



Teknologiblad

Version: 1. udgave

Dyretype: Bursystemer til høner (berigede bure)

Dato: 17.05.2011

Teknologitype: Staldindretning – Hyppig fjernelse af gødning

Revideret: -

Kode: TB

Side: 1 af 9

Hyppig fjernelse af gødning fra berigede bure til ægproduktion

Resumé

Ammoniakfordampning	Der opnås en reduktion på 54 og 66 % ved henholdsvis to og tre ugentlige udmugninger sammenlignet med én ugentlig udmugning (referencesystem).
Lugt fra stald	Dette er ikke undersøgt, men vurderes uændret.
Støv	Dette er ikke undersøgt, men der forventes en lavere støvkoncentration i stalden, fordi gødningsbåndene tømmes oftere.
Emission af miljøfremmede stoffer	Dette er ikke undersøgt.
Energi og ressourceforbrug	Der er et højere energiforbrug sammenlignet med referencesystemet som følge af øget driftstid af gødningsbåndene og transportsystemet. Det vurderes, at merforbruget vil være begrænset og ikke have betydning for totaløkonomien.
Arbejds miljø	Teknikken bidrager til en reduktion i ammoniakkoncentrationen i staldrummet, hvilket forbedrer arbejdsmiljøet i stalden.
Smitterisiko	Dette er ikke undersøgt, men det må formodes, at smitterisikoen reduceres, da der er mindre gødning i stalden.
Dyrevelfærd	En lavere ammoniakfordampning og ammoniakkoncentration i staldluften forbedrer dyrevelfærden.
Affald og spildevand	Teknikken giver ikke anledning til produktion af affald eller spildevand.
Miljøfremmede stoffer	Teknikken giver ikke anledning til produktion af miljøfremmede stoffer.
Virkning på lager og mark	Der forventes et højere indhold af N ab lager.
Driftssikkerhed	Det vurderes, at hyppig udmugning er driftssikker. Anvendelse af gødningsbånd er udbredt i Danmark og i udlandet og har været anvendt siden starten af 1980'erne. Teknikken kan betegnes som en velkendt og velafprøvet teknik.
Merinvestering	Der vurderes at der ikke vil være ekstra investerings omkostninger i forbindelse med hyppig udmugning. Der forekommer ekstra slidtage på gødningsbåndene, og det vides ikke, om dette vil forkorte levetiden på båndene så meget, at det medfører ekstraudgifter. Det vurderes, at båndene er i stand til at klare de ekstra driftstimer.

Driftsomkostninger	Der er ekstra energiforbrug, vedligeholdelse og tidsforbrug ved brug af hyppig udmugning. Systemet skal være under opsyn ved drift, for at undgå overløb af gødning og driftsstop.
Referencestaldsystem	Beriget bur til ægproduktion med en ugentlig udmugning.

Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

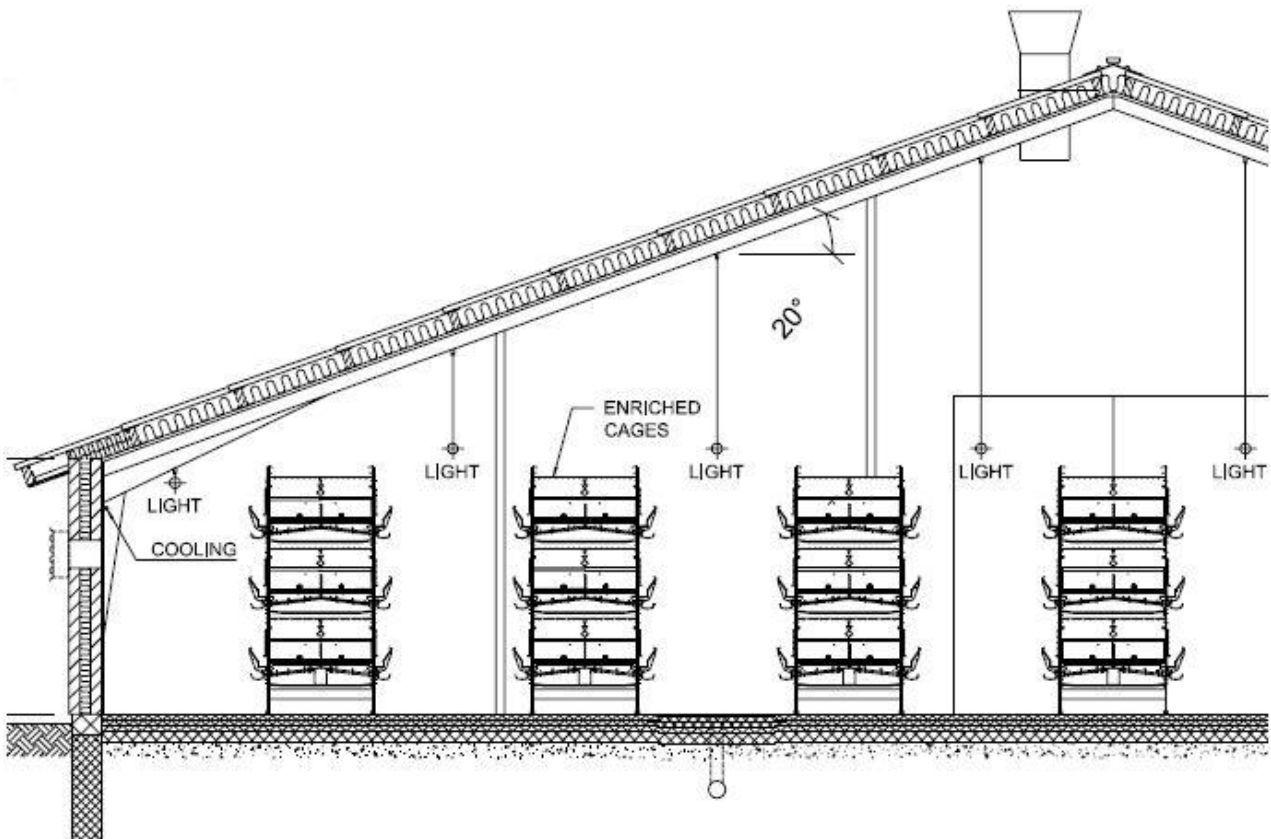
AgroTech A/S (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår).

Valg af referencestaldsystem

Da berigede bure efter 1/1-2012 er eneste lovlige staldtype til produktion af konsumæg i bure, og der som følge heraf ikke er mulighed for at vælge andre systemer, vælges berigede bure med én ugentlig udmugning som referencestaldsystem. Det er således alene miljøeffekten af udmugning flere gange ugentlig der beskrives i dette Teknologiblad.

