetsbaserede tålegrænser beregnes med modelsystemer, der kobler jordbundskemi- og planteforekomstmodeller, hvor beregningerne baseres på indikatorer og kriterier for (acceptable) ændringer af plantesamfundet i forhold til en given reference.

Både Danmark, Tyskland og Holland deltager i UNECE-arbejdet, og de anvendte metoder er baseret på det videnskabelige arbejde her, dog på ret forskellige måder.

I Danmark har der ikke de seneste år været foretaget beregninger/kortlægning af tålegrænser på lokalitetsniveau med anvendelse af lokalitetsspecifikke data. Der er foretaget en national beregning af tålegrænser for udvalgte bilag 1-naturtyper med VSD+/MOVE-modelsystemet (et koblet jordbundskemi-/planteforekomstmodelsystem) baseret på målsætning om 'intet yderligere tab af biodiversitet' i forhold til udvalgte referenceår. Derudover anvendes empirisk baserede tålegrænser baseret på UNECE's kortlægningsmanual. Til landsdækkende vurderinger ofte medianværdien for § 3-natur.

Tyskland (og Slesvig-Holsten) har traditionelt anvendt massebalancebaserede tålegrænser, der, afhængigt af de anvendte kritiske værdier, kan være forholdsvis lave. Dette hænger formentlig sammen med, at der traditionelt har været fokus på beskyttelse af den langsigtede bæredygtighed for skovproduktionen, hvor et tab af basekationer (K, Mg, Ca) fra jorden som følge af forsuring kan medføre tab mange hundrede år frem. I de senere år er metoden nationalt udvidet til at omfatte kritiske værdier for bevarelse af biodiversitet for et stort antal kombinationer af nationale (plantesamfundsbaserede) naturtyper og jordtyper beregnet med en national jordkemi-/planteforekomstmodel (BERN). Tålegrænser beregnes nationalt med 1x1 km^2 opløsning ved anvendelse af en simpel massebalancemodel baseret på UNECE's kortlægningsmanual. Der er sket en løbende udvikling af metoden, hvor den generelle udvikling har været at opjustere størrelsen af det forventede langsigtet bæredygtige niveau for de forskellige tabsprocesser for kvælstof. De seneste år har de empirisk baserede tålegrænser endvidere været anvendt til at afgrænse niveauerne for de beregnede tålegrænser. Denne udvikling hænger formentlig sammen med den

øgede anvendelse af tålegrænser i national regulering. Figur 5 viser udviklingen i beregnede tålegrænser for Tyskland fra 1994 til 2011.



1) Nyt arealanvendelseskort
2) Skift til anvendelse af 30-års normaler for temperatur og nedbør
3) Ændring i bestemmelse af optag (N_u) pba. nye tal for indhold i biomasse
4) Nye kritiske værdier for kvælstofkoncentrationer i udvaskning og dermed ændring i acceptabel udvaskning, N_{le} (acc), anvendelse af CORINE 2000-arealanvendelse
5) Anvendelse af differentierede jordundersøgelseskort og dermed ændring af forvitring (N_{wea}, BC_{wea}) og denitrifikation, anvendelse af CORINE 2006-arealanvendelse.

Figur 5. udviklingen i beregnede tålegrænser for Tyskland fra 1994 til 2011. $CL_{nut}N$ er tålegrænsen for kvælstof-eutrofiering (Nagel et al. 2014)

I Holland har tålegrænser været anvendt som redskab i udviklingen af nationale ammoniak-, natur- og landbrugspolitikker siden starten af 90'erne. Fokus her har – i modsætning til Tyskland – ikke så meget været på den langsigtede bæredygtighed, men mere på udvikling af praktiske styringsredskaber i erkendelse af, at de hollandske økosystemer allerede i 80'erne var kraftigt kvælstofpåvirkede, og det ikke blev anset for realistisk at nedbringe kvælstofbelastningen til niveauet fra for eksempel 1930'erne. Der har derfor været anvendt differentierede målsætninger og også for eksempel såkaldte 'target loads', der er belastningsmålsætninger for kortere tidsperioder.

I 2015 blev der etableret en særlig regulering i Holland kaldet PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). Den er særligt rettet mod kvælstof-/ammoniakpåvirkning fra såvel husdyrbrug som vejanlæg og andre forureningskilder. PAS-systemet integrerer desuden kvælstofreduktion med

andre virkemidler som intensiveret pleje og naturgenopretning ud fra en forudsætning om, at depositionsniveauet mange steder ikke inden for en realistisk tidshorisont vil kunne reduceres til niveau med (selv forholdsvis høje) tålegrænser. Der er til brug i PAS-systemet udviklet et system til beregning af tålegrænser for et stort antal kombinationer af nationale (plantesamfundsbaserede) naturtyper og jordtyper ved anvendelse af forskellige nationale jordbundskemiske og økosystem-modeller. Beregningerne er baseret på bevarelse af biodiversitet, men de beregnede værdier er forholdsvis høje, formentlig på grund af at referencedata stammer fra en periode, hvor plantesamfundene allerede var væsentligt kvælstofpåvirkede. Som for Tyskland foretages der også i Holland en afgrænsning af beregnede værdier i forhold til intervallerne for de empirisk baserede tålegrænser.

Sammenfattende har tålegrænserne for de tre lande været meget forskellige – og har konvergeret. En del heraf skyldes, at både Holland og Tyskland nu bruger de empiriske intervaller til at vejlede/afgrænse de beregnede værdier – men de empiriske intervaller er brede. Holland bruger aktuelt én værdi per naturtype, men inddrager andre forhold i habitatvurderingen. Tyskland bruger en beregnet værdi for det enkelte område, der forventes at være lavest for Natura 2000. I Danmark bruges tålegrænserne ikke direkte i regulering; men forventes i nogen udstrækning at indgå ved konkret vurdering for kategori 3-natur. Derudover anvendes tålegrænser ved for eksempel miljøkonsekvensvurderinger, hvor medianen af de empiriske baserede tålegrænser har været anvendt udenfor Natura 2000-områderne og biodiversitetsbaserede tålegrænser indenfor.

Gennemsnittet, af hvad der anvendes i Holland (for 21 udvalgte naturtyper, se tabel 5), er 3 kg højere end medianen for de tyske tålegrænser, der i niveau svarer til medianen af de empirisk baserede tålegrænser. Den lave ende af de tyske tålegrænser er i gennemsnit 7 kg lavere og svarer i niveau til de lave, danske empirisk baserede.

Tabel 5. Sammenligning mellem tålegrænser for kvælstof anvendt i Danmark, Tyskland og Holland samt empirisk baserede tålegrænser (CL emp)

		CL emp			Danmark bio		Tyskland			Holland
		lav	høj	median	lav	høj	lav	høj	median	
white dunes	2120	10	20	15			10	12	11	20
grey dunes	2130	8	15	11,5	2,6	8,1	7	12	9,5	15
dunes with Empetrum	2140	10	20	15	6,2	8	7	7	7	15
wooded dunes	2180	10	20	15	9	12,2	4	19	11,5	20
dry sand Calluna Genista heaths	2310	10	20	15			8	26	17	15
dry sand Calluna Genista heaths	2320	10	20	15			12	13	12,5	15
inland dunes	2330	8	15	11,5			5	24	14,5	10
wet heaths	4010	10	20	15	7,3	9,9	6	16	11	17
dry heaths	4030	10	20	15	8,8	11,3	8	21	14,5	15
calcareous grasslands	6120	15	25	20	7	9,1	11	21	16	18
Species-rich grasslands	6230	10	15	12,5			5	24	14,5	12
Molinia meadows	6410	15	25	20	6,3	7,9	12	36	24	15
active raised bogs	7110	5	10	7,5			5	23	14	11
degraded raised bogs	7120	5	10	7,5			5	23	14	17
transition mires and quaking bogs	7140	10	15	12,5			6	26	16	10
Depressions on peat substrates	7150	10	20	15			7	17	12	20
Luzulo-Fagetum beech forests	9110	10	20	15	8,5	11,3	10	21	15,5	20
Atlantic acidophilous beech forests	9120	10	20	15			8	17	12,5	20
Sub-Atlantic and medio-European oak	9160	15	20	17,5			14	21	17,5	20
old acidophilous oak woods	9190	10	15	12,5	7,7	10,6	8	14	11	15
Bog woodland	91D0	10	15	12,5	9,7	12,4	7	28	17,5	25
Alluvial forests with Alnus glutinosa	91E0	10	20	15	7,7	9,5	6	28	17	34
Middelværdi		10,05	18,18	14,11	7,35	10,03	7,77	20,41	14,09	17,23

Kilder: Dobben et al. (2014); Nagel et al. (2014)

Lokal skalaberegning af spredning og afsætning

Ved nationale vurderinger af lokale effekter anvendes i alle landene lokalskalamodeller for spredning og afsætning af kvælstof suppleret med afsætningskurver eller afstandsgrænser baseret på modellerne. Alle landene bruger den samme type (’avancerede’ Gaussiske) sprednings- og afsætningsmodeller til beregning af afsætningen på lokal skala. Modellerne har været genstand for internationale modelsammenligninger. Selvom der er forskelle mellem modellerne og væsentlige usikkerheder ved beregning af lokal afsætning, forventes der ikke at være systematiske forskelle mellem modellerne, der vil have væsentlig betydning for sammenligning af depositionsgrænser.

3.3. Naturtilstand og beskyttelse mod kvælstof

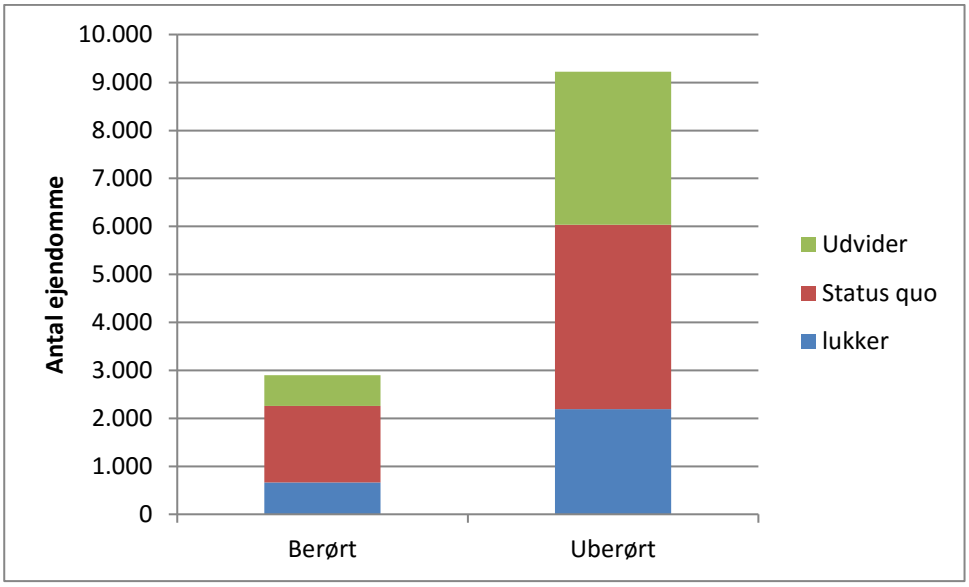
De tre lande har i 2013 vurderet bevaringsstatus af de EU-beskyttede habitatnaturtyper (Artikel 17-rapporteringen), og heri er angivet, at ammoniakdeposition er en væsentlig trussel mod naturtypernes tilstand. Det samme billede findes for de øvrige nordvesteuropæiske lande. Danmark har siden 2004 haft et overvågningsprogram for arter og naturtyper som grundlag for rapporteringerne. Slesvig-Holsten og Holland har begge haft mere artsbaserede overvågningsprogrammer, der nu er opdaterede og ændrede, så der fra 2008 kan etableres et datasæt for Slesvig-Holsten og fra 2015 et datasæt fra Holland, der kan benyttes til vurdering af bevaringsstatus for habitatnaturtyperne. Der er i de tre lande først ganske sent sket en nærmere fastlæggelse af indsats for at sikre og forbedre bevaringsstatus i Natura 2000-områderne i form af Natura 2000-planer og andre forvaltningsplaner. I Danmark blev de første Natura 2000-planer udarbejdet i 2009, mens tilsvarende planer i Slesvig-Holsten og Holland stadig er under udarbejdelse. Der kan derfor ikke på nuværende tidspunkt foretages en vurdering af effekten af denne indsats. Danmark vurderer, at i bedste fald vil effekter af indsatsplanerne kunne registreres i perioden 2018-21, og tidligst kunne påvises ved 2025-rapporteringen.

Der er således ikke overvågnings- eller andre data fra nogle af landene, der kan påvise en bedring i tilstand over de seneste 10 år, som kan relateres til udviklingen i kvælstofdeposition; tværtimod viser for eksempel danske NOVANA-data stadig tilbagegang på væsentlige parametre. Den fortsatte tilbagegang kan dels hænge sammen med, at der fortsat er overskridelser af tålegrænserne på store andele af naturarealet, dels med den negative effekt af tidligere akkumuleret kvælstof og betydningen af ændringer i plantesamfund og dominerende arter som følge heraf. For eksempel er det observerede fald i C/N for danske naturtyper de sidste 10 år så stort, at det ikke kan forklares udelukkende med den aktuelle deposition. Andre faktorer må spille ind, som for eksempel en ændret balance mellem lyng og græs på store arealer.

Et element i den nationale regulering rettet mod ammoniakeffekter i alle landene er forskellige former for bufferzoneregulering eller andre politikker, der kan bringe lokale ammoniakkilder på større afstand af den følsomme natur. Det har ikke været muligt at fremskaffe et tilstrækkeligt datagrundlag/finde kvantitative analyser for alle landene for de seneste 10 år til at belyse effekten af sådanne politikker. I Holland har specielt etableringen af det nationale økologiske netværk og *the Reconstruction Act* (der nu er ophævet) haft væsentlig betydning for strukturen af landbrug og natur over de seneste 20 år.

I Danmark har den specifikke ammoniakregulering, der er målrettet særlige naturtyper (se kapitel 4), ikke haft væsentlig betydning på bedrifternes placering, men på de berørte ejendommes mulighed for at udvide (se også figur 6). Cirka 10 procent eller 500-1000 af de større ejendomme vurderes at have været begrænset af reguleringen i perioden 2005-2015, og for disse kan det vises, at der både er væsentligt færre, der har udvidet, og at de faktiske udvidelser har været mindre end for ikke berørte ejendomme (Bak 2017b). Reguleringen har haft en væsentlig betydning for naturbeskyttelsen, idet det kan beregnes, at arealet med overskridelse af

tålegrænserne uden regulering ville have været 14 procent højere i 2015, og den akkumulerede belastning over tålegrænserne 49 procent højere. Den generelle tendens er, at baggrundsbelastningen falder, og at strukturudviklingen medvirker positivt i forhold til ammoniakbelastningen af naturen ved at samle punktemissionerne på færre, større ejendomme. Selvom den specifikke ammoniakregulering har været forholdsvis effektiv i forhold til at begrænse lokale effekter af ammoniak, vil der dog på trods af det generelle fald i kvælstofbelastning være 4,6 procent af den kvælstoffølsomme natur, der vil opleve højere belastning frem mod 2030 som følge af landbrugets strukturudvikling. Uden specifik ammoniakregulering ville denne andel stige til 5,2 procent (Bak et al. 2017). Betydningen af at effektiviteten af reguleringen er begrænset for disse arealer, er dog mindre i det overordnede billede.



Figur 6. Ejendomme der har udvidet, er status quo eller har lukket i perioden 2005-2015 fordelt på berørte og uberørte ejendomme i Danmark

Note: En berørt ejendom er i denne sammenhæng en ejendom, der er påvirket af den gældende ammoniakregulering i forhold til natur, hvis den ønsker at udvide produktionen.
Kilde: Udarbejdet af MST på baggrund af Bak (2017b).

