



INNOVATIONSNETVÆRK
FOR MILJØTEKNOLOGI

Emissionsbaseret Regulering

i Landbruget

Udarbejdet af: Torkild Birkmose & Peter Kai
AgroTech

11. december 2013



Styrelsen for Forskning
og Innovation

Ministeriet for Forskning, Innovation
og Videregående Uddannelser

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG	3
2	EMISSIONSBASERET REGULERING IFØLGE NATUR- OG LANDBRUGSKOMMISSIONEN	4
2.1	Vision	4
2.2	Statusrapport	4
2.3	Slutrapport	5
2.4	Konklusion	5
3	MILJØREGULERING AF ANDRE ERHVERV END LANDBRUG	5
3.1	Lovgrundlaget	5
3.1.1	Godkendelsesbekendtgørelsen	6
3.1.2	Luftvejledningen	6
3.1.3	Vejledning om egenkontrol	6
3.1.4	Lugtvejledningen	7
3.2	Eksempler på miljøgodkendelser fra industrien	7
3.2.1	Emission af ammoniak (Haldor Topsøe)	7
3.2.2	Udledning af spildevand (Arla-mejeriet Arinco)	8
3.2.3	Udsivning til grundvand (Måde Deponi)	8
3.3	Konklusion	8
4	MODELLER FOR FASTLÆGGELSE AF EMISSIONER I EN REGULERINGSMÆSSIG KONTEKST	9
4.1	Typer af emissioner fra husdyrproduktionen	10
4.2	Strategier for fastlæggelse af emissioner fra stalde	10
4.3	Beregning af emissioner ved anvendelse af emissionsfaktorer	10
4.4	Beregning af emissioner ved anvendelse af input/output-modeller	11
4.5	Dokumentation ved måling af emissioner på ejendomsniveau	11
5	PERSPEKTIVER FOR TEKNOLOGILEVERANDØRER	12
6	REFERENCER	13

1 SAMMENDRAG

Natur- og Landbrugskommissionen udgav en række anbefalinger for naturen og landbruget i foråret 2013. Kommissionen konkluderer, at landbruget og naturen på mange områder er trængt og anbefaler, at den nuværende miljøregulering af landbruget bliver ændret, så landbrugsproduktionen kan ske under friere rammer, men at der fortsat skal være fokus på bl.a. emissioner og udledninger. Som et vigtigt element i omlægningen af reguleringen foreslår kommissionen, at der indføres et emissionsbaseret reguleringssystem, hvor landbruget reguleres efter den faktiske udledning (emissionsgrænser) frem for at regulere efter produktions størrelse, som det sker i dag. På kort sigt anbefaler kommissionen, at det emissionsbaserede reguleringssystem baseres på beregnede normer, men på sigt skal reguleringen baseres på målte emissioner.

Landbruget har i dag et selvstændigt miljøgodkendelsessystem (bl.a. Husdyrgodkendelsesloven). Andre erhverv og virksomheder end landbrug miljøgodkendes normalt efter Godkendelsesbekendtgørelsen. Efter Godkendelsesbekendtgørelsen og en række centrale vejledninger fastsættes en række krav til emissioner, immissioner (nedfald), spildevand, støj, jord og lugt. Fx kan der fastsættes en emissionsgrænseværdi for emissionen af ammoniak gennem et afkast. Kravene til grænseværdier følges normalt af et egenkontrolprogram, som er en vigtig del af myndighedernes tilsyn med virksomheden. Det tilstræbes, at egenkontrollen skal være så enkel som muligt. I rapporten refereres til tre konkrete miljøgodkendelser.

I landbruget er miljøgodkendelsen af et husdyrbrug normalt baseret på en given produktion af husdyr (et maksimalt antal dyreenheder). Ulempen ved denne regulering er, at løbende produktionseffektiviseringer ikke nødvendigvis giver anledning til færre dyreenheder eller tilsvarende stigning i produktionen, og dermed sker der et u hensigtsmæssigt fald i udnyttelsen af produktionsapparatet. Landmanden kan derfor ikke øge produktionen i samme takt, som produktionseffektiviseringen og det tilsvarende fald i miljøpåvirkningen.

Hvis landbruget i stedet reguleres efter en emissionsbaseret reguleringsmodel opstår behovet for løbende kontrol af, at emissionsgrænserne overholdes. Kontrollen kan udgøres af beregnede emissioner, beregninger af input/output eller direkte målinger. Der findes udstyr til direkte målinger, men det vurderes, at målingerne er for kostelige, og at brug af udstyr kræver tekniske kompetencer, som ikke umiddelbart kan forventes at forefindes på et landbrug. Krav om direkte målinger nødvendiggør således udvikling af enklere og billigere målesystemer.

For teknologiproducenter er forslaget om emissionsbaseret regulering interessant af to årsager. For det første kan teknologiproducenterne medvirke til at udvikle målesystemer, som er anvendelige til måling af emissioner fra staldbygninger. For det andet åbner det emissionsbaserede reguleringssystem nye muligheder for at anvende miljøteknologi i staldene, fordi produktionen kan øges uden fornyelse af miljøgodkendelsen, hvis der installeres relevant miljøteknologi, som sikrer, at emissionerne holdes under den tilladte grænse.