Kort beskrivelse af teknologien

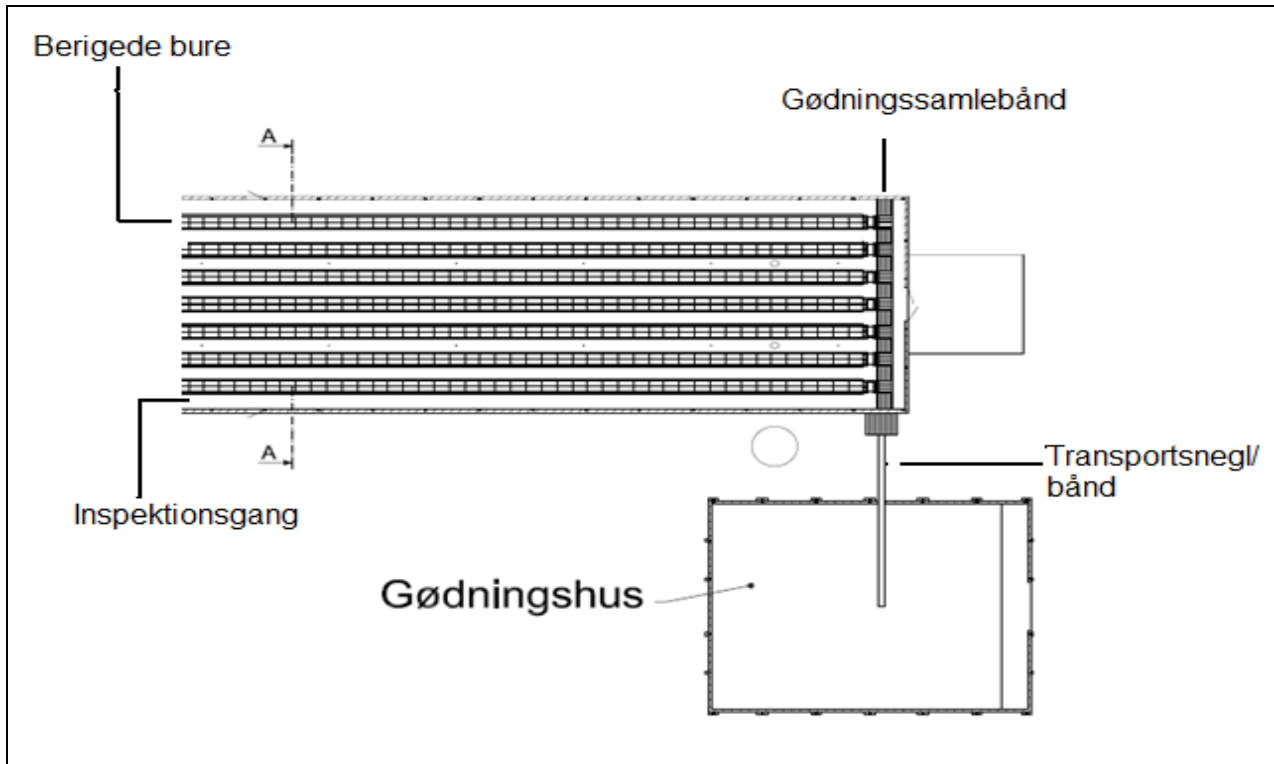
Alle nye buranlæg til konsumægproduktion i bure skal efter gældende EU-regler (EU direktiv 1999/74/EC, som er implementeret i Danmark ved bekendtgørelse nr. 533 af 17. juni 2002 om beskyttelse af æglæggende høner med senere ændringer) etableres som et beriget bursystem. Det betyder blandt andet, at selve buret skal indrettes med siddepinde, rede og et skrabeareal. Ved etablering af en konsumægsstald med berigede bure vælges den ønskede burstørrelse, mens gødningshåndteringen er den samme for alle bursystemer. Ved etablering af bursystem til konsumægsopdræt kan der ligeledes kun vælges en staldtype med gødningshåndtering på bånd.



Figur 1. Illustration af bursystem til ægproduktion eller opdræt af høniker med gødningsbånd under hver burrække og etage (Lindskov, udat.).

Ved brug af gødningsbånd er der placeret et transportbånd under hver burrække og -etage (se figur 1). Gødningsbåndet dækker hele nyttearealet, hvilket betyder, at al gødning opsamles på

båndene. Der produceres udelukkende fast gødning i dette system, som kan fjernes en til flere gange ugentligt fra anlægget. Ved udmugning transporterer gødningsbåndet gødningen hen for enden af burrækken, hvor gødningen skræbes af båndet og transporteres videre ud af stalden til lageret (se figur 2). Lagring af gødningen sker i et lukket gødningshus eller i en mødding. Opbevaring og håndtering af gødningen er omfattet af de almindelige regler om fast eller flydende husdyrgødning jf. husdyrgødningsbekendtgørelsen (Poulsen et al., 2001).



Figur 2. Transportvej for gødning fra stalden til lageret (gødningshuset) i et staldsystem med berigede bure anvendt til ægproduktion. Staldsystemet er forsynet med gødningsbånd under hele nyttearealet. Der produceres derfor udelukkende fast gødning i dette system, og al den producerede gødning kan løbende fjernes fra anlægget.

Tilslaget effekt

Ammoniak

Ammoniakemissionen reduceres, når gødningen fjernes hyppigt fra stalden. Ammoniakemissionen fra stalden reduceres med 54 - 66 % (Provstgård & Cortina, 2009a) ved henholdsvis to og tre udmugninger pr. uge sammenlignet med en udmugning pr. uge (se tabel 1). Danske normtal for fjerkræstalde er ikke meget forskellige fra ammoniakemissionsværdier fundet i de hollandske referencer (VROM, 2007). Der er derfor overensstemmelse mellem danske og hollandske normer for ammoniakfordampning fra fjerkræstalde. I Danmark er der gennemført en undersøgelse, der viser sammenhængen mellem hyppigheden af udmugning og ammoniakemissionen fra en stald med berigede bure (Provstgård & Cortina, 2009a; Provstgård & Cortina, 2009b).