For alle ejendomme gælder, at 76 procent er uberørte, og 24 procent er berørte af ammoniakkrav i analysen. Analysen i figur 6 viser endvidere, at andelen af ejendomme, der udvider, er størst blandt de uberørte i alle egne, og 83 procent af alle, der udvider, ligger i gruppen uberørte. Udvidelser sker mest hyppigt i Syd-, Vest- og Nordjylland og i mindre omfang i Østjylland og på øerne (Jacobsen & Ståhl 2018b). For husdyrbedrifter nær Natura 2000 i Danmark vil cirka en tredjedel have to eller flere husdyrbedrifter som naboer, hvor der stilles de skrappeste emissionskrav. En overordnet vurdering af fordelingen af ansøgninger om husdyrgodkendelser indikerer, at typisk 30-40 ansøgninger (cirka 10 procent) er relateret til kategori 1 (Jacobsen & Ståhl 2018a).

Områderne, der får højere belastning, er primært områder, der ikke falder under kategori 1 eller 2-natur, hvor krav til totaldeposition normalt vil betyde lavere belastning fra de lokale kilder. Det har ikke været muligt at belyse dette spørgsmål generelt for landene.

Specielt i forhold til opfyldelse af habitatdirektivets overordnede målsætning er der behov for at sikre et samspil mellem Natura 2000-planer, national ammoniakregulering og implementering af artikel 6. stk. 2 og stk. 3, der samlet kan sikre en udvikling mod gunstig bevaringsstatus. I Holland er der, som et led i PAS-systemet, foretaget en konkret vurdering for hvert naturområde, hvor både kvælstofbelastning i forhold til tålegrænsen og andre virkemidler som intensiveret pleje og naturgenopretning er inddraget. I Holland og Tyskland er kvælstofbelastningen og overskridelser af tålegrænsen kun indirekte inddraget i Natura 2000-planerne. I Danmark er det indskrevet i Natura 2000-planerne, at problemer med kvælstofbelastning håndteres gennem den specifikke ammoniakregulering; men belastningen nævnes dog som væsentlig påvirkning/trussel i mange planer.

4. De retlige rammer

Den retlige regulering af ammoniakpåvirkning fra husdyrbrug er både i Danmark, Tyskland og Holland koblet til de særlige krav i EU's habitatdirektiv om at sikre, at der ikke sker en skadelig påvirkning af naturtyper og arter i Natura 2000-områder. Der er imidlertid også i alle tre lande i varierende omfang fastsat regler til beskyttelse af naturtyper og arter uden for Natura 2000-områder. Hertil kommer generelle krav til reduktion af ammoniakudledning fra husdyrbrug med videre, der ikke er specifikt relateret beskyttelse af sårbare naturtyper eller arter. En del af disse krav udspringer af de internationale aftaler om begrænsning af luftforurening (Göteborg-protokollen og NEC-direktivet), hvor de nationale emissionslofter er fastsat med henblik på at begrænse effekter på både natur og på human sundhed.

4.1. Overordnede karakteristika i ammoniakreguleringen

Der kan i alle tre lande sondres mellem forskellige former for ammoniakregulering, som der nærmere er redegjort for i de juridiske landerapporter (Anker & Baaner 2017; Backes & Keessen 2017; Möckel 2017b).

Den primære form for ammoniakregulering er i alle tre lande knyttet til *påvirkning af naturtyper og arter i Natura 2000-områder* og kravet i habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 om, at nye eller ændrede projekter, herunder udvidelse af husdyrbrug, skal være genstand for en indledende vurdering (screening) af, om projektet kan have en væsentlig virkning på miljøet. Kan en risiko for væsentlig virkning ikke afvises, skal der foretages en nærmere konsekvensvurdering af påvirkningen af de naturtyper og arter, der indgår i udpegningsgrundlaget. Et projekt kan kun tillades, hvis det ikke vil skade lokalitetens integritet. Det indebærer ifølge EU-Domstolens praksis,

at det uden rimelig tvivl på bedste videnskabelige grundlag skal kunne afvises, at projektet vil have skadelige virkninger (Anker et al. 2018).

Det følger af de juridiske delrapporter, at gennemførelsen af habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 i forhold til husdyrbrug er sket på forskellig vis i Danmark, Tyskland og Holland (Anker et al. 2018). I Danmark er såvel screening som konsekvensvurdering og tilladelseskriterium integreret i miljøgodkendelsen af husdyrbrug. Dette er i et vist omfang også tilfældet i Tyskland, hvor såvel screening som konsekvensvurdering (den såkaldte FFH-vurdering) dog er knyttet til både miljøgodkendelse og andre tilladelseskrav, herunder byggetilladelser for husdyrbrug, der ikke er omfattet af krav om miljøgodkendelse.

I Holland tager Natura 2000-reglerne udgangspunkt i naturbeskyttelseslovgivningen, og der kræves en særlig anmeldelse eller tilladelse til projekter, der kan skade Natura 2000-områder. I 2015 blev der etableret en særlig regulering – PAS (Programmatische Aanpak Stikstof) – der er særligt rettet mod kvælstof-/ammoniakpåvirkning fra såvel husdyrbrug som vejanlæg og andre forureningskilder. Med PAS-systemet er der for de enkelte Natura 2000-områder foretaget en forudgående vurdering af effekten af kvælstofbelastningen fra forskellige kilder under hensyntagen til både den generelle økonomiske udvikling og iværksættelse af naturplejetiltag med videre, som kan imødegå konsekvenser af øget kvælstofbelastning i områderne. Den ”programmatiske” eller overordnede konsekvensvurdering af såvel belastning som forskellige naturforbedrende tiltag for de enkelte områder danner grundlag for, at der for hvert område kan fastsættes et såkaldt ”udviklingsrum”, hvor det er muligt at tillade projekter, når en øget kvælstofbelastning ligger inden for dette ”udviklingsrum”, se nærmere nedenfor. Baggrunden for den hollandske PAS-model var i vidt omfang, at der gennem domstolspraksis som følge af habitatvurderinger blev fastsat ganske restriktive godkendelseskriterier for så vidt angik merbelastning med kvælstof/ammoniak, der blokerede for nye projekter af forskellig art, herunder både husdyrbrug og vejprojekter. Modellen indebærer, at habitatvurderingen som udgangspunkt løftes op på et programmatisk eller overordnet niveau, hvilket indebærer, at der ikke stilles krav om en nærmere vurdering af de enkelte projekter, hvis belastningen fra projektet ligger inden for det fastsatte ”udviklingsrum” og derved vil være umiddelbart tilladt. Det er omdiskuteret, om PAS-systemet er i overensstemmelse med habitatdirektivet, og der verserer en forelæggelsessag for EU-Domstolen (Backes & Keessen 2017).

En anden form for ammoniakregulering angår påvirkning af *andre sårbare naturtyper eller arter uden for Natura 2000-områder*. Her er der både i Danmark og Tyskland koblet visse krav til miljøgodkendelser af husdyrbrug, som er nærmere præciseret i forskellige vurderings- eller godkendelseskriterier, der i et vist omfang forudsætter en individuel vurdering af påvirkningen af de enkelte naturtyper. I Danmark skal der ifølge klagenævnspraksis også tages hensyn til andre beskyttede naturtyper, der ikke er omfattet af husdyrbrugslovens specifikke ammoniakkrav. I Holland er der i en særlig lov om husdyrbrug og ammoniak fastsat et generelt afstandskrav til sårbare naturområder, herunder også i Natura 2000-områder.

En tredje form for ammoniakregulering findes i lovgivning, der generelt søger at reducere ammoniakudledningen fra husdyrbrug med videre. Det omfatter navnlig krav om anvendelse af bedst tilgængelig teknologi – BAT – enten formuleret som maksimale udledningskrav eller krav til anvendelse af bestemte teknikker, for eksempel luftrensning. Sådanne krav kan enten være fastsat som generelle krav for alle husdyrbrug, eller som konkrete krav i forbindelse med godkendelser af husdyrbrug. Der kan også være tale om generelle krav vedrørende udbringningsteknikker for husdyrgødning, som har betydning for ammoniakbelastningen. I tilknytning hertil kan også nævnes regler for, hvor meget husdyrgødning der må udbringes på de enkelte arealer, for eksempel som følge af nitratdirektivets regler om maksimalt 170 kg N/ha fra husdyrgødning med visse variationer i de enkelte lande. Disse regler berøres dog ikke nærmere i denne undersøgelse.

Endelig kan der være tale om andre former for regulering, der på forskellig vis kan reducere kvælstof- eller ammoniakbelastningen fra husdyrproduktion. Her har navnlig Holland iværksat forskellige foranstaltninger, der har haft til hensigt generelt at reducere husdyrproduktionen eller at "flytte" husdyrproduktion væk fra de mest sårbare områder. Førstnævnte omfatter blandt andet regulering af såkaldte produktionsrettigheder, mens sidstnævnte blandt andet har omfattet en regulering i perioden fra 2002-2014 (*Reconstruction Act*), hvor husdyrbrug kun kunne tillades i såkaldte "*concentration areas*" i passende afstand fra sårbare naturområder. Der ses ikke at være tilsvarende former for regulering i Danmark og Tyskland, hvor fokus er mere traditionelt på begrænsning af ammoniakpåvirkning gennem godkendelseskrav til husdyrbrug og andre anlæg. I Holland er det også muligt at regulere husdyrbrug gennem Natura 2000-planlægningen og en tilsvarende mulighed synes også at eksistere i Tyskland, hvor det dog er op til de enkelte delstater, om de vil udarbejde Natura 2000-planer. De danske Natura 2000-planer anvendes ikke til at regulere ammoniakbelastning fra husdyrbrug. Det forudsættes i planerne, at dette sker gennem administration af husdyrgodkendelsesreglerne.

Miljøgodkendelser og andre tilladelser til husdyrbrug spiller en forskellig rolle i de tre lande. Det er afspejlet i ganske store forskelle, med hensyn til hvilke husdyrbrug der kræver en miljøgodkendelse (eller en anden tilladelse). Danmark har det mest omfattende miljøgodkendelseskrav for husdyrbrug, der omfatter både store og små husdyrbrug – både i form af godkendelsen til store husdyrbrug og den "forenklede" tilladelse til andre husdyrbrug med over 100 m^2 produktionsareal. Tyskland opererer ligeledes med to miljøgodkendelser – den ordinære for store husdyrbrug og den forenklede for mindre husdyrbrug, der dog ligger væsentligt over de danske godkendelsesgrænser. Holland derimod har alene et miljøgodkendelseskrav for husdyrbrug, der er omfattet af IE-direktivet, det vil sige store svine- og fjerkræfarme med over 2000 stipladser til slagtesvin, 750 pladser til søer eller 40.000 pladser til fjerkræ. I både Tyskland og Holland er der dog andre tilladelseskrav for mindre husdyrbrug, for eksempel byggetilladelser eller særskilte Natura 2000-tilladelser. VVM-krav er som udgangspunkt integreret i miljøgodkendelsesordningerne i de tre lande (se tabel 6). Der er i Tyskland ikke VVM-screeningskrav for husdyrbrug, der ligger under størrelsesgrænserne for den forenklede

godkendelsesordning, mens der i Holland for tiden ikke er klare lovregler for VVM-screening for husdyrbrug, der ligger under miljøgodkendelsesgrænserne. Ifølge det oplyste foretages der dog VVM-screeninger af visse husdyrbrug.

Tabel 6. Miljøgodkendelse i forhold til husdyrbrugets størrelse i de tre lande

Danmark	**Tyskland**	**Holland**
Ordinær godkendelse: IED-grænseværdier, eller emission > 3.500 kg NH_3-N/år **Tilladelse:** > 100 m^2 produktionsareal	**Ordinær godkendelse:** IED-grænseværdier, eller stipladser > 6,000 smågrise eller 1.000 pelsdyr **Forenklet godkendelse:** > 1.500 pladser til slagtesvin, 560 søer, 4.500 smågrise, 15.000 høner/kalkuner, 30.000 slagtekyllinger, 600 køer, 500 kalve eller 750 pelsdyr	**IED-godkendelse:** IED-grænseværdier

Et andet vigtigt forhold er, om der alene sker en regulering i forbindelse med nye eller ændrede husdyrbrug, eller om der også sker en *regulering af eksisterende husdyrbrug*. Når miljøgodkendelser (og andre tilladelser) er det centrale reguleringsinstrument, som i Danmark og Tyskland, sker der først og fremmest en konkret regulering i forbindelse med nye projekter, herunder både etablering og ændring af husdyrbrug. Dette er som udgangspunkt også tilfældet for den hollandske PAS-regulering og eventuelle tilladelseskrav i forhold til påvirkning af Natura 2000-områder. Noget andet er, at det i forbindelse med godkendelser kan variere, i hvilket omfang belastning fra det eksisterende husdyrbrug indgår i vurderingen af projektet eller ej, se nedenfor om henholdsvis total- og merbelastning. Dertil kommer, at det kan variere, i hvilket omfang der kræves revurdering af eksisterende husdyrbrug. I Tyskland og Holland er der som udgangspunkt alene krav om revurdering af IED-husdyrbrug, mens der i Danmark også er krav om revurdering af visse andre husdyrbrug, hvis ammoniakkravene ikke er opfyldt.

I det omfang der anvendes generelle krav for eksempel om BAT, kan der i højere grad være tale om en regulering, der umiddelbart omfatter eksisterende husdyrbrug og staldanlæg, således som det i et vist omfang er tilfældet i Holland, se nærmere nedenfor vedrørende BAT. I både Danmark og Tyskland er BAT-krav som udgangspunkt knyttet til godkendelses- og tilladelseskrav og gælder således ikke umiddelbart for eksisterende husdyrbrug. Der er dog også visse generelle krav enten for alle husdyrbrug (Danmark) eller for bestemte typer af husdyrbrug (Slesvig-Holsten), for eksempel vedrørende overdækning af gyllebeholdere. Udbringningskrav er som udgangspunkt generelle krav for al husdyrgødning i alle tre lande. Der er endvidere i lovgivningen mulighed for,

at eksisterende husdyrbrug kan blive reguleret gennem konkrete påbud, hvor der fastsættes grænser for eksempelvis ammoniakudledning. Det er i Danmark uklart, hvor indgribende sådanne påbud kan være under hensyntagen til det almindelige proportionalitetsprincip. Dette må også ses i lyset af, at det med den særlige Natura 2000-regulering i naturbeskyttelsesloven er forudsat, at tab ved påbud om for eksempel indskrænkninger i dyrkning med videre udløser erstatning.

Er der tale om eksisterende husdyrbrug, der har en skadelig virkning på Natura 2000-områder, er der i overensstemmelse med habitatdirektivets artikel 6, stk. 2 principielt pligt til at gribe ind over for sådanne husdyrbrug. I Holland er de eksisterende husdyrbrugs belastning håndteret gennem PAS-systemet og som udgangspunkt en del af den accepterede baggrundsbelastning. Der kan dog i forbindelse med fastsættelse af "udviklingsrum" for de enkelte Natura 2000-områder være foretaget opkøb eller lukning af husdyrbrug for at nedbringe belastningen. Både i Holland og Tyskland synes det muligt at regulere (eksisterende) husdyrbrug i forvaltningsplaner for Natura 2000-områder. For Hollands vedkommende tyder det dog på, at en sådan regulering sker med henvisning til PAS-systemet. I Danmark lægges det i Natura 2000-planerne, at ammoniakpåvirkning håndteres gennem miljøgodkendelser, og at der således ikke er behov for at fastsætte en yderligere indsats i forhold til de enkelte Natura 2000-områder.