2 EMISSIONSBASERET REGULERING IFØLGE NATUR- OG LANDBRUGSKOMMISSIONEN

I dag reguleres landbrugsproduktionen generelt ud fra faste normer og fastlagte grænser for produktionens størrelse. Tilpasninger af produktionen, som reducerer miljøpåvirkningen, vil ikke uden videre give anledning til en øget produktion. Natur- og Landbrugskommissionen foreslår en fuldstændig omlægning af den eksisterende regulering.

2.1 VISION

I et visionspapir, som udkom i efteråret 2012 (NLK, 2012a), beskriver Natur- og Landbrugskommissionen en række af de udfordringer, som landbruget står overfor bl.a., at *"den eksisterende regulering skaber for mange barrierer ved at være baseret på produktionsbegrænsninger"*, og at den enkelte landmand *"oplever reguleringen som en spændetrøje uden frihedsgrader og fleksibilitet til at finde egne løsninger, der lever op til de krav, som skal opfyldes."* På baggrund af disse konstateringer fremlægges følgende visioner:

- Der skal udvikles en regulering, som i højere grad baseres på friere rammer for tilrettelæggelse af produktionen med fokus på krav til emissioner, udledninger og øvrige påvirkninger af omgivelserne.
- Der skal udvikles en mere målrettet og differentieret regulering, som bygger på størst mulig fleksibilitet lokalt og hos den enkelte lodsejer og landmand til at finde løsninger, der lever op til nuværende og fremtidige natur-, miljø- og klimamål.

Visionerne er klare udtryk for, at kommissionen mener, at reguleringen skal være friere, mere målrettet, og at der skal gøres plads til individuelle løsninger på lokale udfordringer.

2.2 STATUSRAPPORT

Kommissionen skulle ifølge kommissoriet inddrage konklusionerne fra Husdyrreguleringsudvalget. I kommissionens statusrapport, som udkom samtidig med visionspapiret i efteråret 2012 (NLK, 2012b), er Husdyrreguleringsudvalgets rapport derfor refereret detaljeret. Husdyrreguleringsudvalget beskriver rammerne for et nyt reguleringssystem for landbruget, hvor hovedpunkterne i anbefalingerne er følgende:

- Reguleringen af staldanlæg og arealer skal adskilles.
- Reguleringen af arealerne skal ske gennem en sårbarhedsdifferentieret regulering. Reguleringen skal således omstilles, så reglerne bliver målrettet til at beskytte sårbare vand- og naturområder.
- Reguleringen af staldanlæg skal omlægges, så den i højere grad sker i forhold til emissioner. Om reguleringen skriver man: *"En emissionsbaseret anlægsregulering indebærer, at husdyrbruget ikke længere er begrænset af vilkår til antal producerede dyr, men i stedet er omfattet af en udledningstilladelse i form af grænser for maksimal tilladt emission af de væsentlige miljøpåvirkninger som f.eks. ammoniak og lugt. Så længe størrelsen på emissionerne af de vigtigste miljøfaktorer ikke overstiger de fastlagte grænser i miljøgodkendelsen, kan der mere eller mindre frit foretages ændringer på husdyrbruget og herunder en evt. udvidelse af husdyrproduktionen uden fornyet sagsbehandling."*

Ifølge forslaget vil effektiviseringer i husdyrproduktionen, som resulterer i lavere miljøpåvirkning, kunne give anledning til, at produktionen kan udvides tilsvarende uden fornyet sagsbehandling (ny miljøgodkendelse). Forslaget giver også anledning til, at hvis miljøpåvirkningen reduceres ved hjælp af miljøteknologi, så vil produktionen også kunne udvides uden fornyet sagsbehandling.

I statusrapporten vurderes det, at det for nuværende ikke vil være muligt at kontrollere emissionerne ud fra konkrete målinger på de enkelte husdyrbrug. Således fremgår det af rapporten: *”Ved gennemførelse af en emissionsbaseret regulering vil det derfor på nuværende tidspunkt være en forudsætning, at reguleringen som udgangspunkt baseres på beregnede emissioner og ikke målte emissioner.”*

2.3 SLUTRAPPORT

Kommissionen afsluttede sit arbejde i april 2013, og slutrapportens anbefalinger ligger tæt op ad anbefalingerne fra Husdyrreguleringsudvalget (NLK, 2013). Kommissionen anbefaler således at adskille reguleringen af arealerne fra reguleringen af staldanlæg. En hel central anbefaling er slutrapportens anbefaling 14: *”Der bør gennemføres en ny, emissionsbaseret regulering, hvor tilladelse eller godkendelse af anlæg til husdyrbrug ikke længere begrænser antallet af producerede dyr, men i stedet udformes som en udledningstilladelse (emissionsgrænser) for de væsentligste natur- og miljøpåvirkninger. Samtidigt bør der ske en adskillelse af reguleringen, så gødningsanvendelse mv. på arealerne, i modsætning til i dag, reguleres adskilt fra reguleringen af selve produktionsanlægget En adskillelse af reguleringen af anlæg og arealer samt en emissionsbaseret regulering af anlæg til husdyrproduktion er tidligere anbefalet af Husdyrreguleringsudvalget (2011). Med en emissionsbaseret regulering kan der opnås fleksibilitet inden for rammerne af en godkendelse til husdyrproduktion ved at udnytte miljøeffektiviseringer, herunder ny teknologi, til at ændre eller øge produktionen under forudsætning af, at de fastlagte emissionsgrænser overholdes.”*

Med forslaget lægges der op til øget fleksibilitet, idet miljøeffektiviseringer og ny teknologi kan føre til, at produktionen kan øges, såfremt kravene til emissioner overholdes.