I en undersøgelse gennemført af Provstgård & Cortina (2009a) er der udarbejdet en model, som viser effekten af hyppig udmugning. Hyppig udmugning kan reducere ammoniakemissionen i stalden betragteligt ved øget frekvens, se tabel 1. Ammoniaktabet fra stalden kan reduceres med 54 % ved to udmugninger om ugen (reference er én udmugning) og yderligere med 25 % ved tre udmugninger om ugen, så den samlede effekt bliver en reduktion på 66 %. Ved en øget udmugningsfrekvens er det altså muligt at reducere ammoniakemissionen fra stalden uden ekstra investering i teknik.

Tabel 1. Reduktion i ammoniakemissionen fra en burægsstald med varierende udmugningshyppighed (Provstgård & Cortina, 2009a).

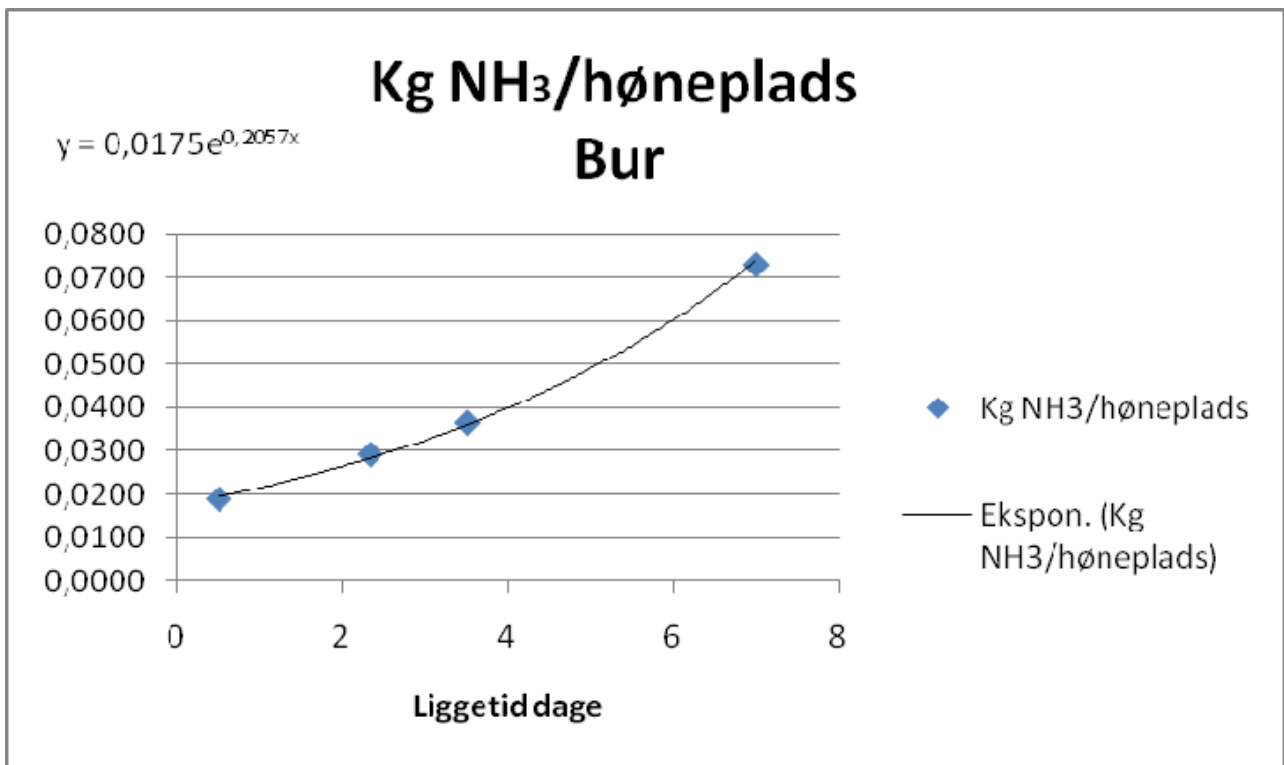
Gødningsbånd, Udmugning, konsumæg	Reduktion sammenlignet med én ugentlig udmugning ¹ , pct.
2 gange/uge	54 ²
3 gange/uge	66

¹ Referencestalden: Burægssystem med gødningsbånd og udmugning 1 gang om ugen.