4.2. Særligt om Natura 2000-områder og ammoniakregulering

Etablering, ændring og udvidelse af husdyrbrug i eller i nærheden af Natura 2000-områder må betragtes som projekter i habitatdirektivets forstand og vil derfor være undergivet kravene i habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 om en indledende væsentlighedsvurdering (screening), en nærmere konsekvens-/habitatvurdering og kravet om ikke at tillade projekter, der kan skade lokalitetens integritet. Der er både i Danmark, Tyskland og Holland fastsat visse afskæringskriterier for enten den indledende screening/væsentlighedsvurdering, det vil sige, om der kræves en nærmere vurdering og tilladelse, eller for om der kan meddeles en tilladelse eller ej. Det kan være vanskeligt at sondre klart mellem de forskellige situationer og foretage en nærmere sammenligning mellem landene. Dertil kommer, at der kan være forskel på, hvilke naturtyper og arter der anses for følsomme i forhold til kvælstof- eller ammoniakpåvirkning, at følsomheden eller tålegrænser kan opgøres på forskellig vis, og at der kan anvendes forskellige modeller til at forudsige den mulige belastning fra husdyrbrug. De nedenfor angivne grænseværdier er derfor ikke nødvendigvis umiddelbart sammenlignelige.

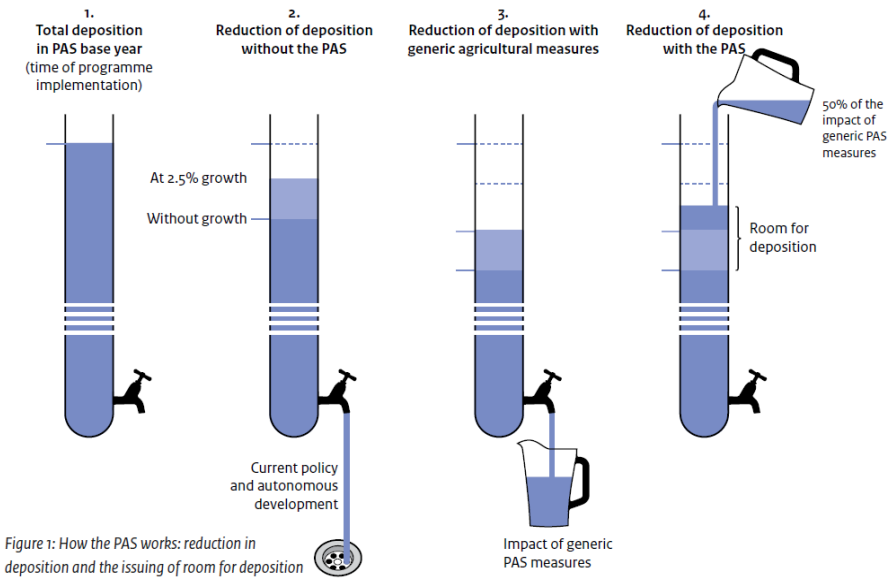
I Danmark er vurderingen af ammoniakfølsomme naturtyper og arter i Natura 2000-områder som udgangspunkt afgrænset til de såkaldte kategori 1-naturtyper, der udgør 43 af de 59 bilag I-habitatnaturtyper, der findes i Danmark, samt § 3-heder og -overdrev. For disse formodede ammoniakfølsomme naturtyper er der i husdyrbrugloven fastsat generelle afskæringskriterier, der for så vidt både kan betragtes som screeningskriterier og tilladelseskriterier. Hvis afskæringskriterierne er overholdt, kræves der ikke en nærmere vurdering af påvirkningen. Er kriterierne ikke overholdt, kan der ikke meddeles en tilladelse, medmindre der iværksættes tiltag

til at sikre overholdelse af kriterierne. Grænseværdien på mellem 0,2 og 0,7 kg N/ha/år totaldeposition er afhængig af, om der er andre husdyrbrug i nærheden (kumulationsmodellen). Det kan ikke afvises, at der konkret må foretages en individuel screening eller konsekvensvurdering i forhold til andre følsomme naturtyper inden for et Natura 2000-område. Der kan dog kun i særlige tilfælde fastsættes vilkår til imødegåelse af påvirkningen af sådanne naturtyper. I Tyskland foretages der en konkret individuel vurdering i forhold til stedspecifikke tålegrænser for kvælstoffølsomme naturtyper og arter i det enkelte Natura 2000-område. Der er dog gennem retspraksis udviklet afskæringskriterier for, hvornår der ikke er behov for at foretage en nærmere vurdering i forhold til habitatnaturtyper – den såkaldte FFH-vurdering. Disse afskæringskriterier er delvist indarbejdet i den tyske lovgivning, der er under revision. Der eksisterer en vis uklarhed vedrørende den nærmere karakter af disse afskæringskriterier, som dels skyldes en udvikling af kriterierne gennem retspraksis, dels en mulig konflikt med habitatdirektivets bestemmelser (Möckel 2017a). Der sondres mellem et egentligt afskæringskriterium på 0,3 kg N/ha/år og et såkaldt *de minimis*-kriterium på 3 procent af tålegrænsen. Afskæringskriteriet på 0,3 kg N/ha/år gælder, uanset om tålegrænserne konkret er overskredet eller ej. Det er et screeningskriterium, der som udgangspunkt angår merbelastningen fra det ansøgte projekt. Overstiger merbelastningen ikke 0,3 kg N/ha/år, skal der ikke foretages en nærmere konsekvensvurdering, se dog nedenfor vedrørende praksis i Slesvig-Holsten. *De minimis*-kriteriet på 3 procent af tålegrænsen forudsætter en nærmere vurdering af den kumulative belastning i forhold til tålegrænsen for de enkelte naturtyper og arter. Såfremt den kumulative belastning ikke overstiger 3 procent af tålegrænsen, anses projektet ikke at kunne have en skadelig virkning og kan dermed tillades. Er 3 procentkravet ikke overholdt, kan et projekt i begrænset omfang tillades inden for visse nærmere angivne kriterier (Latacz-Lohmann 2017). Der er dog en betydelig uklarhed med hensyn til spørgsmålet om merbelastning og kumulation. Dertil kommer, at der muligvis er en varierende praksis i de enkelte delstater (se diskussion senere i dette afsnit). Skal der foretages en nærmere konsekvensvurdering, vil der blive foretaget en konkret vurdering af den acceptable belastning set i forhold til tålegrænser, bevaringsmålsætning, baggrundsbelastning med videre. Denne vurdering vil angå det samlede husdyrbrug, herunder med inddragelse af påvirkningen fra den eksisterende produktion.

I Holland er der med PAS-systemet foretaget en samlet konsekvensvurdering for de enkelte Natura 2000-områder, der er vurderet at rumme kvælstoffølsomme naturtyper og arter – i alt 118 af de 160 Natura 2000-områder. For de enkelte Natura 2000-områder – og de heri indeholdte naturtyper og arter – er der på baggrund af den foretagne konsekvensvurdering fastsat et såkaldt "udviklingsrum" eller kvoter, inden for hvilket det er muligt at tillade yderligere kvælstofbelastning af Natura 2000-området. Der er som en del af PAS-systemet fastsat afskæringskriterier for, hvornår der kræves tilladelse til projekter. Disse afskæringskriterier er fastsat ganske lavt (0,014 kg N) og skærpes yderligere (til 0,0007 kg N/ha/år), hvis mere end 95 procent af "udviklingsrummet" er opbrugt til andre projekter. Det må påpeges, at afskæringskriterierne alene angår

merbelastning fra projektet. Hvis der ikke er nogen merbelastning fra et ansøgt projekt, vil det således kunne tillades uden yderligere vurdering i forhold til påvirkning af Natura 2000-området.

Den grundlæggende tanke i PAS er, at der i udgangspunktet er en given deposition (figur 7.1). Der sker med allerede eksisterende tiltag en reduktion af depositionen, men da der samtidig kommer en vækst i for eksempel husdyrproduktionen, så øger dette depositionen, men der vil samlet være tale om en nettoreduktion i forhold til udgangspunktet (figur 7.2). Der indføres i perioden frem til 2030 yderligere emissionsreducerende tiltag, for eksempel vedrørende brug af gødning og indretning af stalde, som gør, at depositionen ved vækst i sektoren falder til samme niveau, som før der var en vækst i sektoren (figur 7.3). Det er herved muligt at uddele for eksempel 50 procent af den forventede gevinst som udviklingsrum og så alligevel have en deposition i figur 7.4, der er lavere end udgangspunktet (figur 7.1) og i situationen med vækst (figur 7.2). Man prøver således med denne tilgang at konvertere emissionsreduktioner fra fremtidige tiltag til en øget deposition her og nu for udvalgte projekter.



Figur 7.1 til 7.4 Beskrivelse af PAS-systemet

Kilde: Wilmot et al. (2016)

De anvendte afskæringskriterier i forhold til Natura 2000-områder er ikke umiddelbart sammenlignelige. Hertil kommer, at mens der i Danmark ved artikel 6, stk. 3-vurderinger er fokus på totalbelastningen, det vil sige den samlede belastning fra det enkelte husdyrbrug, er der i Holland i forhold til afskæringskriterierne fokus på merbelastningen, det vil sige den yderligere belastning fra den konkrete udvidelse eller ændring af et husdyrbrug. I Tyskland er det som udgangspunkt også merbelastningen, der vurderes i forhold til afskæringskriteriet på 0,3 kg N/ha/år. I beregningerne i Slesvig-Holsten indgår ifølge det oplyste dog også de

ændringer/udvidelser, der måtte være sket på husdyrbruget efter områdets udpegning som Natura 2000-område omkring 2004 (Latacz-Lohmann 2017). Er der tale om husdyrbrug, der er etableret efter et områdes udpegning til Natura 2000-område i for eksempel 2004, og disse ikke tidligere har været genstand for en vurdering, vil det derfor i Slesvig-Holsten være totalbelastningen fra husdyrbruget, der skal overholde afskæringskriteriet. For så vidt angår *de minimis*-kriteriet på maksimalt 3 procent af tålegrænsen, indgår både belastningen fra det aktuelle projekt, det eksisterende anlæg og andre projekter. I forslaget til nye tyske regler ændres ordlyden fra "zusatzbelastung" (merbelastning) til "gesamtzusatsbelastung", det vil sige belastning fra hele anlægget (totalbelastning i Danmark). Det er dog uklart, om det også gælder for afskæringskriteriet på 0,3 kg N/ha/år, der umiddelbart fortsat ser ud til at være knyttet til merbelastningen fra det konkrete projekt (zusatzbelastung) (se tabel 7). I Danmark har den kumulative belastning fra husdyrbrug i nærheden betydning for afskæringskriterierne i forhold til kategori 1-naturtyperne.

Tabel 7. Screenings- og tilladelseskriterier i de tre lande i forhold til ammoniakfølsom habitatnatur

	Danmark	**Tyskland**	**Holland**
Screeningskriterier (kræves nærmere vurdering/tilladelse?)		Max. merbelastning: 0,3 kg N/ha/år, eller 3 % af tålegrænse i kumulation (*de minimis* – forudsætter nærmere vurdering)	Max. merbelastning: 0,014 kg N/ha/år(eller 0,0007 kg N/ha/år, hvis 95 % af "udviklingsrum" er brugt)
Tilladelseskriterier (kan en tilladelse gives?)	Max. totalbelastning: 0,2-0,7 kg N/ha/år (kumulationsmodel)	Max. kumulativ belastning: 3 % af tålegrænse i kumulation, eller evt. nærmere kriterier*	Max. merbelastning: "udviklingsrum" (PAS)

*) Der foretages en nærmere vurdering af (mer)belastningen i forhold til baggrundsbelastning, herunder den eksisterende belastning fra husdyrbruget og belastning fra øvrige kilder og tålegrænser.
Note: I Tyskland (Slesvig-Holsten) indgår i "merbelastning" tilsyneladende også belastning fra husdyrbruget, der ikke tidligere er vurderet, se ovenfor.

Hvis der skal foretages en nærmere habitatvurdering af et projekt i Tyskland (eller Holland), vil der blive foretaget en vurdering af, hvorledes (mer)belastningen indgår i samspil med

baggrundsbelastning, herunder den eksisterende belastning fra husdyrbruget og belastning fra øvrige kilder.

4.3. Særligt om beskyttelse af andre sårbare naturområder

Der er i alle tre lande også fastsat ammoniakkrav, der skal beskytte sårbare naturområder uden for Natura 2000-områderne. Også her er der en betydelig variation, med hensyn til hvilke andre naturområder der er omfattet, og hvornår der skal foretages en vurdering af påvirkningen heraf. Da der i projektet ikke er indgået nærmere oplysninger om udstrækningen af sådanne andre naturområder, er det ikke muligt at sammenholde kravenes betydning for landbruget.

I Danmark angår ammoniakkravene for naturtyper og arter uden for Natura 2000-områder de såkaldte kategori 2- og kategori 3-naturtyper i husdyrbrugloven. Husdyrbrugloven fastsætter for så vidt angår kategori 2-natur et afskæringskriterium på maksimalt 1 kg N/ha/år totalbelastning, mens der for kategori 3-natur ud fra nærmere fastlagte kriterier skal foretages en konkret vurdering af områdets sårbarhed i forhold til ammoniak og af den acceptable merbelastning. Den maksimale belastning af kategori 3-natur kan ikke fastsættes lavere end 1 kg N/ha. Ud over de i husdyrbrugloven fastsatte krav vedrørende kategori 1-3-natur, forudsættes der i klagenævnets praksis også en konkret vurdering af påvirkning i forhold til andre naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. For så vidt angår § 3-arealer, der ikke er omfattet af husdyrbrugslovens kategori 1-3, skal der ifølge klagenævnet lægges vægt på, om tålegrænsen for den pågældende naturtype er overskredet eller ej, og om der i givet fald kan konstateres en klar sammenhæng mellem projektet og påvirkning af naturtypens tilstand. Endvidere skal det i overensstemmelse med den såkaldte habitatbekendtgørelse sikres, at der ikke gives miljøgodkendelse, hvis det kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for de såkaldte bilag IV-arter. Ifølge den tidligere husdyrvejledning skulle der foretages en nærmere vurdering, hvis der inden for en afstand på 300 meter fandtes potentielle yngle- og rasteområder.

I Tyskland sker der på baggrund af standardiserede emissionsfaktorer for forskellige dyretyper en beregning af en minimumsafstand til sårbare planter og økosystemer, for eksempel 390 meter for 1.000 fedesvin (Möckel 2017b). Kan minimumsafstanden ikke overholdes, skal der foretages en konkret vurdering af påvirkningen. Det er i 2017 foreslået, at der for disse øvrige naturtyper og arter etableres et generelt afskæringskriterium på maksimalt 2 kg N/ha/år og en bagatelgrænse på under 10 procent af tålegrænsen. Ifølge udkastet til TA Luft (bilag 9) vil den samlede merbelastning (gesamtzusatsbelastung) fra anlægget være afgørende, det vil sige svarende til anlæggets totalbelastning (se tabel 8). Såfremt et af afskæringskriterierne er opfyldt, skal der ikke foretages en nærmere vurdering af påvirkningen. I Holland er der fastsat et generelt afstandskrav på 250 meter fra områder, der er følsomme for blandt andet kvælstofbelastning. Dette omfatter både sårbare Natura 2000-områder og andre sårbare naturområder. Inden for afstanden på 250 meter må der ikke ske nogen merbelastning i forbindelse med udvidelser.