Kommissionen foreslår, at kontrollen af om emissionsgrænserne overholdes på længere sigt skal ske ved konkrete målinger. På kort sigt skal kontrollen dog baseres på normer: *”Det bør være målet, at den ændrede regulering hurtigst muligt baserer sig på målte emissioner fra det enkelte husdyrbrug. Teknologien hertil skal dog udvikles yderligere. På kort sigt vil emissionsgrænser derfor skulle baseres på beregnede normer.”*

I anbefaling 15 anbefales det at satse på ny teknologi. Man foreslår således, at *”teknologi- og udviklingspuljer skal opprioritere projekter til udvikling og afprøvning af teknologi, der understøtter gennemførelsen af en målrettet og differentieret arealregulering og en emissionsbaseret regulering af produktionsanlæg.”*

2.4 KONKLUSION

Med ”emissionsbaseret regulering” mener Natur- og Landbrugskommissionen en reguleringsform, hvor de enkelte landbrug får tildelt en udledningstilladelse (emissionsgrænse). Landmanden kan frit producere inden for disse grænser, og produktionens maksimale størrelse afhænger af, om emissionsgrænsen kan overholdes. Såfremt en landmand foretager miljøeffektiviseringer fx ved hjælp af miljøteknologi, kan produktionen frit øges, såfremt emissionsgrænsen fortsat overholdes.

3 MILJØREGULERING AF ANDRE ERHVERV END LANDBRUG

3.1 LOVGRUNDLAGET

Landbrugets miljøforhold reguleres bl.a. af:

- Husdyrgodkendelsesloven (staldanlæg)
- Husdyrgødningsbekendtgørelsen (arealer)

- Lov om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække mv. (arealer)

De fleste andre erhverv og virksomheder reguleres imidlertid efter Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed (Godkendelsesbekendtgørelsen), som er en udmøntning af EU's IE-direktiv (Industriel Emission Direktivet - afløser for IPPC Direktivet) og Miljøbeskyttelsesloven. Under Godkendelsesbekendtgørelsen findes en række centrale vejledninger.

I nedenstående beskrives de vigtigste dokumenter fortrinsvist i relation til emissioner. Beskrivelsen er meget overordnet og listen af dokumenter skal ses som eksempler, som ville kunne få relevans i relation til godkendelser af landbrug.

3.1.1 GODKENDELSESBEKENDTGØRELSEN

Virksomheder, som er nævnt i bekendtgørelsens bilag 1 og 2 (listevirksomheder), skal godkendes i henhold til bekendtgørelsen. Husdyrbrug er faktisk nævnt som listevirksomhed, men er kun omfattet for så vidt angår større husdyrbrug, som endnu ikke har en miljøgodkendelse i henhold til Husdyrgodkendelsesloven. Kommunen er normalt godkendelsesmyndighed, men visse virksomheder er underlagt Miljøstyrelsen som godkendelsesmyndighed. Disse virksomheder er mærket med (s) i bilag 1 og 2.

I § 22 er der nævnt en række vilkår og krav, som myndigheden kan stille, såfremt det er relevant. Herunder bl.a. til emissioner, immissioner, spildevand, støj og beskyttelse af jord og lugt. §§ 25-31 omhandler BAT, og hvordan godkendelsesmyndigheden skal fastsætte emissionsgrænser i forhold til BAT.

3.1.2 LUFTVEJLEDNINGEN

En meget central vejledning er lugtvejledningen, hvoraf det fremgår, hvor meget en virksomhed må forurene til luften, og hvordan det kontrolleres. Af vejledningen fremgår bl.a. emissionsgrænseværdier og B-værdier (bidragsværdier). Emissionsgrænseværdien er en grænseværdi for koncentrationen af et givet stof i den luft, virksomheden udsender gennem et afkast. Den maksimale koncentration kan være suppleret af et krav til maksimal luftmængde. B-værdien er den enkelte virksomheds samlede maksimalt tilladelige bidrag til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften i omgivelserne udenfor virksomheden - d.v.s. immissionen. Fx er emissionsgrænseværdien for ammoniak 500 mg/Nm^3 lugt, og B-værdien for ammoniak er $0,3 \text{ mg/m}^3$ luft. Listen over B-værdier for forskellige stoffer er dynamisk og kan findes i B-værdivejledningen.

I vejledningen beskrives endvidere, hvordan den faktiske emission kan kontrolleres. Emissionen kan enten beregnes (fx ud fra massebalancer eller produktionsdata) eller måles. Ved målinger forstås præstationsmålinger, EMS-målinger (kontinuerlige) eller stikprøvemålinger. Det konkrete valg af kontrol- og måleform fastsættes i forhold til den potentielle forurenings størrelse og betydning. Retningslinjer for om emissionsvilkårene er overholdt, fremgår også af vejledningen.