² Reduktion jf. Normtal for husdyrgødning (2008).

BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion (2003) beskriver en reduktion af emissionen til 0,020 Kg NH₃ ved to daglige udmugninger i et buranlæg. Opgørelsen arbejder med reduktion pr. høneplads og disse resultater kan kombineres med de danske undersøgelser for effekt af hyppig udmugning.

Modellen fra Provstgård og Cortina (2009a) er omregnet til gødningens liggetid og emission pr. høneplads og sammenfattet med BREF-dokumentet udregningen af emissionen ved 2 daglige udmugninger. Det betyder, at der findes emissionstal for to udmugninger pr. dag (BREF, 2003), samt 1, 2 og tre udmugninger pr. uge. Disse resultater er kombineret for at finde en sammenhæng mellem gødningens opholdstid (liggetid) i stalden og den aktuelle emission pr. høneplads.



Figur 3. Sammenhængen mellem gødningens opholdstid (liggetid) i stalden og ammoniakemissionen fra som bedste tilpassede graf.

Tilpasningen mellem data bliver ikke en ret linje. Selv med flere daglige udmugninger vil gødningen stadig befinde sig i stalden mellem udmugningerne. Fordampningen kan ikke reduceres fuldstændig fordi en udmugning typisk tager en time. Det forventes, at fordampningen på et eller andet tidspunkt flader ud med stigende antal liggedage. I praksis opstår den situation

ikke, fordi der er grænser for gødningsbåndenes bæreevne. Gødningsbåndene er bygget til at kunne bære gødningsmængden produceret på en til to uger.

Hvis man bedømmer resultaterne over en uge, er tilpasningen af grafen til kendte tal fra BREF (2003) og undersøgelser i overensstemmelse med det forventede. Der er en lav fordampning lige efter udmugning. Det efterfølges af en stigende emission med stigende gødningsmængde på båndet.

Lugt

Dette er ikke dokumenteret, men det vurderes på baggrund af en italiensk undersøgelse præsenteret i en artikel af Provstgård og Cortina (2009b), at der opnås en reduktion af ammoniakemissionen ved at gå fra bursystem med kummedrift til bursystem med gødningsbånd.

Støv

Hyppigere udmugning formodes at reducerer støvkonzentrationen i stalden (Tauson, 2005). Samtidig med at gødningen fjernes fra stalden, fjernes også den mængde støv, som lægger sig på båndene. Ved hyppig anvendelse af systemet er der behov for hyppigere rengøring ved systemets ender og derfor bliver der mindre støv ophobet.

Drivhusgasser

Dette er ikke undersøgt.

Utilsigtede effekter

Ulemperne ved at bruge teknikken er, at arbejdsforbruget stiger med hyppigheden af udmugninger. Energiforbruget og vedligeholdelsesomkostningerne vil også øges, som følge af øget driftstid af gødningsbånd og drivmotorer.

Dyrevelfærd

Hyppig udmugning giver lavere indhold af ammoniak i staldluften, og ammoniak kan i høje koncentrationer skade dyrene. Det giver derfor øget dyrevelfærd at indføre denne teknologi.

Energi og ressourceforbrug

Hyppigere tømning af gødningsbånd medfører ikke en øget anlægsinvestering i forhold til referencen, da gødningsbånd er en del af anlægget. De eneste omkostninger, der er forbundet med et øget antal udmugninger er dermed de årlige omkostninger til el. Der skal påregnes et beløb til vedligeholdelse af bånd og transportsystem som følge af øget driftstid. Det vurderes, at båndenes levetid ikke forkortes (Videncentret for Landbrug, Fjerkræ). Der skal medregnes et højere arbejdstidsforbrug til at udføre udmugningen og til opsyn med anlægget.