Tabel 8. Oversigt over beskyttelse af andre naturområder end Natura 2000-områder

Danmark	Tyskland	Holland
Husdyrbrugloven: Kategori 2-natur: max. 1 kg N/ha/år totalbelastning fra nyt projekt Kategori 3-natur: >1 kg N/ha/år merbelastning, individuel vurdering **Naturbeskyttelsesloven** (individuel vurdering): § 3-natur (ikke omfattet af kategori 1, 2 eller 3) Bilag IV-arter	**TA Luft:** Minimumafstand til følsomme planter eller økosystemer, eller Individuel vurdering, medmindre < 3 µg NH_3/m^3 **TA Luft forslag:** Afskæringskriterium: max. 2 kg N/ha/år, eller de minimis: < 10 % af tålegrænse Bilag IV-arter: Generelt forbud	**Ammoniak og husdyrbruglov:** Min. afstand 250 m fra sårbare områder: forbud mod etablering og merbelastning ved ændringer mv. Bilag IV-arter: Generelt forbud

Det er igen vanskeligt at sammenligne reguleringen, da der er tale om forskellige naturområder, og der foreligger i landerapporterne ikke umiddelbart sammenlignelige oplysninger om udstrækningen af kvælstoffølsomme områder uden for Natura 2000-områder og deres beliggenhed i forhold til husdyrbrug. Generelt kan det dog bemærkes, at der i Tyskland og Holland som udgangspunkt anvendes generelle afskæringskriterier for, om der skal foretages en nærmere vurdering af påvirkningen eller ej (Tyskland), eller om projektet kan tillades (Holland). I Danmark vil der bortset fra kategori 2-natur som udgangspunkt skulle foretages en konkret vurdering af påvirkningen i godkendelsesbehandlingen. For så vidt angår kategori 3-natur sker den konkrete vurdering med udgangspunkt i merbelastningen og efter nærmere angivne kriterier. Der kan kun stilles krav om begrænsning af merbelastning, der ligger over 1 kg N/ha/år. For så vidt angår øvrige naturtyper, der ikke er omfattet af husdyrbruglovens regler, er der ikke fastsat afskæringskriterier, og der må foretages en konkret vurdering, i det omfang det er relevant.

4.4 Særligt om BAT og andre teknologikrav

Det fremgår af landerapporterne, at der er visse forskelle med hensyn til BAT-krav for husdyrbrug (Anker & Baaner 2017; Backes & Keessen 2017; Latacz-Lohmann 2017; Luesink & Michels 2018b; Möckel 2017b). BAT-krav i forhold til husdyrproduktion afhænger blandt andet af de forskellige dyretyper. Endvidere ser det ud til, at der i Tyskland og Holland opereres med forskellige BAT-niveauer, alt afhængigt af om der er tale om husdyrbrug, der er omfattet af IE-direktivet eller andre husdyrbrug. Dette er i mindre grad tilfældet i Danmark. For husdyrbrug, der er omfattet af

IE-direktivet, skal de af EU-Kommissionen fastsatte BAT-konklusioner lægges til grund for godkendelser. Dette BAT-niveau betegnes i det følgende BAT-IED, selvom kravene tilsyneladende varierer også for IED-husdyrbrug. Det er dog muligt at skærpe BAT-IED, og det vil i overensstemmelse med den såkaldte kombinerede metode også være nødvendigt, hvis BAT-IED ikke er tilstrækkeligt til at sikre overholdelse af miljøkvalitetskrav.

En anden væsentlig forskel i forhold til BAT er, om der alene stilles krav om BAT i forbindelse med godkendelse af husdyrbrug, eller om BAT er fastsat som generelle krav, der gælder for alle husdyrbrug. Sidstnævnte er som udgangspunkt tilfældet i Holland, mens BAT-kravene i Danmark og Tyskland fastsættes eller kontrolleres i forbindelse med meddelelse af godkendelser eller andre tilladelser. Der er både i Danmark og Tyskland mulighed for at meddele påbud til husdyrbrug, der ikke er genstand for en godkendelses- eller tilladelsesbehandling. Endvidere er der i Danmark krav om revurdering af godkendelser for de store husdyrbrug. I Tyskland kan der meddeles påbud om BAT til eksisterende IED-husdyrbrug.

I Danmark stilles der som udgangspunkt alene BAT-krav i forbindelse med godkendelse af store husdyrbrug eller husdyrbrug, der har en ammoniakudledning på over 750 kg NH_3-N/år (svarende til cirka 550 stipladser for slagtesvin). BAT-kravet gælder også for bygninger, der renoveres væsentligt, mens der for andre bygninger foretages en individuel vurdering. BAT-kravene er i Danmark udtrykt i en maksimal ammoniakemission NH_3-N per m^2, der som minimum modsvarer BAT-IED.

I Tyskland stilles der krav om BAT-IED i forbindelse med godkendelse af IED-husdyrbrug, mens der ved miljøgodkendelse af andre husdyrbrug opereres med et andet BAT-krav (*Stand der Technik*) og for mindre husdyrbrug gælder visse andre teknikkrav (se tabel 9). BAT-kravene er udmøntet i både udledningskrav (kg NH_3 per stiplads) og i krav om luftrensning. I Slesvig-Holsten gælder der ved godkendelse af visse (større) svinebrug særlige luftrensningskrav i det såkaldte *Filter Decree*. Som udgangspunkt skal nye IED-svinebrug, der skal have en godkendelse, reducere udledningen med 70 procent. Der stilles også visse krav om luftrensning til eksisterende større svinebrug.

I Holland er der fastsat generelle BAT-krav i den såkaldte *Low Emission Stables Decree* i form af emissionsgrænser udtrykt i NH_3 per stiplads. Kravet gælder både for nye og for eksisterende stalde, men der er fastsat en overgangsperiode frem til 2020 for eksisterende stalde. I overgangsperioden kan der blive fastsat skærpede krav for nye stalde (betegnet som BAT+ eller BAT++) som kompensation for emission fra eksisterende stalde.

Tabel 9. Godkendelseskrav og yderligere krav

Danmark	Tyskland	Holland
BAT-IED i godkendelser for husdyrbrug med ammoniak-emission over 750 kg NH_3-N/år: Emissionsgrænser (NH_3-N/m^2) Eksisterende stalde, der renoveres væsentligt Andre bygninger – individuel vurdering **Konkrete påbud** til eksisterende husdyrbrug muligt	**Godkendelseskrav** (BAT-IED + "Stand der Technik" for ikke-IED husdyrbrug): Emissionsgrænser (NH_3 per stiplads) Eksisterende IED-stalde – påbud om BAT-IED **SH Filter Decree (svinebrug)** Luftrensning – 70 % reduktion (godkendelse) Luftrensning (forenklet tilladelse) Påbud til eksisterende husdyrbrug (hvis tilladelseskrav)	**Generelle krav** for alle husdyrbrug (Decree on Low Emission Stables): Emissionsgrænser (NH_3 per stiplads) Eksisterende stalde – overgangsperiode til 2020 BAT+ or BAT++ for nye stalde, som kompensation for eksisterende stalde

Som det fremgår, er det vanskeligt at sammenligne BAT-kravene mellem de tre lande, da emissionsgrænser opgøres forskelligt – henholdsvis per m^2 eller per stiplads, ligesom måleenheder er forskellige, da Danmark bruger NH_3-N (der udgør 82 procent af NH_3) og de andre NH_3. Desuden er der forskel på BAT-niveauerne for forskellige størrelser af husdyrbrug, herunder variationer i forhold til BAT-IED. Endelig er der forskel på, i hvilket omfang eksisterende staldanlæg er omfattet af kravene. Umiddelbart kan det dog bemærkes, at generelle BAT-krav (Holland) sikrer, at der stilles krav til alle husdyrbrug (afhængig af reguleringens udformning), i modsætning til BAT-krav, der først udløses i forbindelse med en godkendelsesbehandling. I Danmark vil der for husdyrbrug, der ikke søger om godkendelse, som udgangspunkt ikke blive stillet krav om BAT, medmindre der meddeles et konkret påbud om begrænsning af forurening.

For så vidt angår overdækning af gyllebeholdere og krav til udbringningsmetoder anvendes der generelle regler både i Danmark, Holland og Slesvig-Holsten. Umiddelbart synes Holland at have de skrappeste krav med en generel regel om fast overdækning af alle gyllebeholdere, mens kravene i Slesvig-Holsten er gradueret i forhold til husdyrbrugets eller gyllebeholderens størrelse – og i øvrigt alene angår svinebrug. Det er kun i Danmark, at kravene er differentieret ud fra beliggenhed i forhold til visse sårbare naturområder (kategori 1- og visse kategori 2-naturtyper).

5. Omkostninger ved at nå indsatskrav

5.1. Casebedrifter og emissionskrav

Det overordnede formål i de økonomiske analyser er at sammenholde meromkostningerne i landene ved ammoniakregulering nær Natura 2000-områder. Analysen tager udgangspunkt i tre konkrete casebedrifter, der er placeret henholdsvis 400 og 2000 meter fra Natura 2000-arealer. Til slut beregnes omkostninger både ved at opfylde de generelle ammoniakkrav (BAT) og de særlige krav for bedrifter nær Natura 2000-områder.

I de fleste tyske delstater sker der først en screening og eventuel konsekvensvurdering af eventuel merdeposition på baggrund af afskæringskriteriet på en merdepostion på 0,3 kg N/ha og derefter en bagatelgrænse på 3 procent af tålegrænsen.

Hovedreglen er altså, at det er merbelastning fra det aktuelle projekt, der skal vurderes, men som beskrevet er det i Slesvig-Holsten tilsyneladende emissionen fra hele projektet, der indgår i beregningen i forhold til grænsen på 0,3 kg N/ha/år. Ifølge oplysningerne fra Slesvig-Holsten vil dele af husdyrbruget, der er etableret efter Natura 2000-udpegningen (før 2004) og ikke tidligere har været genstand for vurdering, medtages i beregningen af merdepositionen (Latacz-Lohman 2017). I de tyske analyser gennemført i økonomianalysen er det derfor antaget, at det er hele projektet, der skal vurderes.

Hvis merdepostionen er over 0,3 kg N/ha, så sammenholdes den oprindelige deposition (før udvidelsen inklusive baggrundsdeposition og andre projekter) med tålegrænsen for naturen i nærområdet. Næste skridt er så at sikre, at depositionen er under 3 procent af tålegrænsen. Såfremt den oprindelige deposition er lavere end tålegrænsen, må emissionen fra hele projektet ikke øge depositionen med mere end forskellen, så det sikres, at den totale deposition (alle kilder) efter udvidelsen ikke overstiger tålegrænsen. Andre projekter, herunder ansøgte projekter, indgår i vurderingen som et slags kumulationsprincip, hvor man ser på alle kilder i et område. Hovedparten af husdyrbedrifterne i Slesvig-Holsten ligger således, at den eksisterende belastning (15-20 kg N/ha) er højere end tålegrænserne (5-20 kg N/ha) (Jacobsen & Ståhl 2018b; Latacz-Lohman 2017).

I Holland anvendes som anført et integreret system (PAS), og grænsen for merdepositionen er her sat til kun 1 mol (0,014 kg/ha) (Jacobsen & Ståhl 2018b). Den enkelte bedrift skal herefter ansøge om "udviklingsrum" som beskrevet tidligere. Denne plads kommer, fordi noget af den forventede reduktion i den nationale emission af ammoniak på 10 kt NH_3 frem til 2030 konverteres til udvidelsesmuligheder i dag. Disse tilladelser gives efter "først til mølle"-princippet, og en stor del af de tilladelser, der var til rådighed i første runde, er uddelt. Den anden mulighed er at foretage en udvidelse, uden at emissionen fra husdyrproduktionen stiger.

Det har ikke været muligt for deltagerne i dette projekt at beskrive, hvordan PAS vil påvirke udviklingen af husdyrproduktionen i Holland (Luesink & Michels 2018b). Generelt angives det, at jo tættere ejendomme er på naturområder, og jo større udvidelse, jo lavere er chancen for at få udviklingsrum. Så der er med PAS også incitamenter til lokalisering længere væk fra Natura 2000-områder. Hvad angår andre krav så er der i delstaterne Noord-Brabant og Limburg i Holland krav, som gør, at landmændene skal anvende den bedst anvendelige teknologi i nye stalde og i eksisterende stalde inden 2022. Derudover skal emissionen fra bedrifterne reduceres med 85 procent frem mod 2028 sammenlignet med standardemissionen. Det er nogle af disse tiltag, der giver det angivne udviklingsrum, der tidligere er beskrevet[2].

I Holland er der allerede produktionsrettigheder omfattende svin og fjerkræ. Dertil kommer, at der forventes en omfattende reduktion af antallet af malkekøer for at opretholde undtagelsen fra nitratdirektivet. Det er på nuværende tidspunkt usikkert, hvor meget antallet af køer er faldet det sidste års tid. Den hollandske undtagelse fra nitratdirektivet afhænger af produceret fosfor i husdyrgødningen set i forhold til et givet fosforloft, og det afhænger dermed indirekte af, om antallet af køer falder til niveauet i 2015 (Jacobsen & Ståhl 2018b).

I projektet er der opstillet tre casebedrifter, der belyser tre forskellige produktionsgrene, nemlig slagtesvin, malkekøer og slagtekyllinger. Det er antaget, at casebedrifterne udvider med 100 procent, således at de efter udvidelsen henholdsvis producerer 14.400 slagtesvin per år, har 240 malkekøer (uden opdræt) og producerer 600.000 slagtekyllinger per år. Disse bedriftsstørrelser vurderes at være lidt større end den typiske udvidelse i Slesvig-Holsten, men omvendt lidt mindre end den typiske udvidelse i Danmark (Jacobsen & Ståhl 2018b).

I analysen indgår to distancer til Natura 2000-arealer på henholdsvis 400 og 2.000 meter. Derudover indgår der forskellige udvidelsessituationer i forhold til den nationale regulering. I Danmark indgår således, at casebedrifterne ligger nær ingen, en eller to husdyrbedrifter. I Slesvig-Holsten inddrages både placeringer, hvor den oprindelige belastning er lavere og højere end tålegrænsen, som angivet ovenfor. For Holland indgår både situationer, hvor der er, og hvor der ikke er "plads til udvikling".

Tabel 10 beskriver BAT-kravene i de tre lande for de tre produktioner. En fuldstændig og retvisende sammenligning er ikke let, da for eksempel de anvendte vægtgrænser for slagtesvin i de tre lande er forskellige, ligesom for eksempel mælkeproduktionen per ko er forskellig. Dertil kommer, at grænserne i Tyskland og Holland tager udgangspunkt i kg NH_3, mens det i Danmark er kg NH_3-N. Der synes at være en tendens til, at den tilladte emission per stiplads er højest i Slesvig-Holsten og lavest i Danmark. Der sker en reduktion i de tilladte emissionskrav i Holland over tid, og emissionskravet for slagtesvin i Holland efter 1. januar 2018 vil således være på samme niveau

[2] Rolf Michels, Wageningen University & Research. Personlig kommunikation.

eller lidt lavere end i Danmark (se tabel 10 note d). Danmark har som det eneste land strengere krav til de største bedrifter med slagtesvin.

Tabel 10. BAT-standardemissionskrav for stalde I Holland, Danmark og Slesvig Holsten (kg NH_3/staldplads)

Område	NL	NL	DK[d)]	DK[d)]	SH
Enhed	NH_3 pr. stiplads pr. år	NH_3 pr. stiplads pr. år	NH_3-N pr. stiplads pr. år	NH_3 pr. stiplads pr. år	NH_3 pr. stiplads pr. år
Interval Prod. areal	1.7.15 - 31.12.17	Efter 1.1.2018	250-750 dyreenheder 1.300->4.500 m^2	250-750 dyrenheder 1.300->4.500 m^2	
Slagtesvin	1,50	1,10[b)]	1,05 - 0,69[c)]	1,28 – 0,84	2,43 – 4,86[a)]
Malkekøer	11,00	8,60	5,35	6,50	14,57-15,79 [a)]
Slagtekyllinger (35 dage) (pr. 1000 stk.)	0,035	0,024[b)]	0,030	0,036	0,0486

Note: NH_3-N = 0,8235 NH_3

[a)] TA Luft-emissionsfaktoren for gyllesystemer 3,86 kg NH_3 per stiplads for slagtesvin og 14.57 kg NH_3 per stiplads for malkekøer.