3.1.3 VEJLEDNING OM EGENKONTROL

Vejledningen beskriver, at virksomheder for egen regning skal føre kontrol med deres påvirkning af det ydre miljø. Egenkontrol udføres som en del af myndighedernes tilsyn med virksomhedens aktiviteter. Egenkontrol udformes som vilkår fx om registrering, kontrol, vedligehold eller målinger. For virksomhederne er egenkontrollen med til at skærpe indsatsen mod egen forurening. For myndighederne er egenkontrollen en vigtig del af grundlaget for at kunne føre tilsyn med virksomheden. Der skelnes mellem tre typer af egenkontrol:

1. Registrering/driftskontrol (den enkleste). Registrering af forbrug af stoffer og materialer, af aktiviteter i virksomheden eller driftskontrol med forureningsbegrænsende foranstaltninger.

2. Direkte måling til kontrol af forhold, hvor udledningen direkte kan aflæses med måleudstyr uden efterfølgende analyse.
3. Prøveudtagning og måling (den mest omfattende), hvor der udtages prøver eller foretages målinger med henblik på efterfølgende analyse og/eller beregning.

Det understreges i vejledningen, at egenkontrollen bør indskrænke sig til det mindst muligt krævende for virksomheden med hensyn til omkostninger og tidsforbrug.

3.1.4 LUGTVEJLEDNINGEN

Af vejledningen fremgår en generel beskrivelse af en række forhold om måling, fortynding (afksthøjde) og rensning af lugt. Anbefalinger på emissionsgrænser og forslag til vilkår er ikke særlig specifikke. Det fremgår, at man anbefaler, at maks-koncentrationen af et givet lugtstof ikke overskrider koncentrationen ved lugttærskelværdien med mere end 5-10 gange. I industri- og landområder kan koncentrationen i visse tilfælde lempes med en faktor 2-3.

3.2 EKSEMPLER PÅ MILJØGODKENDELSER FRA INDUSTRIEN

Hvordan miljøgodkendelser udformes og administreres i praksis, er vist med eksempler nedenfor. Der er valgt et eksempel, hvor emissionen af ammoniak er reguleret (Haldor Topsøe), et hvor udledningen af spildevand er reguleret (Arla-mejeriet, Arinco) og et, hvor udsivning til grundvand er reguleret (Måde Deponi).

3.2.1 EMISSION AF AMMONIAK (HALDOR TOPSØE)

Haldor Topsøe producerer katalysatorer på et fabriksanlæg ved Frederikssund. I DeNOx-anlægget anvendes et overskud af ammoniak, og udledningen af overskudsammoniak er reguleret i miljøgodkendelsen. Af godkendelsen fremgår følgende:

- Virksomhedens timemiddelkoncentration af ammoniak i ufortyndet procesluftstrøm efter et hvert DeNOx anlæg må ikke overstige 100 mg/Nm^3 . Overvågning af ammoniakemissionen efter DeNOx anlæggene skal ske kontinuerligt (...).
- Virksomhedens bidrag til koncentrationen af ammoniak uden for virksomhedens skel beregnet ved hjælp af OML-spredningsmodellen (multi-versionen) og ud fra målte og/eller beregnede maksimale timemidlemissioner i samtlige relevante afkast på virksomheden må ikke udgøre mere end $0,3 \text{ mg/m}^3$.

Det skal bemærkes, at grænseværdien er sat til 100 mg/Nm^3 , medens Luftvejledningens grænseværdi er 500 mg/Nm^3 . Begrundelsen er dels, at emissionen er induceret (det vil sige tilsat i forbindelse med NOx-rensningen) og dels, at fabrikken ligger tæt op ad et Nature 2000 område. Der er også krav om, at der skal ske røgrænsning med en effekt på 90 pct. af ammoniak, og krav om kontinuerlige målinger af ammoniakken i DeNOx-anlæggene.

Disse målinger udføres i praksis med FTIR-spektrometre, og hvis virksomheden laver nye aktiviteter (fx et nyt fabriksanlæg), skal virksomheden dokumentere, at de fortsat kan leve op til kravene om en emissionsgrænse på 100 mg/Nm^3 og en immission på maksimalt $0,3 \text{ mg/m}^3$. Immissionen beregnes ud fra de beregnede emissioner og OML-modellen.

3.2.2 UDLEDNING AF SPILDEVAND (ARLA-MEJERIET ARINCO)

Arinco er en mælkekondenseringsfabrik ved Videbæk, som fremstiller mælkepulver. Rengøringsvand fra kondenseringstårne ledes til rensningsanlæg, hvorimod kondenseringsvand (kondensat) udledes til Herborg Bæk. Den konkrete miljøgodkendelse går bl.a. på udledning af kondensat til Herborg Bæk.

Virksomheden er tidligere blevet reguleret i forhold til den indvejede mælkemængde på fabrikken. I 2003 er der således givet tilladelse til at indveje i alt 600.000 ton mælk årligt. Virksomheden har imidlertid ønsket at blive reguleret i forhold til den faktiske emission. Af miljøgodkendelsen fra 2013 fremgår det således:

"Arla har i revurderingsprocessen bedt Miljøstyrelsen om at vurdere, om virksomheden kunne reguleres udelukkende med emissionsbaserede vilkår, med baggrund i at virksomheden mener, at forureningsmængden ikke hænger direkte sammen med produktionsmængden, samt at den oplyste mælkemængde ikke svarer til anlægskapaciteten. Virksomheden ønsker derfor ikke at blive fastholdt på denne mængde såfremt yderligere produktion efterspørges. Miljøstyrelsen er enig med Arla i, at godkendelsens vilkår skal regulere virksomhedens påvirkning af miljøet, og der fastsættes derfor ikke vilkår om maksimal indvejning af mælk eller andre råvarer eller en maksimal produktion. I stedet er der med afgørelsen fastsat vilkår som angiver grænserne for den påvirkning af det ydre miljø, som virksomheden kan bevæge sig indenfor."