Virkning på lager og mark

Som følge af et højere kvælstofindhold i gødningen af stald, stiger ammoniakemissionen under lagringen og udbringning af fjerkrægødningen. Overordnet vurderes det, at der vil være mere kvælstof af lager. Ud fra normtal for husdyrgødning (Poulsen et al., 2001) (2008) kan det estimeres, at der netto spares ca. 3 kg NH₃-N fordampning fra stald, lager og udbringning pr. DE ved anvendelse af hyppig udmugning.

Udbredelse af teknikken

Udmugning med gødningsbånd har været anvendt siden reolburene kom frem i starten af 1980'erne. Gødningsfjernelse via gødningsbånd er en teknik som benyttes globalt indenfor burægsproduktion. Forskellige undersøgelser viser, at en hyppigere udmugning reducerer ammoniakemissionen (BREF, 2003; Provstgård & Cortina, 2009a; Borso & Chiumenti, 1999). I Holland er teknikken (Gødningsbånd og udmugning mindst to gange om ugen til overdækket lager) optaget på den såkaldte RAV-liste (VROM, 2007) over godkendte staldsystemer med lav ammoniakemission.

Helhedsvurdering af teknikken

Der kan forventes en reduktion af ammoniakemissionen fra stalden på op til 66 % ved tre udmugninger pr. uge. Som følge af et højere kvælstofindhold i gødningen ab stald stiger ammoniakemissionen under lagringen og udbringning af fjerkrægødningen. Gødningsbånd har været anvendt i reolbure siden 1980'erne. Teknikken er udviklet og er i dag driftssikker og robust. Gødningsbånd bruges i alle lande, hvor der er ægproduktion i bure.

Fordelen ved teknikken er, at der ikke skal investeres i en ny teknologi og den kan implementeres i eksisterende stalde.

Hyppigere drift af gødningsbåndene medfører et øget strømforbrug og tidsforbrug til opsyn, lageropgaver og rengøring.

Kombinationsmuligheder

Der er en teoretisk additionseffekt ved at kombinere tørring af gødning med hyppig udmugning (se Teknologiblade for gødningstørring hos skrabeheøner i gulvdrift med gødningskumme). Kombination af gødningstørring på bånd og hyppig udmugning kan give en teoretisk mulighed for, at reducere ammoniakemissionen fra staldanlægget. Effekten vil ikke være fuldt additiv, men vurderes at ophæve hinanden, fordi hyppig udmugning bygger på fjernelse af gødning fra staldanlægget, hvorimod gødningstørring er baseret på at tørre gødningen på båndet over længere tid inde i staldanlægget.

Ved kombination kan ingen af de dokumenterede effekter opnås, da forudsætningerne for virkningen ikke kan opfyldes samtidig. Derfor vil disse tiltag i kombination ikke medføre additive miljøeffekter.

Økonomi

Teknologien medfører øgede etablerings- og driftsomkostningerne, hvor den øgede drift skyldes højere forbrug af el samt omkostninger til service og vedligeholdelse. Etableringsomkostninger og merforbruget baserer sig på producentoplysninger og er opgjort ved nyanlæg. Forudsætningerne for beregningerne kan ses i det økonomiske baggrundsnotat for fjerkræ.