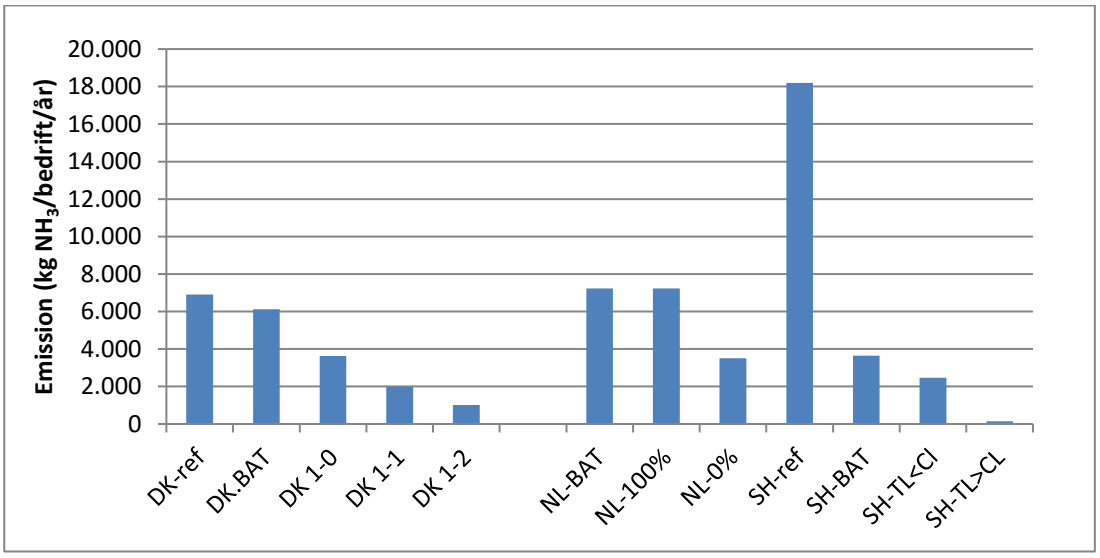
[b)] Gælder fra 1. januar 2020.

[c)] Emissionen i baseline for slagtesvin i Danmark er 1,495 kg NH_3-N per stiplads eller 1,82 kg NH_3 per stiplads. Den højere slagtevægt i Tyskland vil gøre, at emissionen per dyr er højere end i Danmark.
Intervallet dækker over krav fra 250 til 750 dyreenheder i Danmark, mens det i Tyskland dækker over forskellige staldsystemer.

[d)] Emissionen er opgjort som krav per m^2 gange produktionsareal per dyr. Emissionskravet i Danmark efter den nye regulering er uden emission fra lager. For slagtesvin er det 1,62 og 1,06 kg NH_3-N/m^2 * 0,65 m^2 /stiplads = 1,05 og 0,69 kg NH_3-N/stiplads. Med lager er niveauet på 1,31 og 0,95 kg NH_3-N per stiplads svarende til 1,6 og 1,2 kg NH_3 per stiplads.
Kilde: Jacobsen og Ståhl (2018b)

Ammoniakemissionen for slagtesvin i udgangspunktet og ved de forskellige krav i de tre lande er angivet i figur 8. Det fremgår af figuren, at den beregnede emission fra slagtesvinebedriften i udgangssituationen i Slesvig-Holsten er cirka tre gange højere end i Danmark (18.200 kg NH_3 mod 5.700 kg NH_3). Denne niveauforskel understøttes af andre rapporter, og det skyldes delvist, at andelen af slagtesvinestalde med 100 procent spalter udgør 60 procent af alle stalde i Slesvig-Holsten, mens den staldtype ikke længere anvendes i Danmark og Holland. Forklaringen kan også være, at mange bedrifter i Slesvig-Holsten bruger gulvudsugning eller andre teknologier, der giver en høj vindcirkulation og emission. Der tages i analysen udgangspunkt i en emission på 3,64 kg NH3/stiplads og 5000 stipladser. Minimumsdistancen i forhold til TA Luft-kravet er 870 meter. Ser man på BAT-kravene for slagtesvin, så er BAT-kravene for alle bedrifter generelt strengest i Danmark, men i Slesvig-Holsten er kravene til store svinebedrifter, når *Filter Decree* indregnes, skrappere end i Danmark, da det betyder en reduktion i emissionen for den opstillede casebedrift

med 80 procent (kravet er 70 procent). Det gør, at kravet for bedriften med slagtesvin er 3.640 kg NH_3/år i Slesvig-Holsten, mens BAT-kravet for slagtesvinebedriften i Danmark er 5.040 kg NH_3-N eller 6.120 kg NH_3 (se også figur 8). Noget kunne tyde på, at emissionsniveauet angivet i det tyske TA Luft måske er højere end den faktiske emission for denne teknologi i Tyskland. Ser man på de laveste tilladte emissionsniveauer, så findes de i Danmark, hvis der er to husdyrnaboer, og i Slesvig-Holsten, når totalbelastningen er højere end tålegrænsen.



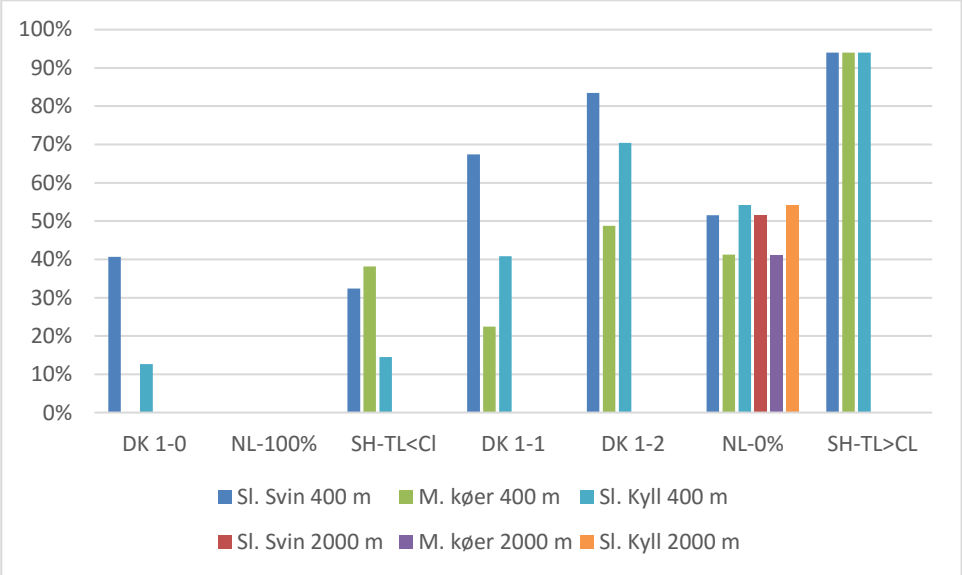
Figur 8. Emissionskrav for slagtesvinebedrift 400 meter fra Natura 2000-områder i Danmark (DK), Slesvig-Holsten (SH) og Holland (NL) (kg NH_3 per år)

Noter: For Danmark indgår både referencestalden (ref.), BAT-krav og krav ved ingen, en eller to naboer med husdyrbedrifter. For Holland indgår BAT-krav, samt situationer hvor der er 100 % og 0 % udviklingsrum. For Slesvig-Holstein indgår reference stald (TA Luft-niveau), BAT-krav (*Filter Decree*) og situationer hvor total belastningen (TL) er over eller under tålegrænsen (CL).
Emissionen er konverteret til fra kg NH_3-N til NH_3 (1 kg NH3= 0,8235 kg NH_3-N).
Vægtgrænser for slagtesvin er 25 til 102 kg i Holland, 28 til 115 kg i Slesvig-Holstein og 32-110 kg i Danmark.
Kilder: Luesink & Michels (2018b); Jacobsen & Ståhl (2018a(tabel 24)+b); Latacz-Lohmann (2017)

For kvægbedrifterne er det samlede BAT-emissionskrav per bedrift lidt lavere i Holland end i Danmark, selvom BAT-emissionen per staldplads som angivet i tabel 10 er højere, og det skyldes, at det konkrete krav i Holland er 8,6 kg NH_3 per staldplads, mens kravet i Danmark er beregnet til 10,4 kg NH_3 per staldplads, hvilket er højere end angivet i tabel 10, da det er baseret på de tidligere reduktionskrav. I begge lande indgår ungdyr og kalve ikke i beregningen, men de indgår i beregningen i Slesvig-Holsten. Det er vigtig at være opmærksom på, at emissionsgrænser i Tyskland og Holland typisk er kg NH_3 per stiplads, mens det i Danmark nu er NH_3-N per m2. Når der er forskellige vægtintervaller, forskellige typer NH_3-opgørelser og forskelle i areal per pladsenhed, er det vanskeligt umiddelbart at sammenligne krav.

Vurderinger foretaget af tyske projektdeltagere indikerer, at de nye krav, der vil blive foreslået i Tyskland, vil betyde, at TA Luft-grænserne sandsynligvis skærpes, og at der introduceres krav til fjerkræbedrifter, da der nu findes teknologier, som kan bidrage til den ønskede ammoniakreduktion.[3]

Ser man derefter på emissionskravene for bedrifter 400 meter fra Natura 2000 i de tre lande, så er reduktionskravene set i forhold til BAT-kravene for de tre typer casebedrifter typisk 0-40 procent ved gunstige placeringer mod 50 procent eller mere ved relativt ugunstige placeringer (Jacobsen & Ståhl 2018b). De relativt gunstige placeringer er i Danmark, hvor der ikke også er andre husdyrbedrifter i nærheden af naturområdet (kategori 1-natur) (DK 1-0 i figur 9), mens det i Slesvig-Holsten er, når emissionen i udgangspunktet er lavere end tålegrænserne for naturen i området (SH TL<CL i figur 9). I Holland er det, når der er 100 procent plads til udvikling (NL 100 procent). I den gunstige situation er de laveste krav i Holland, da overholdelse af BAT er nok for at opfylde emissionskravene på alle tre casebedrifter. I Slesvig-Holsten kræves en reduktion på 30-40 procent i forhold til BAT-kravet, mens Danmark ligger midt imellem med krav på 0-40 procent i forhold til BAT.



Figur 9. Reduktionskrav (procent) udover BAT-krav for casebedrifter i Danmark, Holland og Slesvig-Holsten nær Natura 2000-områder

Note: Se figur 8 for nærmere forklaringer.

Det fremgår af figur 8, at emissionskravene for slagtesvin i Danmark under gunstige vilkår kun ligger lidt over niveauet med de hollandske krav under ugunstige vilkår (intet udviklingsrum), svarende til ingen eller begrænset merdeposition som følge af udvidelsen. Det kan bemærkes, at

[3] Uwe Latacz-Lohman. Personlig kommunikation.

for mindre svinebedrifter i Slesvig-Holsten vil reduktionskravet i forhold til BAT-kravet være større end i figur 9, da de ikke er omfattet af *Filter Decree*-kravet som i casebedriften.

Ser man på de ugunstige placeringer, er det i Danmark, hvor der er to husdyrbedrifter (DK 1-2), der påvirker samme naturområde, i Slesvig-Holsten er det, hvor emissionen i udgangspunktet er højere end tålegrænserne (SH TL>CL), og i Holland hvor der ikke er plads til udvikling (NL 0 procent). I disse situationer er reduktionskravet højest i Slesvig-Holsten (cirka 95 procent i forhold til BAT), ligesom det også er højt i Danmark (over 50 procent). I Holland er kravet reelt, at der ikke sker en meremission, selvom produktionen fordobles. Det svarer til, at ammoniakemissionen i forhold til udgangspunktet skal reduceres med cirka 50 procent per enhed. Det gælder således både for Slesvig-Holsten og Danmark, at den tilladte emission er lavere end før udvidelsen, mens kravet i Holland er uændret emission i forhold til før udvidelsen. Det skal dog noteres, at dette formentlig kun gælder for Slesvig-Holsten, hvis bedriften er etableret eller udvidet efter 2004 og ikke tidligere har været igennem en miljøgodkendelse.

Sagt på en anden måde, så vil en udvidelse af bedrifter, både når gunstig og en ugunstig placering sammenlignes på tværs af lande, være billigst at foretage i Holland. Den gennemførte analyse viser også, at der i nogle situationer ved ugunstige placeringer stilles krav blandt andet til bedrifter med slagtekyllinger, som ikke kan opnås med de nuværende reduktionsteknologier. Slesvig-Holsten tager reelt en reguleringsmæssig midterposition, hvor nogle udvidelser vurderes på merdepositionen fra udvidelsen, som i Holland, og i andre tilfælde vurderes projektet på totaldepositionen fra hele bedriften som i Danmark.

Ser man på situationen, hvor casebedrifterne er 2000 meter fra kategori 1 (Natura 2000), så stilles der i Danmark og Tyskland typisk ikke yderligere krav ud over BAT, medmindre beskyttelse af anden natur tilsiger det. Selv ved de ugunstige placeringer stilles der ikke yderligere krav. Men det gør der i Holland i PAS-systemet, der ikke har samme kobling til distancen som i Danmark og Tyskland (se figur 9, NL 0 procent). Der stilles i Holland således det samme skrappe krav om en maksimal merbelastning på 0,014 kg N/ha/år 2000 meter og 400 meter fra bedriften, hvorfor afstanden skal være noget større (for eksempel 10 km), for at der ikke er yderligere emissionskrav. Dette gælder, under forudsætning af at der ikke kan opnås udvidelsesrum, for ellers er der heller ikke ved en afstand på 2.000 meter til Natura 2000-områder yderligere krav. Samlet er der således lavere krav i Holland, hvis placeringen er tæt på Natura 2000-områder, men typisk højere krav end i de andre lande, hvis man er langt fra Natura 2000. I den forbindelse skal man huske, at der i Holland er gjort en indsats for at reducere og flytte den husdyrproduktion, der tidligere lå nær Natura 2000.

Det vurderes, at de generelle krav vedrørende lagring og udbringning af husdyrgødning er lidt skrappere i Holland end i Danmark, som så igen er skrappere end i Slesvig-Holsten. Baggrunden for dette er, at der i Holland er krav om både nedfældning og fast overdækning af gyllebeholdere, mens der i Slesvig-Holsten kun er krav om lagerplads til cirka seks måneder. Krav om slæbeslanger

eller nedfældning forventes først implementeret i 2020. Krav om, at lager skal være overdækket, gælder kun for store bedrifter i Slesvig-Holsten. I Holland bruger mange gyllekanalerne under stalden som lager for at undgå at bygge et gyllelager.

Som det fremgår af ovenstående, vil der i mange tilfælde være så store reduktionskrav, når bedriften placeres tæt ved Natura 2000, at udvidelsen ikke gennemføres på den lokalitet. Hvad angår alternativer kan det både være en mindre udvidelse, en placering på en anden ejendom som ejes af samme ejer og en flytning af produktionen til en anden bedrift. Det vurderes, at hovedparten af husdyrbedrifterne nær Natura 2000 i Holland og Slesvig-Holsten vil være i den ugunstige position, fordi den gennemsnitlige deposition er højere end tålegrænsen, og fordi plads til udvikling er begrænset (Latacz-Lohmann 2017; Luesink & Michels 2018b). I Danmark vil cirka en tredjedel af husdyrbedrifter nær Natura 2000 have et eller flere husdyrbrug som naboer.

Den danske ammoniakregulering i forhold til Natura 2000-områder angår alene totaldepositionen fra bedriften og forholder sig i den konkrete sag ikke til den samlede deposition inklusive baggrundsdepositionen set i forhold til tålegrænsen. Såfremt baggrundsdepositionen er højere end tålegrænserne, er denne tilgang en fordel for husdyrbruget, da baggrundsdepositionen ikke indgår i vurderingen. Såfremt baggrundsdepositionen er meget lavere end tålegrænserne, er det en ulempe for husdyrbedrifterne, hvis der alligevel stilles skrappe krav, men det kan være en fordel for naturen, fordi reguleringen medvirker til generel emissionsbegrænsning, og fordi en lavere belastning kan medvirke til genopretning af tilstanden på kvælstofpåvirkede områder.