Af vilkårene for udledning af kondensat fremgår det bl.a. at:

- Der mindst én gang om måneden skal udtages prøver til analyse. Prøverne skal udtages i afløbet efter rensning.
- Der er fastsat krav om prøvetagningskvalitet (fastsat i henhold til bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger).
- Der er fastsat kravværdier for følgende: Udledt vandmængde, B15, COD, suspenderet stof, total-N, TAN, total P, pH, iltmætning og temperatur.
- Resultaterne skal indsendes til tilsynsmyndigheden senest 1 måned efter prøvetagning.
- Kravoverskridelser skal indberettes til kontrolmyndigheden. Herunder hvilke tiltag virksomheden har iværksat eller vil iværksætte for at nedbringe udledningen.

3.2.3 UDSIVNING TIL GRUNDEVAND (MÅDE DEPONI)

Siden 1966 har der været deponeret affald af forskellige typer på Måde Deponi umiddelbart sydøst for Esbjerg. I miljøgodkendelsen af deponiet indgår vilkår, som skal sikre overvågning af udsivning af kemiske stoffer til grundvandet. Af godkendelsen fremgår bl.a.:

- Der skal etableres boringer opstrøms og nedstrøms for deponiet.
- Der er opstillet en prøvetagningsplan for vand fra boringerne. Af planen fremgår prøvetagningsfrekvens og analyseparametre.
- Der er fastsat retningslinjer for såkaldte alarmværdier for forskellige kemiske stoffer i grundvandet.
- Der er opstillet retningslinjer for, hvor tit og hvor meget alarmværdierne må være overskredet, førend tilsynsmyndigheden skal underrettes. Af redegørelsen til tilsynsmyndigheden skal fremgå, hvilke tiltag der påtænkes for at hindre udsivning til grundvandet.

3.3 KONKLUSION

- Andre virksomheder end landbrug miljøgodkendes i forhold til Godkendelsesbekendtgørelsen med tilhørende vejledninger.
- Miljøgodkendelsen sammensættes af en række vilkår, som skal overholdes. Vilkaere er udformet specifikt i forhold til forureningstypen og -risikoen for den konkrete virksomhed.

- For visse forureningstyper (fx emission af ammoniak) fremgår der grænseværdier i vejledningerne (fx Luftvejledningen for så vidt angår ammoniak).
- Der indgår typisk vilkår om egenkontrol. Af vilkårene fremgår et egenkontrolprogram med beskrivelse af prøvetagningsmetode og -frekvens, analysemetode og -parametre samt krav om indrapportering. Desuden fremgår det, hvordan man skal agere, såfremt grænseværdier overskrides.
- Konkrete miljøgodkendelser viser, at kontrol af grænseværdier ofte baseres på fysiske målinger. Kontrollen kan dog også foretages ud fra beregninger.
- I ingen af de gennemgåede miljøgodkendelser er der i vilkårene fastsat krav om en maksimal produktion - der er alene fastsat krav om emissionens størrelse. I én af godkendelserne (Arla mejeriet Arinco) var der tidligere krav om en maksimal indvejet mælkemængde, men denne godkendelse er nu afløst af en emissionsbaseret godkendelse.
- De konkrete godkendelser er ret omfattende (Måde og Arincos godkendelser er på henholdsvis 77 og 79 A4-sider).

4 MODELLER FOR FASTLÆGGELSE AF EMISSIONER I EN REGULERINGSMÆSSIG KONTEKST

Natur- og Landbrugskommissionen konkluderer i sin slutrapport, at *"Vandmiljøet har fortsat behov for forbedringer, selv om landbruget de seneste 25 år har reduceret udledningerne af næringsstoffer. Samtidig skal den luftbårne næringsstofbelastning af naturen nedsættes, og landbruget skal medvirke til at reducere den samlede klimapåvirkning."* (NLK, 2013). Natur- og Landbrugskommissionen konkluderer samtidig, at den nuværende miljøregulering af landbruget ikke vil kunne løse udfordringerne, fordi omkostningerne for erhvervet vil blive for store, og at der derfor er brug for at gå nye veje og gøre reguleringen mere målrettet. Natur- og Landbrugskommissionens forslag til en mere målrettet, og effektiv miljøregulering i landbruget er blandt andet etablering af en ny emissionsbaseret regulering af stalde og anlæg til husdyrproduktion. Natur- og Landbrugskommissionen fremfører, at *"en emissionsbaseret regulering af husdyrproduktionen skal fokusere på udledningskrav frem for at stille krav til produktionens størrelse og indretning. En sådan ny regulering vil understøtte de nye investeringer i produktionsanlæg og teknologi, som erfaringsmæssigt fører til gevinster for både miljø, klima og indtjening."*