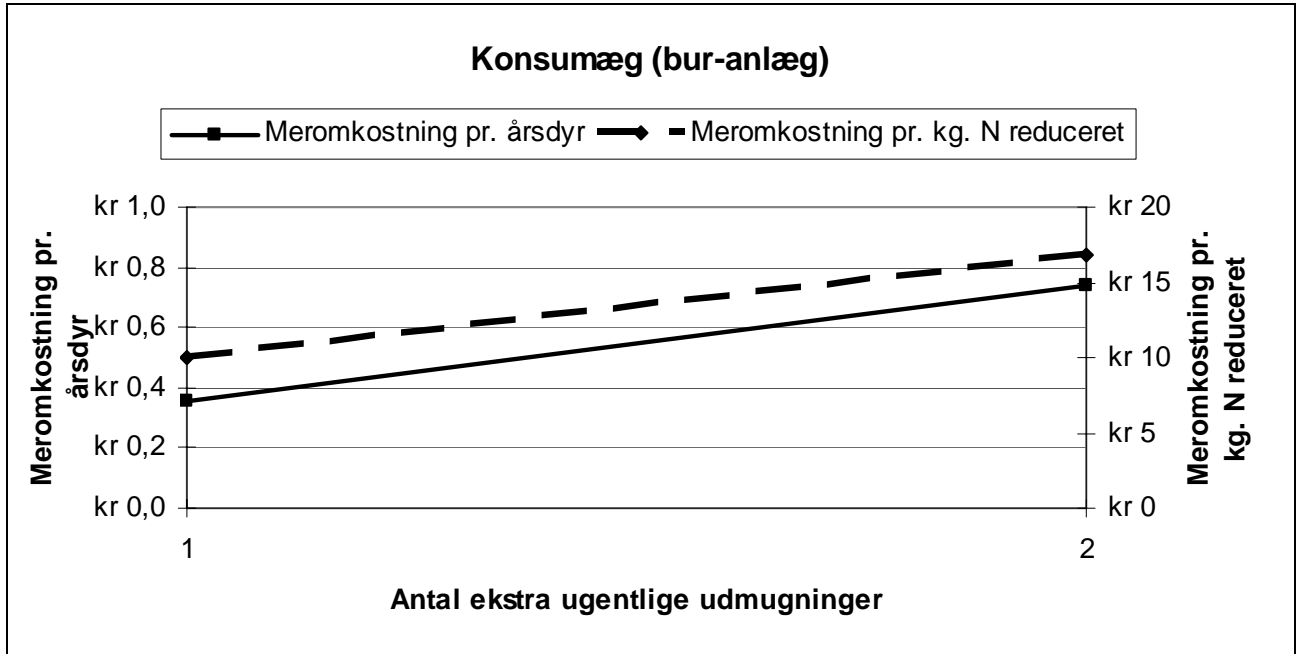
Økonomien er beregnet for ét staldmodul med 2x3 etageanlæg på 2.000 m² og konsumægsproduktion i bur-system med 45.550 årshøner eller 274 DE.

Resultaterne fremgår af nedenstående tabel og figur. En ekstra gødningsfjernelse pr. uge er mere omkostningseffektiv end to ekstra udmugninger på trods af ensartede etableringsomkostninger på 50.000 kr.

Tabel 2. Reduktion af N samt meromkostninger ved hyppig udmugning i bur-anlæg til konsumæg.

Antal ekstra ugentlige udmugninger	Kg. reduceret N*	Samlet årlig meromkostning fratrukket N-værdi	Meromkostning pr. årshøne, kr.	Meromkostning pr. kg. N reduceret, kr.
1	1.635	16.234	0,4	10
2	2.000	33.613	0,7	17

*Samlet effekt, stald, lager og mark



Figur 4. Meromkostninger ved hyppig udmugning i anlæg med høner i bur-anlæg.

Vejledende indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår

I det følgende er der formuleret forslag til indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår, som kan være relevante, såfremt den ovenfor beskrevne teknologi anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug. Formålet hermed er at henlede opmærksomheden på, hvordan den beskrevne miljøeffekt opnås i praksis ved fastsættelse af vilkår.

I relation til fastsættelse af vilkår skal det understreges, at vilkår kun skal meddeles efter en konkret vurdering og skal være præcise og forudsigelige i deres indhold, så en manglende efterlevelse af vilkårene let kan påvises og håndhæves af tilsynsmyndigheden.

De vejledende vilkår er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med en kommunal sparringsgruppe sammensat af et repræsentativt udsnit af landets kommuner – i såvel geografisk som størrelsesmæssig henseende - samt med de forfattere, som har udarbejdet den tekniske del af Teknologiblade.

Indretning og drift

1. Staldafsnit _____ skal indrettes med gødningsbånd.
2. Gødningsbånd skal tømmes mindst _____ gange ugentligt med et interval på _____ dage.
3. Gødningsbånd og transportsystem skal vedligeholdes i overensstemmelse med producentens vejledning. Producentens vejledning skal opbevares på husdyrbruget.

Egenkontrol

4. Der skal føres en logbog, hvori følgende registreres:
 - tidspunktet for tømming af gødningsbånd (start- og sluttidspunkt)
 - enhver form for driftsstop med angivelse af årsag og varighed
5. Tilsynsmyndigheden skal underrettes, såfremt gødningsbånd er ude af drift i en periode på mere end _____ dage/uger.
6. Logbogen skal opbevares i mindst fem år på husdyrbruget og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.