Hvad angår emissionskrav i forhold til bedrifter nær andre naturtyper, så er analysen kun gennemført for casebedrift med slagtesvin nær kategori 2- og 3-natur i Danmark. Der er også andre naturkrav i Holland og Tyskland, men de er kun beskrevet i mindre omfang. Den danske analyse af slagtesvin viser, at der er et reduktionskrav på cirka 20 procent i forhold til BAT for en slagtesvinebedrift 400 meter fra kategori 2-natur, mens der ikke er yderligere krav i forhold til kategori 3-natur. Det vurderes på baggrund af samtaler med Miljøstyrelsen, at der kan være stor forskel på, om der stilles i forhold til kategori 3-natur i forbindelse med udvidelsen af husdyrproduktioner. En stikprøveanalyse af praksis i nogle kommuner indikerer, at der i langt hovedparten af de tilfælde, hvor kommunerne stiller krav i forhold til kategori 3-natur, stilles krav om en maksimal merdeposition på 1 kg N/ha ved udvidelser (MFVM 2017).

Det vurderes ud fra oplysninger fra udenlandske partnere i projektet, at der typisk ikke er yderligere emissionskrav for husdyrbedrifter, der ligger nær andre naturtyper i Holland og Slesvig-Holsten.[4]

For eksisterende husdyrbedrifter synes Holland at have de strammeste krav, idet de nuværende husdyrbedrifter typisk skal implementere noget, der ligner de nyeste BAT-krav inden 2022 eller

[4] Uwe Latacs-Lohmann, Kiel University og Rolf Michels, Wageningen University & Research. Personlig kommunikation.

alternativt skærpede BAT-krav på den nye del af produktionen.[5] Bedrifterne kan undtages fra dette, såfremt produktionen stoppes senest i 2020. Det er usikkert, præcist hvordan dette krav implementeres og kontrolleres i praksis, men det er de krav, som sammen med andre krav frem mod 2028, skal give det udviklingsrum, der indgår i PAS-systemet. Det anføres således i beskrivelserne, at BAT-kravene reduceres med 22-31 procent for de anførte produktioner fra 1. januar 2018 i forhold til det tidligere niveau. Der er ikke i Slesvig-Holsten generelle krav om implementering af ny teknologi på eksisterende bedrifter, bortset fra IED-husdyrbrug. I Danmark skal der efter otte år foretages en revurdering af nogle bedrifter, men det er uklart, hvor ofte dette fører til en stramning af emissionskravene på den enkelte bedrift.

Valg af teknologi

For slagtesvin i Danmark er anvendelse af delvis spalter (50-75 procent fast gulv) nok til at opnå de opstillede BAT-krav (Jacobsen & Ståhl 2018a). Yderligere reduktionskrav kræver i de analyserede casebedrifter luftrensning (20-100 procent kapacitet). I Slesvig-Holsten er kravet implementering af luftrensning som del af *Filter Decree*, men det gælder kun for større svinebedrifter (Latacz-Lohmann 2017). Yderligere reduktioner kræver forsuring i marken, som er en ny mulig teknologi i Slesvig-Holsten, der nok snart er til rådighed. Forsuring i stalden og fasefodring er også teknologier, der inddrages for at nå målene på svinecasebedrifter i Slesvig-Holsten. I Holland er den valgte teknologi luftrensere både i den eksisterende og den nye del af bedriften på casebedrifterne (Luesink & Michels 2018b).

For kvægbedrifter i Slesvig-Holsten synes behovet for teknologi at være et enten-eller, forestået på den måde, at der enten ikke er behov for ny teknologi, eller at der ikke er teknologier, som giver den ønskede ammoniakreduktion (Latacz-Lohmann 2017). Der anvendes dog forsuring i den situation, hvor der er plads til en øget deposition på 5 kg N/ha og den øgede deposition i udgangspunktet er 8 kg N/ha. I Danmark anvendes en lavemission-stald for malkekvæg (Jacobsen & Ståhl 2018a). For at nå BAT-kravet og yderligere reduktioner anvendes også forsuring i stalden i Danmark. I Holland anvendes en ny lavemission-stald for at nå kravene, når der ikke er udviklingsrum (Luesink & Michels 2018b).

For slagtekyllinger er varmeveksler den eneste mulighed i Danmark enten i den nye del eller på hele bedriften (Jacobsen & Ståhl 2018a). Det strengeste krav ved to husdyrnaboer kan ikke opfyldes med de foreliggende teknologier. I Slesvig-Holsten bruges luftfiltre, men dette er ikke nok til at nå de skrappeste krav (Latacz-Lohmann 2017). I Holland anvendes rørvarmevekslere (*tube heating*) eller almindelig varmeveksler eller luftrensning (Luesink & Michels 2018b). Der bruges således lidt forskellige løsninger i de forskellige lande, men det er typisk svært at opfylde de strengeste emissionskrav.

[5] Rolf Michels, Wageningen University & Research. Personlig kommunikation.

Det er stort set de samme teknologier, der er til rådighed i de tre lande. Luftrensning er et krav på store svinebedrifter i Slesvig-Holsten, og det synes ud fra den nuværende anvendelse at have været et indirekte krav i Holland, da 40-50 procent af svinebedrifterne har denne teknologi. Måske skyldes det, at der har været skrappere krav i de regioner, der har mange svin, som tidligere angivet. En anden forskel er anvendelsen af forsuring, som anvendes bredt i Danmark, men som kun er på prøvestatus i Tyskland og ikke anvendes i Holland. Endelig kan valg af udformning af stalden være et tiltag i alle tre lande. Det antages typisk, at den anskaffede teknologi rent faktisk anvendes i praksis. Hvis ikke det er tilfældet, og for eksempel luftrenseren reelt ikke anvendes i praksis, kan det forklare, hvorfor der for eksempel i Holland er en diskussion af, hvordan den modellerede ammoniakemission har været faldende, mens den faktiske deposition i målinger i nogle tilfælde er stigende. I den danske regulering har BAT-krav ligesom i Holland leveret generelle reduktioner, men skift til nye teknologier i landbruget har ikke været så udbredt som forventet, og dermed er der ikke sket den reduktion i ammoniakemissionen, som var forventet (Mikkelsen & Albrektsen 2017).

5.2. Omkostninger ved at opfylde krav

De gennemførte økonomiske analyser er nærmere beskrevet i delrapporten vedrørende økonomi (Jacobsen & Ståhl 2018b) (se tabel 11). Det fremgår heraf, at analysen af de årlige omkostninger ved teknologierne er baseret på forventet levetid og den typisk anvendte rente i de pågældende lande. Den anvendte rente er 4 procent i Danmark, 3,5 procent i Holland og 2 procent i Tyskland. Den anvendte levetid for de mest anvendte teknologier er 10 år (teknologiens levetid) i Danmark, Slesvig-Holsten og Holland. I den tyske analyse arbejdes med 30 år og løbende reinvesteringer. Det vurderes, at forskelle i rente og levetid kun betyder en mindre forskel i de beregnede årlige omkostninger i retning af, at omkostningerne er lidt højere i Danmark (+10 procent) grundet den højere rente (Jacobsen & Ståhl 2018b).

Omkostningerne ved at opfylde BAT-kravene i Danmark og Slesvig-Holsten er angivet i tabel 11. Det fremgår her, at der er omkostninger ved at opnå BAT-kravet i Danmark på cirka 40.000 kroner per bedrift per år svarende til 3 kroner per slagtesvin produceret eller 52 kroner per kg NH_3-N, som emissionen reduceres. I Slesvig-Holsten er der ikke meromkostninger for malkekøer og slagtekyllinger, men for slagtesvin er meromkostningen 34 kroner per slagtesvin per år for større svinebedrifter. Det er således en omkostning, der er så høj, at det vil betyde, at en del svineproducenter vil foretage en mindre udvidelse, så der ikke er krav om luftrensning. For de hollandske casebedrifter er omkostninger ved at nå BAT-kravet ikke opgjort, men det antages, at omkostningerne vil minde om de danske omkostninger, men i nogle regioner vil kravet svare til, at der skal etableres luftrensning. Der er derfor forskel på omkostningerne for at opfylde BAT-kravet i de tre lande, da der også er forskel i krav til lagring og udbringning.

Tabel 11. Omkostninger ved at opfylde BAT-krav og meromkostninger (kr/år/bedrift) for casebedrifter i nærheden af Natura 2000-områder i Slesvig-Holsten, Danmark og Holland, der udvider med 100 procent. Meromkostningen efter BAT er beregnet i forhold til det, der kræves for at opfylde BAT eller tilsvarende

Land og naturtype	Naboer/ udviklingsrum/ Total belastning /Tålegrænser	Slagtesvin 400 m	Slagtesvin 2000 m	Malkekøer 400 m	Malkekøer 2000 m	Sl. Kyllinger 400 m	Sl. Kyllinger 2000 m
BAT-krav							
Danmark		41.400	41.400	27.100	27.100	32.200	32.200
Tyskland		241.800	241.800	0	0	0	0
Natura 2000							
	Ingen naboer	48.300	0	0	0	30.800	0
Danmark, Kategori 1	1 nabo	137.500	0	90.100	0	Ikke muligt*	0
	> 1 nabo	236.700	0	106.400	0	Ikke muligt*	0
Holland	100 % udviklingsrum	0	0	0	0	0	0
	0 % udviklingsrum	151.400.	151.400	117.900	117.900	0	0
Tyskland	TL < CL	122.900	0	61.500	0	49.800	0
	TL > Cl	Ikke muligt*	0	Ikke muligt*	0	Ikke muligt*	10.900
Andre naturtyper							
Danmark, Kategori 2		24.300	0	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Holland		0	0	0	0	0	0

* Ikke muligt angiver, at der ikke findes teknologier, der kan give den ønskede ammoniakreduktion.

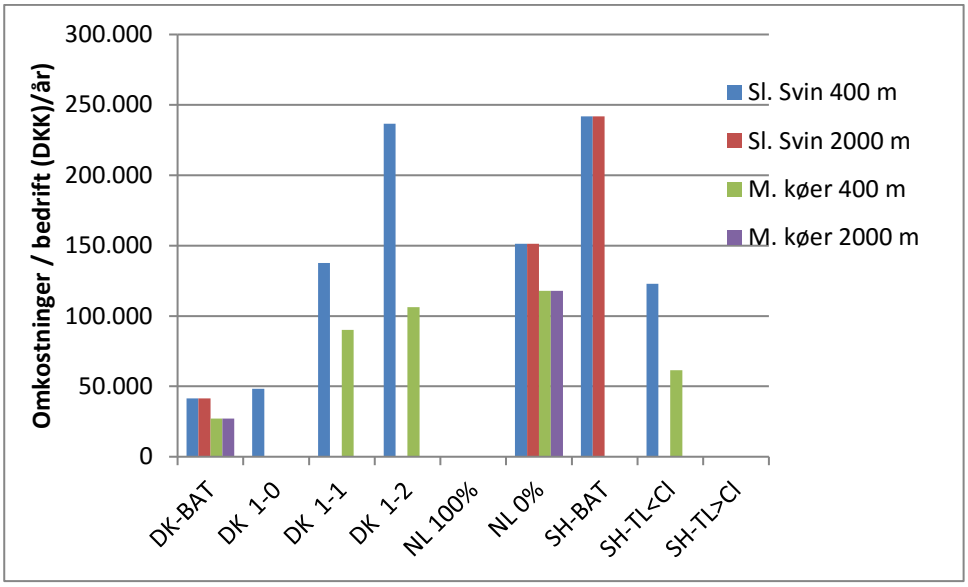
Noter: Omkostninger for slagtekyllinger I Holland kan være nul, da varmevekslere kan spare penge i forhold til traditionelle stalde.

Der indgår ikke lokale emissionskrav i Holland i forhold til blandt andet svineproduktioner.

Kilder: Luesink & Michels (2018b); Jacobsen & Ståhl (2018a+b); Latacz-Lohmann (2017)

Hvad angår meromkostningen for at nå de krav, der stilles for husdyrbedrifter 400 meter fra Natura 2000, så viser analysen, at meromkostningerne i forhold til BAT-kravet varierer fra 0 til 225.000 kroner årligt. For bedrifter 2000 meter fra Natura 2000 er omkostningerne i mange tilfælde 0.

For casebedrifter, der ligger 400 meter fra Natura 2000 og i fordelagtige positioner, så er omkostningerne i Danmark på 0 til 50.000 kroner årligt. Til sammenligning er omkostninger i Holland 0 kroner per år for bedrifter, der får udviklingsrum. I Slesvig-Holsten er kravene tæt ved Natura 2000 på 50.000-125.000 kroner årligt. Svinebedrifter har de højeste omkostninger både for at opfylde de generelle krav (luftrensning) og krav i forhold til Natura 2000 (yderligere krav). Det kan betyde, at produktionen ikke udvides eller kun udvides så meget, at bedrifterne ikke er omfattet af disse krav. Omkostningerne per enhed produceret eller på stald i alt er angivet i tabel 12.



Figur 10. Omkostninger per bedrift for casebedrifter i Danmark, Holland og Tyskland

Noter: Vedrørende grupper, se tidligere forklaring i figur 8.
Omkostningerne er opgjort dels som meromkostninger ved at nå BAT og dels som meromkostningen ved at nå krav ud over BAT.

Tabel 12. Ekstra omkostninger (kroner/enhed/år*) for casebedrifter i nærheden af Natura 2000-områder i Slesvig-Holsten, Danmark og Holland, der udvider med 100 procent. Meromkostningen er beregnet i forhold til det, der kræves for at opfylde BAT eller tilsvarende.

Land og naturtype	Naboer/ udviklingsrum/ Total belastning /Tålegrænser	Slagtesvin 400 m	Slagtesvin 2000 m	Malkekøer 400 m	Malkekøer 2000 m	Sl. Kyllinger 400 m	Sl. Kyllinger 2000 m
Natura 2000							
Danmark, Kategori 1	Ingen naboer	3,4	0,0	0	0	54	0
-- do --	1 nabo	9,6	0,0	376	0	Ikke muligt	0
-- do --	> 1 nabo	16,4	0,0	443	0	Ikke muligt	0
Holland	100 % udviklingsrum	0,0	0,0	0	0	0	0
-- do --	0 % udviklingsrum	10,5	10,5	491	491	0	0
Tyskland	TL < CL	8,5	0,0	256	0	83	0
-- do --	TL > Cl	Ikke muligt	0	Ikke muligt	0	Ikke muligt	18
Andre naturtyper							
Danmark, Kategori 2		1,7	0	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Holland	i.r.	0	0	0	0	0	0

Note: Produktionsenheden er slagtesvin, malkeko og 1000 slagtekyllinger.
Kilder: Luesink & Michels (2018b); Jacobsen & Ståhl (2018b); Latacz-Lohmann (2017)

For casebedrifter i ufordelagtige placeringer er de årlige omkostninger på 100-240.000 kroner årligt udover BAT i de tre områder. For slagtekyllinger kan reduktionsmålet dog ikke nås. For Slesvig-Holsten gælder også et stort reduktionskrav, når belastningen er over tålegrænsen, og der

findes ikke teknologi, som kan sikre, at målet nås. En anden mulighed er at reducere udvidelsen, men det betyder, at produktionen ikke længere giver overskud, og udvidelsen er derfor ikke mulig. I Holland er der tekniske muligheder, da bedrifter, som tidligere anført, kan fortsætte, hvis udvidelsen ikke betyder en merbelastning. Omkostningerne udgør 0 til 150.000 kroner årligt. Som angivet under opgørelsen af emissionskravene i sektion 5.1, så er det overordnet set økonomisk mest fordelagtigt at anvende de hollandske regler både i fordelagtige og ufordelagtige placeringer nær Natura 2000. De højeste omkostninger findes på større svinebedrifter Slesvig-Holsten, der allerede for at opfylde BAT-kravene har store omkostninger.

Når casebedrifter er beliggende 2000 meter fra Natura 2000-områder, er der ikke nogen meromkostninger i forhold til BAT hverken for Danmark eller Slesvig-Holsten. For Holland gælder imidlertid de samme krav som ved 400 meter, og omkostningerne er derfor de samme som angivet ovenfor på 0 til 150.000 kroner per år. Samlet set tegner der sig et billede af, at de højeste omkostninger ved en placering findes i Holland ved en afstand på 2000 meter fra Natura 2000. Generelt er omkostningerne højest for slagtesvinsbedriften og lavest for slagtekyllinger. Denne tendens ses også, når omkostninger opgøres per kg NH_3-N.