Den gældende regulering af erhvervs-mæssigt husdyrbrug kræver miljøgodkendelse, som er knyttet til et givet antal dyreenheder og den deraf afledte produktion af dyr. Dette indebærer, at en øget produktion som følge af produktivetsfremgang ikke må finde sted. Som eksempel kan nævnes, at den genetiske fremgang hos søer samt forbedret management har bevirket, at produktiviteten i soholdet er steget fra 24,6 til 29,6 fravænnede smågrise pr. årssø over en periode på 10 år fra 2003 til 2012 svarende til en gennemsnitlig stigning på ca. 2 pct. pr. år (Vinther, 2013). I slagtesvineproduktionen er den daglige tilvækst¹ i samme periode steget fra 827 g til 897 g svarende til en gennemsnitlig stigning på 0,8 pct. pr. år (Vinther, 2013). Den årlige forbedring i slagtesvins daglige tilvækst har således bevirket en kortere produktionstid, som over de seneste 10 år er reduceret med næsten en uge. Dette betyder, at der med tiden kan produceres flere grise (flere kg kød) med udgangspunkt i det samme staldareal.

Dette tillader den gældende miljøregulering imidlertid ikke. En emissionsbaseret regulering af husdyrproduktionen kan løsne dette bånd, idet miljøgodkendelsen baseres på en udledningstilladelse (emissionsgrænser) i stedet for at være knyttet til produktionen. Dette er analogt reguleringen af emissioner fra industrielle anlæg.

¹ Korrigeret til samme vægtinterval: 30-100 kg.

4.1 TYPER AF EMISSIONER FRA HUSDYRPRODUKTIONEN

Husdyrproduktionens produktionsanlæg omfatter primært stalde, foderlade og lager for husdyrgødning. Stalde bidrager til udledning af ammoniak, lugt, støv samt drivhusgasserne metan og lattergas via ventilationsluften. Gødningslagre bidrager til udledning af ammoniak, lugt samt drivhusgasserne metan og lattergas via fordampning til atmosfæren, mens foderlader bidrager til udledning af støv og i mindre omfang lugt (særligt ensilage og lignende).

Emissionerne af ammoniak og lugt er i dag reguleret for stalde og lagre for husdyrgødning, hvorimod emissioner af støv og drivhusgasser endnu ikke er reguleret. Husdyrproduktionen er i dag omfattet af en regulering, som umiddelbart kan opfattes som emissionsbaseret. Miljøgodkendelse af et husdyrbrug finder således sted under hensyntagen til de omkringværende områders ammoniak- og lugtfølsomhed. Udgangspunktet er, at lokalisering af et husdyrbrug kan godkendes, hvis beregnede gene-afstande til relevante zoner eller boliger overholdes, såfremt lugtemissionen for den aktuelle dyreart overholdes. Samme reguleringsform finder man også i bl.a. Holland og Tyskland.

4.2 STRATEGIER FOR FASTLÆGGELSE AF EMISSIONER FRA STALDE

I dag kontrolleres Miljøgodkendelsen ud fra det producerede antal dyreenheder, og der er således ikke behov for at dokumentere emissionerne.

I forlængelse af en miljøgodkendelse, der er baseret på en emissionstilladelse, opstår spørgsmålet om, hvordan det bagefter løbende kontrolleres, at den fastsatte maksimale emission kontrolleres, således at det sikres, at udledningsgrænseværdier ikke overtrædes. Denne dokumentation kan basalt tilvejebringes på tre måder:

1. Beregnet ved anvendelse af emissionsfaktorer for den pågældende husdyrart
2. Beregnet ved anvendelse af input/output-model
3. Direkte målinger på det enkelte husdyrbrug.

4.3 BEREGNING AF EMISSIONER VED ANVENDELSE AF EMISSIONSFAKTORER

Ved denne fremgangsmåde fastlægges emissionen fra en given kilde fx en stald som en funktion af antallet af dyr eller stipladser i stalden, idet det antages, at emissionen er direkte proportional med antallet af dyr eller stipladser, dvs.:

$$E_g = EF_h \times A_h$$

Hvor E_g = staldens samlede emission af gassen g , $EF_{g,i}$ = emissionsfaktoren knyttet til husdyrarten h , og A_h = antallet af husdyr af arten i i stalden.

Denne metode til estimering af fx ammoniakemissionen fra stalde til husdyr er meget udbredt og benyttes i en række EU-lande herunder Holland og fungerer endvidere som beregningsgrundlag i BAT-referencedokumentet (BREF).

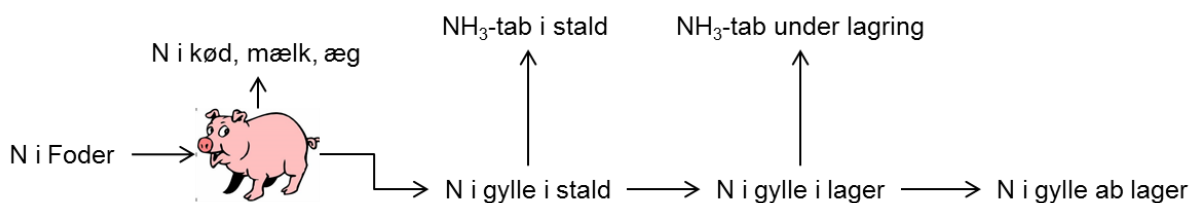
I visse lande benyttes en alternativ fremgangsmåde, hvor staldens samlede dyremasse omregnes til et antal dyreenheder á 500 kg levendevægt, og hvor der er etableret en husdyrspecifik, dyreenhedsrelateret emissionsfaktor. Bemærk, at denne dyreenhed adskiller sig fra den gængse danske dyreenhed, der er defineret som 100 kg kvælstof i husdyrgødningen ab lager. Metoden benyttes i Danmark til beregning af staldlugtemissionen fra visse husdyrarter fx slagtesvin, idet der dog regnes på 1.000 kg levendevægt i stedet for 500 kg.