Vejledning til den kommunale sagsbehandler:

For så vidt angår vilkår nr. 2 bemærkes det, at tømningen af gødningsbåndet er forudsætningen for, at den ammoniakreducerende effekt opnås i praksis. Idet den ammoniakreducerende effekt ligeledes er afhængig af intervallerne mellem tømningerne, skal der også stilles vilkår til tømningens frekvens. Ved to ugentlige tømninger skal gødningsbåndet tømmes med tre dages mellemrum, og ved tre ugentlige tømninger skal tømningen ske med to dages mellemrum. Det bemærkes i den forbindelse, at det af § 9, stk. 3, i bekendtgørelse nr. 533 af 17. juni 2002 om beskyttelse af æglæggende høner med senere ændringer fremgår, at ekskrementer skal fjernes så ofte, det er muligt. Ovennævnte vilkår nr. 2 er en skærpelse af dette krav.

Tilsynsmyndighedens kontrol vil bestå i en gennemgang af logbogens oplysninger.

I relation til egenkontrolvilkåret om logbog, skal det bemærkes, at der i visse af de øvrige Teknologiblade også stilles vilkår om, at landmanden skal føre logbog samt opbevare visse former for dokumentation sammen med denne logbog. Kommunen bør – af hensyn til både landmand og tilsyn - i sin fastsættelse af vilkår om egenkontrol tilstræbe, at der føres én samlet logbog på husdyrbruget for alle relevante oplysninger, såfremt det er praktisk muligt. Det vil både lette landmandens administrative byrder i forbindelse med driften af husdyrbruget og samtidig sikre, at tilsynet vil have en nem adgang til alle relevante oplysninger i forbindelse med tilsynets udøvelse.

Det kan være relevant for kommunen som tilsynsmyndighed – som skal føre tilsyn med, at vilkårene i godkendelsen overholdes, jf. husdyrgodkendelseslovens § 44, stk. 2 – at få underretning fra landmanden i tilfælde af længerevarende driftsstop, idet dette kan have betydning for, om emissionsgrænseværdien for ammoniak overholdes i praksis. Det må være op til kommunen at vurdere, hvor langt tid driftsstop må vare, før landmanden skal orientere tilsynsmyndigheden herom.

Selve opbevaringen af den faste husdyrgødning er underlagt den almindelige regulering i husdyrgødningsbekendtgørelsen.

Litteratur

Borso F. & Chiumenti R. (1999) *Poultry housing and manure management systems. Recent Developments in Italy as regards ammonia emissions*. University of Udine. Section of agricultural engineering.

BREF (2003) *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)*. Reference Document on Best Available Techniques for. Intensive Rearing of Poultry and Pigs.

Carlile F.S. (1984) *Ammonia in poultry houses: A literature review*. World's poultry science J. 40: 99-113.

Lindskov, B. (Udat.) *Indretning af buranlæg*

http://www.lr.dk/international/diverse/fs_poultry_construct_ex.pdf

Besøgt 27. august 2010.

Poulsen, H.D., C.F. Børsting, H.B. Rom og S.G. Sommer (2001) *Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normal 2000*. DJF rapport Nr. 36. pp.152.

Provstgård N. & Cortina A.G. (2009a) Ammoniakreduktion i burægsstalde

http://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Fjerkraestalde/Sider/Ammoniakreduktion_i_buraegsstalde.aspx

Artikel nr. 002

Besøgt 27. August 2010.

Provstgaard N. & Cortina A.G. (2009b) Ammoniak og lugt fra bur- og skrabeægsstalde.

http://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Fjerkraestalde/Sider/Ammoniak_og_lugt_fra_bur_og_skrabeaegsst.aspx

Artikel nr. 001.

Besøgt 27. August 2010

Tauson, R. (2005) *Management and housing systems for layers – effects on welfare and production*, World's Poultry Science Journal, Vol. 61, September 2005.

VROM (2007) *Wijziging Regeling ammoniak en veehouderij* (Revision af ammoniak fra husdyrproduktion). Staatscourant 14 mei 2007, nr. 92.