Det har ikke været muligt at lave en mere detaljeret sammenligning af mange teknologier, da fokus i analysen fra Holland og Slesvig-Holsten har været på de mest omkostningseffektive teknologier, der skulle anvendes for at opfylde de opstillede krav. I den danske analyse indgår flere teknologier, og det fremgår, at en del teknologier har størrelsesøkonomiske fordele (forsuring), således at omkostninger per dyr er lavere for større bedrifter end for små bedrifter (Jacobsen & Ståhl 2018a). For andre teknologier (luftrensning) fremgår det, at man med delvis anvendelse (60 procent af maksimum kapacitet) når en relativ høj effekt (80 procent af maksimum ammoniakreduktion), hvilket gør, at det er en effektiv tilgang (Jacobsen & Ståhl 2018a).

Der er i Danmark i relation til fastlæggelse af BAT-niveauer indgået en vurdering af, hvilke omkostningsniveauer der er acceptable (Jacobsen & Ståhl 2018a). Miljøstyrelsen har vurderet, at 8 kroner per slagtesvin er en øvre grænse for meromkostningen, men et tilsvarende princip synes ikke at være anvendt i Holland og Slesvig-Holsten, når det skal vurderes, hvilket BAT-niveau der skal fastlægges.

Der er foretaget analyser af omkostninger i forhold til kategori 2- og 3-natur for bedriften med slagtesvin i Danmark (Jacobsen & Ståhl 2018a). Der er yderligere omkostninger for denne bedrift, når den ligger tæt på den pågældende naturtype, men ikke når den ligger 2000 meter fra kategori 2-natur. Der er ikke yderligere krav i forhold til kategori 3-natur ved 400 og 2000 meter for denne case. Kravet i forhold til kategori 3 er dog i højere grad koblet til lokale forhold, og der må forventes en større variation i mulige krav (se også Jacobsen & Ståhl 2018c).

Det har ikke været muligt i denne analyse at få et samlet billede fra Miljøstyrelsen af, hvilke krav kommunerne stiller til husdyrbedrifter i forhold til kategori 3-natur og dermed de omkostninger, der er knyttet til disse krav. Det vurderes af Miljøstyrelsen, at der i noget under halvdelen af

sagerne stilles krav fra kommunerne i forhold til kategori 3-natur. Andre analyser peger på, at det typiske krav, som kommunerne stiller, er en merdeposition på 1 kg N/ha (MFVM 2017). Set i relation til omkostningseffektivitet så fremgår det, at omkostningerne per kg NH_3 udgør op til 33 kroner pr kg NH_3 i Slesvig-Holsten for at nå kravene i *Filter Decree*. Omkostningerne udgør 30-160 kroner pr kg NH3 i Danmark i forhold til kategori 1-natur. De højeste omkostninger findes for bedrifter nær Natura 2000 og ufordelagtige forhold, hvor man også ville forvente stigende marginalomkostninger per kg NH3-N. Analysen indikerer, at de laveste omkostninger per kg NH3 typisk findes på bedrifter med slagtekyllinger. Det har ikke været formålet at sammenligne omkostninger med de miljømæssige gevinster, men det fremgår af analyser i *European Nitrogen Assessment*, at der er nogen forskel i de opnåede gevinster i de tre lande, der også kan indgå i vurderingen af det ønskede emissionsniveau (Grinsven et al. 2013).

Det har ikke været muligt at foretage en sammenligning af de samlede meromkostninger ved en Natura 2000-regulering i de tre lande. Der er for Danmark lavet en meget grov vurdering af meromkostningerne for de bedrifter, der ansøger i et givet år, men for Slesvig-Holsten og Holland er der ikke en opgørelse af, hvor mange der søger med fordelagtige eller ufordelagtige lokaliteter samt afstand som beskrevet tidligere.

Det vurderes af projektpartnere i de tre lande, at det for alle tre lande gælder, at bedrifter nær Natura 2000-områder på forhånd eller i screeningsfasen finder ud af, om det er for dyrt at udvide bedriften på en given lokalitet. De faktiske omkostninger vil derfor være lavere, end hvis man regnede på alle omkostninger for alle potentiale bedrifter nær Natura 2000-områder.

Analysen har dog vist, at der er betydelig variation i regulering, og hvordan det påvirker omkostningerne for udvalgte bedrifter, idet der er variation i nationale/lokale emissionskrav, teknologier og omkostninger.

Der er en tydelig forskel på, om man inddrager baggrundsdepositionen (som i Tyskland) eller har generelle krav (Danmark og Holland). Der er forskel i detaljeringsgrad, der anvendes, hvor den tyske tilgang ligner de danske analyser for kategori 3, idet baggrundsdeposition og tålegrænser lokalt indgår i vurderingen. Med den nye PAS-tilgang i Holland inddrages fremtidig forventet reduktion i ammoniakemissionen til at give flere tilladelser her og nu. For landmænd i de tre lande vil der være nogen, der grundet placering under ufordelagtige vilkår ikke vil søge om udvidelser grundet høje omkostninger, og dermed vil udvidelserne ske på lokaliteter med fordelagtige vilkår.

Hvis man skulle pege på de billigste/dyreste kombinationer ud fra casebedrifterne så virker *Filter Decree* i Slesvig-Holsten som det dyreste krav i forhold til den generelle regulering, men den omfatter dog kun store svinebedrifter. Dog forventes der at komme strammere krav for flere bedrifter i Tyskland, da den nationale emission skal reduceres med cirka 30 procent for at nå 2030-kravene. I forhold til Natura 2000-områder synes det billigst at udvide husdyrbedriften nær Natura 2000 i Holland både under relativt fordelagtige og ufordelagtige forhold (med og uden rum til udvidelse), da kravene selv i de strengeste tilfælde ikke kommer under udgangsdepositionen. Ved

en distance på 2000 meter fra Natura 2000 er det mest fordelagtigt i Slesvig-Holsten og Danmark, idet der er højere krav i Holland.

6. Afsluttende bemærkninger

Formålet med denne analyse har været at se nærmere på reguleringen af ammoniakpåvirkning fra husdyrbedrifter navnlig i forhold til Natura 2000-områder i Holland, Tyskland (Slesvig-Holsten) og Danmark. Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv med henblik på at beskytte særlige naturtyper og arter. Denne sammenfattende rapport er baseret på nationale rapporter udarbejdet af nationale eksperter inden for henholdsvis naturforhold, jura og økonomi. Der foreligger således 9 underrapporter og desuden delrapporter, der samler op på konklusionerne for de tre emneområder (se bilag 1).

En sammenligning af regulering i forskellige lande på et givet område er ikke let, da reguleringen ofte indgår i et komplekst samspil med anden regulering og kræver en særlig indsigt i forholdene i de enkelte lande. Dertil kommer, at udgangspunkt, traditioner og ambitioner er forskellige landene imellem, ligesom politikere og landmænd vælger forskellige løsninger, der har forskellige omkostninger. Det er derfor vanskeligt at "isolere" en enkelt regulering fra den større sammenhæng, som denne regulering indgår i. Der må derfor udvises betydelig forsigtighed, når regulering sammenlignes mellem forskellige lande, og der drages konklusioner på baggrund heraf.

Danmarks areal er næsten tre gange så stort som Slesvig-Holsten og lidt større end Holland, og landbrugsarealet følger samme mønster. Husdyrproduktionen er størst i Holland, og det betyder, at husdyrintensiteten er cirka fire gange så høj i Holland som i Slesvig-Holsten, med Danmark midt imellem. Svineproduktionen fylder relativt mere i Danmark end de andre lande, hvor kvæg og fjerkræ udgør en betydelig andel af alle husdyr. Emissionsfaktorerne for svin og andet kvæg er væsentligt højere i Tyskland sammenlignet med Danmark og Holland.

I både Holland og Danmark er det under fem procent af husdyrproduktionen, der er beliggende under 400 meter fra Natura 2000-områder, mens cirka 20-30 procent af husdyrbrugene er beliggende indenfor 2000 meter fra Natura 2000-områderne. I Danmark ligger en stor andel af husdyrproduktionen indenfor 2000 meter fra anden natur (kategori 3).

Der er ifølge beregninger sket store reduktioner i ammoniakemissionen i Holland og Danmark siden 1990. Det vurderes med udgangspunkt i nationale fremskrivninger af ammoniakemissionen, at det kan blive svært for Danmark og specielt Tyskland at nå NEC-emissionsmålene i 2020. Specielt Tyskland har haft problemer med at reducere ammoniakemissionen, og det vurderes, at der skal iværksættes en række tiltag for at nå 2030-målet, som ligger cirka 30 procent under det nuværende emissionsniveau. Omvendt ser det ud til, at Holland vil kunne nå 2030-målet allerede i 2020.

Den gennemsnitlige deposition i Danmark er ifølge beregninger faldet fra 17 til 13 kg N/ha i de sidste 10 år, og den højeste deposition er i dag nær den tyske grænse. Depositionen i Slesvig-Holsten er omkring 15-25 kg N/ha, og gennemsnittet i Holland er cirka 25 N/ha, men der er regioner i Holland, hvor depositionen er noget over 40 kg N/ha. Lokalt kan depositionen være endnu højere end angivet ovenfor, da en del af depositionen sker nær husdyrbedrifter. Hovedparten af depositionen i de tre lande kommer i alle tilfælde fra andre lande, så en del af depositionen i Danmark stammer fra Holland og Tyskland. Reduktionen i depositionen i Danmark over tid stammer således både fra indsatser i Danmark og i andre lande.

Det gælder for alle tre lande eller regioner, at naturen er under pres, idet ammoniakdepositionen grundet lokale emissioner og emissioner fra nabolande er højere end tålegrænserne for de mest følsomme naturtyper. For Natura 2000-områderne stilles der særlige krav om beskyttelse. Omfanget af Natura 2000-landarealer i alt er 8-10 procent i de tre lande, men de varierer i omfang og størrelse mellem landene. Slesvig-Holsten har udpeget flere men mindre områder, mens Holland har udpeget større områder.

Selvom landbrugsstruktur, arealanvendelse og arealet med beskyttet natur er sammenligneligt mellem Danmark, Slesvig-Holsten og Holland, er udgangspunktet for beskyttelse af naturen mod ammoniakeffekter alligevel på væsentlige punkter forskelligt. En væsentlig forskel er, at Holland gennem etableringen af det nationale økologiske netværk og tidligere lovgivning har haft en regulering, der har medvirket til at skabe større, sammenhængende naturområder og flytte husdyrproduktionen på afstand af disse områder. En anden væsentlig forskel er, at Holland i en lang årrække har haft nogle regioner med meget intensiv husdyrproduktion og meget høj ammoniakdeposition, der har påvirket naturtilstanden væsentligt i de berørte områder. På grund af de massive kvælstofproblemer har hollænderne dels haft en forholdsvis pragmatisk tilgang til, hvilke naturværdier der kan og skal beskyttes, dels udviklet en strategi, hvor depositionsreduktioner samtænkes med intensiveret pleje og naturgenopretning. I modsætning hertil har Tyskland traditionelt haft en tilgang, der har fokuseret på langsigtet bæredygtighed og beskyttelse af både naturværdier og produktionsgrundlag for skovene. Der er dog sket en udvikling over tid i takt med et øget fokus på kvælstof og anvendelse af tålegrænser i godkendelsessager. Danmark synes at ligge et sted mellem Tyskland og Holland i tilgangen til naturbeskyttelse og anvendelse af tålegrænser.

Der synes at være en diskussion specielt i Holland om, hvorfor den lavere beregnede emission ikke har betydet en faktisk reduktion i depositionen over tid (Backes & Keessen 2017). Det samme mønster synes at være tilfældet i Danmark. En del af forklaringen kan være en overvurdering af virkemidlernes effekt og faktiske implementering, men dette aspekt er ikke analyseret nærmere i denne rapport.

Holland har gennem årene haft fokus på at reducere ammoniakemission gennem forskellige virkemidler og ved indtænkning af ammoniakproblemet i andre politiker vedrørende natur,

landbrug og regional planlægning. Det har blandt andet medført store omkostninger til skabelse af et netværk af større, sammenhængende naturområder, flytning og nedlæggelse af landbrug og væsentligt større omkostninger til naturpleje og -genopretning end i Danmark og Slesvig-Holsten.

Med det relativt nye PAS-system er Holland gået en ny vej, hvor ammoniakregulering tænkes ind i en bredere sammenhæng sammen med naturbeskyttelse af navnlig Natura 2000-områder. PAS-systemet giver mulighed for, at der kan tillades merbelastning inden for det såkaldte udviklingsrum, dels fordi allerede vedtagne tiltag vil reducere emissionen, dels fordi der indføres nye tiltag, der skal forbedre naturtilstanden. Det er en del af denne fremtidige gevinst ved blandt andet stramninger i den generelle regulering, der udloddes med det samme. Forudsætningen for PAS-systemet er således, at der anvendes en bredere og mere aktiv tilgang, hvor implementering af yderligere generelle og konkrete tiltag kan skabe et udviklingsrum for andre husdyrbrug. Juridisk er det dog ikke afklaret om PAS-systemet er i overensstemmelse med habitatdirektivet, og der verserer en forelæggelsessag herom ved EU-Domstolen (Anker et al. 2018).

I Danmark og Tyskland er der et lidt mere ensidigt fokus på at nedbringe ammoniakemissionen gennem godkendelseskrav til husdyrbrug. I Danmark omfatter miljøgodkendelser langt flere husdyrbrug end i Tyskland (og Holland), hvor andre tilladelseskrav dog også kan udløse krav om vurdering af ammoniakpåvirkning, herunder i forhold til Natura 2000-områder. Det er endnu uklart, i hvilket omfang begrænsning af ammoniakpåvirkningen vil blive adresseret i Natura 2000-planer i Holland og Slesvig-Holsten. I Danmark adresseres ammoniakpåvirkningen ikke i Natura-planerne, der blot henviser til ammoniakreguleringen i husdyrbrugloven.

Generel regulering anvendes både i Holland, Tyskland og Danmark navnlig for så vidt angår opbevarings- og udbringningskrav for husdyrgødning. Derimod er BAT-krav til husdyrbrugenes anlæg som udgangspunkt koblet til godkendelser/tilladelser i Danmark og Tyskland, mens der er tale om generelle krav til alle husdyrbrug i Holland.

I den danske regulering har BAT-krav ligesom i Holland leveret generelle reduktioner, men skift til nye teknologier i landbruget er ikke så udbredt som forventet, og dermed er der ikke sket den reduktion i emissionen, som var forventet (Mikkelsen & Albrektsen 2017). Det tyder på, at mange danske landmænd vælger at udvide, hvor kravene er lavest, og derfor ikke har behov for dyr teknologi. Udvidelser de sidste 10 år er således primært sket på ejendomme, der har en placering, hvor de ikke er berørt af ammoniakkrav i forhold til natur. Generelle BAT-krav, der som i Holland ikke er knyttet til konkrete godkendelser, kan således give en større grad af sikkerhed for, at det forudsatte emissionsniveau nås, men omvendt vil reguleringen så ikke være så målrettet i forhold til naturen.

Der er i alle tre lande en særlig ammoniakregulering i forhold til kvælstoffølsomme naturtyper og arter i forhold til Natura 2000-områder. Det varierer dog ganske betydeligt, hvordan denne regulering er skruet sammen, og hvad der nærmere indgår i vurderingen af den acceptable påvirkning. Desuden varierer det, om reguleringen er baseret på en konkret vurdering i den

enkelte sag i forhold til det enkelte naturområde (Tyskland), eller om reguleringen er baseret på en generel kategorisering af bestemte naturtyper (Danmark). Hertil kommer den særlige variant i Holland, hvor vurderingen er løftet op på et mere overordnet niveau i forhold til det enkelte Natura 2000-område, hvilket skaber mulighed for et såkaldt udviklingsrum. Desuden varierer det, om der lægges vægt på totalbelastning fra det samlede husdyrbrug eller alene på merbelastning fra den konkrete udvidelse.