Beregningsprincippet er meget enkelt, men antagelsen om at emissionen er konstant, holder dog formodentligt ikke. Set over et længere tidsperspektiv udvikler emissionen sig positivt eller negativt som følge af ændret produktivitet og management i husdyrpopulationen. Det enkle beregningsprincip betyder også, at den tidligere

nævnte udvikling i foderudnyttelsen hos svin i vækst, der giver anledning til en reduceret udskillelse af kvælstof, imidlertid ikke giver anledning til en ændret emission i beregningsmæssig henseende, selvom dette typisk vil være tilfældet i praksis. Emissionsfaktorer skal således opdateres eller verificeres løbende for at afspejle den faktiske produktionsrelaterede emission. Denne udfordring kan input/output-modeller imidlertid løse.

4.4 BEREGNING AF EMISSIONER VED ANVENDELSE AF INPUT/OUTPUT-MODELLER

I Danmark beregner det nationale center for fødevarer og jordbrug (DCA) under Aarhus Universitet (AU) hvert år indholdet af næringsstoffer i husdyrgødning ved anvendelse af en input/output-model, hvor husdyrs udskillelse af næringsstoffer (kvælstof, fosfor og kalium) estimeres ud fra foderinput og produktion (kød, mælk eller æg), og hvor det antages, at emissionen af ammoniak er proportionalt med den udskilte mængde kvælstof (Figur 1).



Figur 1. Principiel input/output-model til beregning af kvælstof i gylle samt som grundlag for estimering af emissionen af ammoniak-kvælstof fra stald og gødningslager.

Denne metode er således mere dynamisk end den enkle metode baseret på emissionsfaktorer, idet den sidst nævnte metode tager hensyn til ændringer i husdyrs udskillelse af kvælstof, der er en naturlig konsekvens af den genetiske udvikling (øget tilvækst og forbedret fodereffektivitet) samt ændret fodringspraksis (fx reduceret indhold af råprotein i foderet).

Som udgangspunkt indgår produktionstiden ikke som delelement i modellen, hvilket medfører fx, at ammoniakemissionen fra produktion af ét slagtesvin beregningsmæssigt antages at være ens uafhængig af produktionstiden, hvilket næppe er tilfældet i praksis. Ammoniakfordampningen er således en funktion af en række parametre, hvoraf de vigtigste er TAN²-koncentrationen i gyllen, gyllens overfladeareal, gyllens pH-værdi, gyllens temperatur samt luftens hastighed over gylleoverfladen.

4.5 DOKUMENTATION VED MÅLING AF EMISSIONER PÅ EJENDOMSNIVEAU

Gasemission udtrykker mængden af gas, der emitteres (udledes) til det eksterne miljø pr. tidsenhed, fx kilogram ammoniak pr. år. For at komme frem til dette tal, kræves der samtidig måling af gaskoncentrationen og ventilationsydelsen, idet emissionen beregnes som produktet af gaskoncentrationen og ventilationsydelsen, dvs. $E = K \times V$, hvor E er emissionen i g/time, K er gaskoncentrationen i g/m^3 , og V er ventilationsydelsen i $m^3/time$.

Ved individuel dokumentation af emissioner på et husdyrbrug er det den enkelte landmand, som via målinger dokumenterer emissionerne fra de driftsbygninger, som er omfattet af miljøgodkendelsen. Dokumentationen baseres typisk på en løbende egenkontrol i kombination med kontrol(målinger) foretaget af en uafhængig

² TAN = Total Ammoniacal Nitrogen

instans fx et akkrediteret testinstitut. Egenkontrollen baseres typisk på målinger, der sammenholdes med fastsatte emissionsgrænseværdier, som det fx er tilfældet i forhold til industriel regulering jf. Luftvejledningen (Miljøstyrelsen, 2001).

For at måle emissioner er det nødvendigt at være i besiddelse af det rette udstyr. Det er en forudsætning, at ventilationsydelsen og gaskoncentrationerne i staldene kan måles med den fornødne præcision og nøjagtighed. Emnet er yderligere uddybet i en udredning, som AgroTech har udført for Natur- og Landbrugskommissionen (Kai og Birkmose, 2012). Udredningen dokumenterer, at der eksisterer metoder til at fastlægge såvel ventilationsydelse som koncentrationer af de relevante gasser med undtagelse af lugt som grundlag for at beregne emissionerne af relevante forureningsgasser. Metoderne omfatter såvel manuelle som automatiserede målinger. Til løbende monitorering af emissioner er det krævede udstyr dog så bekosteligt og kræver kompetencer i et omfang, som ikke kan forventes at være til stede på et husdyrbrug, at det ikke på nuværende tidspunkt vil være realistisk at implementere i praksis. Det er således nødvendigt at udvikle billige, robuste, automatiske målesystemer, hvis tankerne om emissionsbaseret regulering, hvor dokumentationen baseres på faktiske målinger af emissionerne, skal kunne implementeres i praksis.

5 PERSPEKTIVER FOR TEKNOLOGILEVERANDØRER

På nuværende tidspunkt findes der ikke gennemafprøvede, robuste målesystemer, som kan benyttes til rutinemæssig fastlæggelse af emissioner med henblik på dokumentation af emissioner fra husdyrbrug. Såfremt rutinemæssige emissionsmålinger på de enkelte landbrug skal implementeres, er det nødvendigt at udvikle pålidelige, robuste målesystemer til en acceptabel pris. Ved ændring af lovgrundlaget for miljøgodkendelse af husdyrbrug således at der åbnes op for emissionsbaseret regulering baseret på dokumentation ved målinger, vil der opstå en efterspørgsel efter måleteknik.

Målesystemer er bekostelige i anskaffelse såvel som drift og vedligeholdelse, og de kræver dertil stor faglig kompetence at benytte. Systemerne anvendes forskningsmæssigt og til gennemførelse af kontrollerede undersøgelser/test, men er uegnede til rutinemæssig brug på et landbrug.

Såfremt rutinemæssige emissionsmålinger på de enkelte landbrug ønskes realiseret, vil det være nødvendigt at udvikle pålidelige målesystemer til en acceptabel pris. Målesystemer skal være robuste for at kunne operere i det relativt korrosive miljø, der findes i stalde. Landmænd kan ikke forventes at besidde måleteknisk kompetence, og det vil derfor være nødvendigt, at målesystemerne har karakter af turn key anlæg, som kræver et minimum af overvågning og vedligeholdelse. Sådanne systemer er endnu ikke udviklet. En egenkontrol/dokumentation vil kræve en løbende uvildig ekstern kontrol, i form af kontrol af egenkontrollen og/eller kontrolmålinger.

På den korte bane vil overgangen til emissionsbaseret regulering formodentligt skulle baseres på en beregningsmæssig tilgang til dokumentation af emissioner. I den forbindelse synes DCA's input/ output-model eller tilsvarende fremgangsmåder uden tvivl at være langt det billigste for såvel landbruget som samfundet, idet der ikke indgår omkostninger til systematisk fremskaffelse af empiriske data ved fx måleprogrammer.

Dokumentation af emissioner ved beregning vil dog stadig skabe en øget efterspørgsel efter miljøteknologi. BAT-standardkravene skaber allerede på nuværende tidspunkt behov for miljøteknologi til reduktion af ammoniakemissionen fra fx svinestalde. Den emissionsbaserede regulering åbner således for, at produktionen i staldene i højere grad end i dag sættes fri under iagttagelse af, at emissionsgrænserne overholdes. Det vil betyde, at en landmand principielt frit vil kunne øge produktionen, hvis han installerer miljøteknologi, som reducerer emissionerne. Hvis emissionerne reduceres 25 pct. efter installation af miljøteknologi, vil produktionen således alt andet lige kunne øges med 25 pct., uden at miljøgodkendelsen skal fornyes.

6 REFERENCER

Andersen, E.J., 2013. Personlig kommunikation med miljøchefen på Haldor Topsøe A/S

Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække mv., 2012. Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning i planperioden 2012/2013 og om plantedække. Bekendtgørelse nr. 804 af 18/07/2012.

Godkendelsesbekendtgørelsen, 2012. Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed. Bekendtgørelse nr. 1454 af 20/12/2012.

Husdyrgodkendelsesloven, 2006. Lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug. Lov nr. 1572 af 20/12/2006. Husdyrgødningsbekendtgørelsen, 2012. Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. Bekendtgørelse nr. 764 af 28/06/2012.

Kai, P. og T.S. Birkmose, 2012. Måleteknologi i emissionsbaseret regulering af landbrug. Notat til Natur- og Landbrugskommissionen, pp. 25.

Luftvejledningen, 2001. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2, 2001.

Lugtvejledningen, 1985. Begrænsning af lugtgener fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 4, 1985.

Miljøministeriet, 2012. Revurdering af Miljøgodkendelse for Måde Deponi – Deponi Syd I/S.

Miljøministeriet, 2013. Revurdering af Miljøgodkendelse og tilladelse til direkte udledning af spildevand for Arla Foods amba ARINCO.

Miljøstyrelsen, 2001. Luftvejledningen – Begrænsning af luftforurening fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2, 2001, pp. 109.

NLK, 2012a. [Natur og landbrug - en ny start](#). Visionspapir fra Natur- og Landbrugskommissionen.

NLK, 2012b. [Natur- og Landbrugskommissionens statusrapport](#).

NLK, 2013. [Natur og Landbrug - en ny start](#). Slutrapport fra Natur- og Landbrugskommissionen.

Vejledning om egenkontrol, 2010. Vejledning om virksomheders egenkontrol med ydre miljøforhold.

Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2, 2010.

Vinther J., 2013. Landsgennemsnit for produktivitet i svineproduktionen 2012. Videncenter for Svineproduktion, Notat nr. 1314, pp. 17.