Beskyttelse af kvælstoffølsom natur uden for Natura 2000-områder findes også i alle tre lande, men det er meget vanskeligt at sammenligne denne på baggrund af landerapporterne, da der ikke er indgået nærmere oplysninger om udstrækningen af sådan anden natur.

De danske depositionsgrænser i forhold til Natura 2000-naturtyper er baseret på totaldepositionen, det vil sige den samlede belastning fra hele husdyrbruget. I Holland og Tyskland er merdepositionen som udgangspunkt afgørende for, om der kræves en nærmere vurdering af projektet. I Holland er grænseværdierne meget lave og rammer derved bedrifter inden for en større radius (op til 10 km) end i Danmark og Tyskland, hvor der typisk ikke vil være særlige vurderingskrav, hvis et husdyrbrug er beliggende mindst 2000 meter fra et Natura 2000-område. For så vidt angår de tyske afskæringskriterier er der dog en vis uklarhed med hensyn til, om de angår merbelastning eller totalbelastning. Det skyldes navnlig, at kriterierne er fastlagt gennem retspraksis og genstand for varierende fortolkninger blandt andet i lyset af habitatdirektivets krav. I det fremlagte forslag til nye regler ser der ud til at ske et skift fra merbelastning til totalbelastning i forhold til det såkaldte *de minimis* eller bagatelkriterium på tre procent af tålegrænsen. Det er også oplyst, at i Slesvig-Holsten indgår eventuelle ændringer/udvidelser på husdyrbruget, der er foretaget efter udpegning af et Natura 2000-område i merdeposition, hvis disse ikke tidligere har været vurderet. Endvidere er der i Tyskland som udgangspunkt tale om en konkret vurdering i forhold til det enkelte naturområde og tålegrænsen for dette område.

De danske kriterier vedrørende kategori 1- (og 2-)natur er fastsat nationalt og kræver således ikke lokale vurderinger. Det betyder, at depositionskravet er det samme uanset den konkrete lokalitets tilstand og tålegrænse. Det vurderes dog, at gennemsnitsdepositionen (kg N/ha/år) er lavere i Danmark end i Tyskland og Holland, og at trenden har været faldende de seneste år. Det emissionskrav, der stilles for hele bedriften ved udvidelser i Holland, kan ikke blive lavere end emissionsniveauet fra det eksisterende anlæg, mens der i Slesvig-Holsten og Danmark godt kan stilles krav om et emissionsniveau, der er lavere end udgangspunktet. Et krav om uændret emission giver en vis mulighed for at udvide produktionen, såfremt emissionen per enhed falder. Dette skal også ses i sammenhæng med, at Holland har brugt anden regulering til at øge afstanden mellem landbrug og følsom natur.

De teknologier, der anvendes, er langt hen ad vejen de samme, men luftrensning har været brugt hyppigere i Holland end i de andre lande, mens forsuring primært er en teknologi, der anvendes i Danmark. Dog er det tydeligt, at forsuring af husdyrgødning kun anvendes aktivt i Danmark. Det

vurderes, at der i nogle egne af Holland reelt har været et krav om anvendelse af luftrensere, og halvdelen af svinebedrifterne har i dag luftrensere. De skærpede hollandske krav fra 1.1.2018 vil trække i samme retning, og det er i dag også et krav på større svinebedrifter i Slesvig-Holsten.

Der er i Holland generelle BAT- og teknologikrav til eksisterende bedrifter, som vil fortsætte efter 2020, mens der ikke er tilsvarende generelle krav til eksisterende bedrifter i Slesvig-Holsten og Danmark. I Danmark er der et revurderingskrav for visse større husdyrbrug, mens det i Slesvig-Holsten alene gælder husdyrbrug omfattet af IE-direktivet. Der er dog både i Danmark og Slesvig-Holsten mulighed for konkret at udstede påbud til husdyrbrug. Opgaven er at finde den rette balance mellem at introducere ny teknologi på eksisterende bedrifter og de meromkostninger, der er forbundet med dette, idet implementeringen af nogle teknologier typisk er dyrere, når den foretages efterfølgende og ikke sammen med nybygningen. Omvendt vil der uden krav til nye teknologier kun ske den reduktion i emissionen fra eksisterende bedrifter, der følger af ændringer i blandt andet fodringen, og nye teknologier bliver ikke så udbredte.

Det ser ud til, at omkostningerne ved de tidligere emissionskrav har været lavest i Slesvig-Holsten før Filter Decree og luftrensere blev et krav på store svinebedrifter. Det skyldes, at de tilladte BAT-niveauer er højere end i Danmark og Holland, men omvendt synes den anvendte emission for slagtesvin at være omkring tre gange så høj for samme staldsystem som i Danmark. I Holland har kravene reelt betydet implementering af luftrensere i halvdelen af alle svinestalde. I Danmark har under 10 procent af slagtesvinestaldene i dag luftrensere (Jacobsen & Ståhl 2018a).

De nuværende krav for store svinebedrifter (Filter Decree i Slesvig-Holsten) medfører, at omkostningerne måske er så høje, at en udvidelse ikke gennemføres. Dette vil igen betyde, at udvidelser kan ske på mindre bedrifter, som ikke er underlagt samme krav, men som heller ikke vil være så rentable som de større bedrifter (Latacz-Lohman, 2017). For de danske slagtesvinebedrifter stiger BAT-kravene med bedriftens størrelse, hvilket gør, at omkostningerne per enhed er relativt ensartet uanset bedriftstørrelsen.

Der er i alle lande en klar tendens til, at udvidelser 400 meter fra Natura 2000 er dyrere og svære at gennemføre, hvorfor det kan antages, at de typisk ikke gennemføres, da der stilles skrappe krav til ammoniakemissionen. Disse krav kan dog lempes i de enkelte lande i forskellige situationer. I Holland kan bedrifter udvides, hvis der eksisterer et udviklingsrum. I Tyskland kan bedrifter udvides, hvis totaldepositionen er lavere end tålegrænsen, eller andre afskæringskriterier er opfyldt. I Danmark afhænger ammoniakemissionskravet af, om der er husdyrbedrifter i nærheden, og om der er mere end én husdyrnabo. Vurderingen er, at skal bedriften udvides, og ligger den nær Natura 2000, så er det billigst at udvide produktionen i Holland.

Man skal dog være opmærksom på, at dette er en forenkling, da der i de konkrete sager vil være en række andre forhold som indgår i vurderingen i de tre lande. I Danmark har en tredjedel af de berørte husdyrbedrifter to eller flere naboer, mens et flertal af alle husdyrbedrifter nær Natura 2000-områder i Slesvig-Holsten og Holland vil have skrappe krav.

Typisk vil udvidelser på husdyrbedrifter i Danmark og Slesvig-Holsten ske mere end 2000 meter fra Natura 2000-arealer og her er der ikke krav ud over BAT. I Holland vil der imidlertid stadig være begrænsninger, som gør, at også udvidelser mere end 2000 meter fra Natura 2000 begrænses, da grænsen for meremission er meget lav. Vurderingen er derfor, at skal bedriften udvides, og ligger den 2000 meter fra Natura 2000, så er det dyrest at udvide produktionen i Holland.

Det må understreges, at beregning af krav og omkostninger er behæftet med usikkerhed, og at der ikke nødvendigvis er tale om sammenlignelige forudsætninger for beregningerne i de tre lande. Analysen viser, at fremgangsmåder og krav varierer mellem de tre lande, ligesom også de økonomiske konsekvenser gør. Dertil kommer, at der vil ske ændringer, hvorfor denne analyse er at betragte som et øjebliksbillede.

Kilder

Amann, M. (ed.) (2014). *The final policy scenarios of the EU Clean Air Policy Package*. International Institute for Applied Systems Analysis IIASA, TSAP Report #11 Version 1.1a, XO-14-072.

Anker, H.T. & L. Baaner (2017). Denmark: National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.

Backes, C. & A. Keessen (2017). The Netherlands: National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Utrecht University.

Bak, J. (2013). *Tålegrænser for dansk natur. Opdateret landsdækkende kortlægning af tålegrænser for dansk natur og overskridelser heraf*. Aarhus Universitet, DCE, 94 s. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 69 http://dce2.au.dk/pub/SR69.pdf

Bak, J. (2017a). *Analyser af ejendomsstørrelse fra 2005 til 2015 for ejendomme nær Natura 2000 områder*. Notat (udkast). DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Bak, J. (2017b). *Analyse af ændret belastning af Natura 2000-områder fra 2005-2015 som følge af ændret placering af husdyrbrug pga. ammoniakregulering*. Notat (udkast). DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Bak, J., P. Løfstrøm & C.F. Damgaard (2017). Udkast til rapport vedr. vurdering af virkninger på natur og miljø af forskellige modeller for ændret ammoniakemission. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Dobben, H., R. Bobbink, D. Bal, & A. v. Hinsberg (2014). *Overview of critical loads for nitrogen deposition of Natura 2000 habitat types occurring in the Netherlands.* Alterra, report 2488.

EEA (2017). *The NATURILIS dataset is an application of the CORILIS methodology on available geospatial data about designated areas*. European Environment Agency. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/naturilis-smoothed-values-of-designated-areas-1

EMEP (2014). *The European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP).* http://www.emep.int/

EU (2017). Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants (NEC-direktivet) afløses per 1. juli 2018 af Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, OJ L 344, 17.12.2016, p. 1–31 (NERC-direktivet).

Fredshavn, J. & J. Bak (2017). Scientific analysis on the designation of Natura 2000 sites and the status of nature and effort: A comparison of the Netherlands, Schleswig-Holstein and Denmark. Notat. DCE. Aarhus University.

Grinsven, H.J.M., M. Holland, B.H. Jacobsen, Z. Klimont, M.A. Sutton & W.J. Williems (2013). Costs and benefits of nitrogen for Europe and implications for mitigation. *Environmental Science and Technology*, 47: 3571-3579.

Hansen, L., L. Martinsen & B.H. Jacobsen (2017). *Beregning af erhvervsøkonomiske konsekvenser af Miljøstyrelsens forslag til justering af Natura 2000-områdegrænser*. Notat. DCE, Aarhus Universitet og IFRO, Københavns Universitet. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Natura_2000_graensejusteringer.pdf

Jacobsen, B.H. og Ståhl, L. (2018a). Economic analysis of the ammonia regulation with respect to Nature 2000 sites - Cases from Germany, The Netherlands and Denmark. Draft report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.

Jacobsen, B.H. og Ståhl, L. (2018b) Economic analysis of the ammonia regulation in Denmark in relation to the Habitat Directive. Draft report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.

Jacobsen, B.H. og Ståhl, L. (2018c). Omkostninger ved ændrede krav til ammoniakemission som følge af forslag til nye reguleringsmodeller. Notat. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Latacz-Lohmann, U. (2017). Economic analysis of ammonia regulation in Germany (Schleswig-Holstein) in relation to the Habitat Directive. Final Report. Department of Agricultural Economics, Kiel University, Germany.

Luesink, H. & R. Michels (2017a). Ammonia regulations near nature areas in Denmark and the Netherlands compared. Report. Wageningen Economic Research.

Luesink, H. & R. Michels (2017b). Economic implications of ammonia regulation in the Netherlands near nature 2000 areas. Report. Wageningen Economic Research.

Mikkelsen, M.H. & Albrektsen, R. (2017). *Fremskrivning af landbrugets ammoniakemission 2016-2035*. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/DCE_Notat_vedr_ammoniakfremskrivning_2016_2035.pdf

MFVM (2017). *Undersøgelse af kommunernes praksis for vurdering af kategori 1-3 områderne ved miljøgodkendelser af husdyrbrug*. Notat. Miljø- og Fødevareministeriets departement.

Möckel, S. (2017a). The assessment of significant effects on the integrity of “Natura 2000” sites under Article 6(2) and 6(3) of the Habitats Directive. *Nature Conservation* 23: 57-85.

Möckel, S. (2017b). Germany: National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Helmholtz Centre for Env. Research (UFZ).

Nagel, H.D., A. Schlutow & T. Scheuschner (2014). *Modellierung und Kartierung atmosphä-rischer Stoffeinträge und kritischer Belastungsschwellen zur kontinuierlichen Bewertung der ökosystemspezifischen Gefährdung der Biodiversität in Deutschland - PINETI (Pollutant INput and EcosysTem Impact)*. UBA TEXTE 63/2014, UBA-FB 002007/4. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/modellierung-kartierung-atmosphaerischer-1

Rösemann, C., H.-D. Haenel, U. Dämmgen, A. Freibauer, U. Döring, S. Wulf, B. Eurich-Menden, H. Döhler, C. Schreiner & B. Osterburg (2017). Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990-2015: Report on methods and data (RMD) Submission 2017. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 424 p, Thünen Report 46. https://www.econstor.eu/handle/10419/157367

Wilmot, M., M. de Heer & A. van Pul (2016). Science at the core of policy and practice: AERIUS, the calculation tool of the Dutch Integrated Approach to Nitrogen. Proceedings of the 2016 International Nitrogen Initiative Conference, "*Solutions to improve nitrogen use efficiency for the world*", 4 – 8. December 2016, Melbourne, Australia. http://www.ini2016.com/pdf-papers/INI2016_Wilmot_Mark.pdf

Bilag 1

Publikationer i projektet

Publikationer findes på projektets hjemmeside:
http://ifro.ku.dk/english/events/pastevents/2017/ammoniakregulering-af-husdyrproduktionen/

Nature reports

- Fredshavn, J. & J. Bak (2017). Scientific analysis on the designation of Natura 2000 sites and the status of nature and effort: A comparison of the Netherlands, Schleswig-Holstein and Denmark. Notat. DCE. Aarhus University.
- Fredshavn, J., J. Bak & K. Erbe (2017). Scientific analysis on the designation of Natura 2000 sites and the status of nature and effort: Schleswig-Holstein. Notat. DCE, Århus Universitet og Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschtzplanung (GFN) in Kiel**.**
- Fredshavn, J., B. Nygaard, J. Bak, J. Bladt & G. Levin (2017). Scientific analysis on the status of designated Natura 2000 sites and the need to protect ammonia-sensitive nature: The Danish contribution. Notat. DCE, Aarhus University.
- Schmidt, A.M. & R.A. Smidt (2017). Scientific analysis on the status of designated Natura 2000 areas and the need to protect ammonia-sensitive nature: Dutch contribution. Wageningen Environmental Research.

Legal reports

- Anker, H.T., L. Baaner, C. Backes, A. Keessen & S. Möckel (2018). Comparison of ammonia regulation in Germany, the Netherlands and Denmark: legal framework. Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.
- Anker, H.T. & L. Baaner (2017). Denmark**:** National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.
- Backes, C. & A. Keessen (2017). The Netherlands: National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Utrecht University.
- Möckel, S. (2017). Germany: National report on the legal framework for ammonia regulation of livestock installations with a particular regard to Natura 2000 sites. Helmholtz Centre for Env. Research (UFZ).

Economic reports

- Jacobsen, B.H. & L. Ståhl (2018). Economic analysis of the ammonia regulation with respect to Nature 2000 sites: Cases from Germany, The Netherlands and Denmark. Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.

- Jacobsen, B.H. & L. Ståhl (2018). Economic analysis of the ammonia regulation in Denmark in relation to the Habitat Directive. Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.
- Latacz-Lohmann, U. (2017). Economic analysis of ammonia regulation in Germany (Schleswig-Holstein) in relation to the Habitat Directive. Report. Department of Agricultural Economics, University of Kiel.
- Luesink, H. & R. Michels (2018). Economic implications of ammonia regulation in the Netherlands near nature 2000 areas. Report. Wageningen Economic Research.
- Luesink, H. & R. Michels (2018). Ammonia regulations near nature areas in Denmark and the Netherlands compared. Report. Wageningen Economic Research.