



Miljø- og
Fødevareministeriet
Departementet

Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag

Oktober 2020

Udgiver: Miljø- og Fødevareministeriet

Redaktion: Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag og Miljø- og Fødevareministeriet

ISBN: 978-87-7120-109-3

Indhold

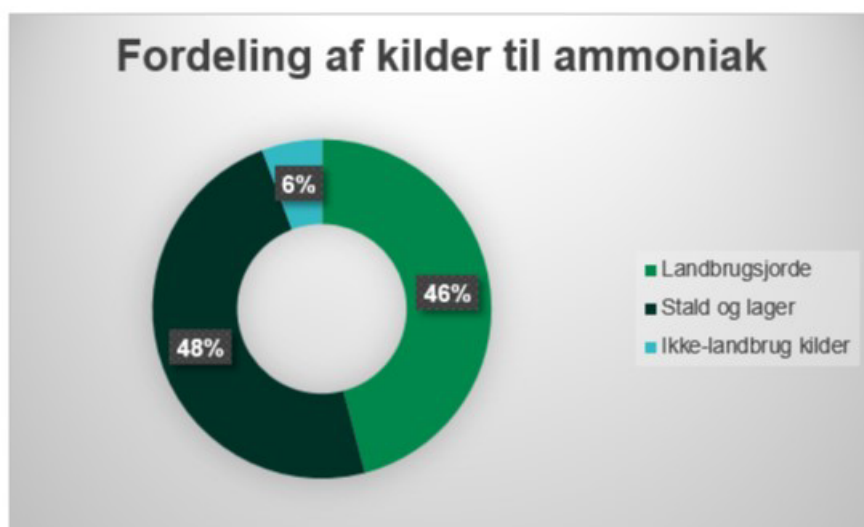
1	Indledning om udvalget og dets opgave	4
2	NEC-direktivets målsætninger 2020 og 2030 samt manko for 2020	6
3	Potentielle virkemidler ift. 2020 målsætning	9
3.1	Lavere opholdstid i stalden – mink (hyppig udmugning)	9
3.2	Lavere opholdstid – høns (hyppig udmugning)	10
3.3	Reduceret råprotein – slagtesvin	10
3.4	Reduceret råprotein – malkekvæg	11
3.5	Fast overdækning af gyllebeholdere	12
3.6	Forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september	13
3.7	Øget anvendelse af forsuring eller nedfældning af flydende husdyrgødning	13
3.8	Øvrige anbefalinger med effekt på kort sigt	14
4	Forslag med længere sigte frem mod 2030	15
4.1	Synergi med øvrige indsatser	15
4.2	Revideret BAT-niveau afløser generelle krav	15
4.3	Nye godkendte teknologier kan afløse generelle krav	16
4.4	Grøn omstilling gennem styrket teknologiudvikling, smidig certificering og lovgivning	17
4.5	Et nyt forum for fremme af miljøteknologier til landbruget	18
4.6	Øget omlægning til økologi	19
4.7	Bedre emissionsopgørelser	19
4.8	Reducere emission fra ikke-landbrugskilder	20
5	Litteraturliste	21
	Bilag 1: Oversigt over virkemidler omfattet af udvalgets vurderinger	24
	Bilag 2: Baggrundsnotat med uddybende analyse af alle virkemidler	25
	Bilag 3: Eksempler på kendte og mulige kommende teknologier til reduktion af ammoniak	76
	Bilag 4: Miljøstyrelsens Teknologiliste, VERA og ETV	77
	Bilag 5: Kommissorium for udvalgsarbejdet	79

1 Indledning om udvalget og dets opgave

NEC-direktivet¹ har til formål at reducere luftforureningen i Europa, for derved at reducere helbredsomkostningerne og andre negative effekter ved luftforurening så som klimaforandringer og tab af biodiversitet. Direktivet stiller krav om, at EU's medlemslande reducerer udledningen af fem luftforurenende stoffer i 2020 og 2030 i forhold til niveauet i 2005. Direktivet udgør desuden EU's implementering af Gøteborgprotokollen² under LRTAP-konventionen³.

Reduktionsmålene for 2020 er identiske i NEC-direktivet og i Gøteborgprotokollen og blev fastlagt i forbindelse med en revision af Gøteborgprotokollen i 2012. Målene blev sat ud fra landenes egne fremskrivninger af emissioner til luften på baggrund af en antagelse om *frozen policy*. Dvs. den reduktion i udledninger til luften, som man forventede ville ske som følge af allerede besluttede tiltag. Det gennemsnitlige reduktionsmål for EU's medlemsstater ligger på 6 procent, mens det danske mål er på 24 procent.

I emissionsfremskrivningen for ammoniak foretages en række antagelser i forhold til den forventede udvikling, hvor udviklingen i antal husdyr, staldsystemer, N-udskillelse, anvendelse af miljøteknologi og handelsgødningforbrug er af særlig betydning.



Den fremskrivning, der lå til grund for indgåelse af reduktionsforpligtelsen i den reviderede Gøteborgprotokol, blev udarbejdet i 2011. Allerede den næstkommende fremskrivning fra december 2013 viste en betydelig lavere forventet reduktion i ammoniakemission i 2020 (omkring 15 procent). Det var særligt antagelserne om udviklingen i husdyrbestanden og udbredelsen af miljøteknologi, der havde ændret sig i forhold til 2011 fremskrivningen. I løbet af 2014 og 2015 blev der med bistand fra IFRO udarbejdet en ny fremskrivning med tre

¹ Direktiv 2016/2284 af 14. december 2016 om nedbringelse af nationale emissioner af visse luftforurenende stoffer

² Protokol om reduktion af forsuring, eutrofiering og ozon ved jordoverfladen fra 1999, revideret i 2012.

³ UNECE-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande fra 1979

scenarier, hvor fokus var på at forbedre antagelserne på disse to punkter. Scenarierne viste, at reduktionsmålet ville nås på nær 1-3 procentpoint. Arbejdet tydeliggjorde usikkerheden omkring emissionsopgørelser og –fremskrivninger, og der blev efterfølgende igangsat et større arbejde for at konsolidere datagrundlaget for opgørelserne. Dette har bl.a. medført, at der nu bliver udarbejdet en selvstændig fremskrivning af aktivitetsdata for landbruget på baggrund af en økonomisk model.

De seneste opgørelser af ammoniakudledningen har dog vist, at udviklingen på en række områder har været anderledes end forventet i den oprindelige fremskrivning fra 2011. Det gælder fx anvendelsen af miljøteknologi i landbruget, udviklingen i husdyrproduktion og i forbruget af handelsgødning. Dette har samlet set betydet, at der pr. 2018 ikke var opnået den forventede reduktion.

Den seneste opgørelse over emissioner i 2018 viser, at der er en betydelig manko i forhold til at leve op til forpligtelsen i 2020.

Det er op til medlemsstaterne selv at beslutte, hvordan de vil nå deres reduktionstilsagn. Den 1. april 2019 indsendte medlemsstaterne deres nationale program til EU Kommissionen, hvori det blev beskrevet hvilke tiltag, der skal sikre målopfyldelse. I Danmarks nationale program blev bl.a. følgende tiltag for ammoniak besluttet:

Fortsatte ammoniakkrav ved miljøgodkendelse af husdyrbrug inkl. en opdatering af vidensgrundlaget for BAT-kravene,

Etablering af en tilskudsordning for investeringer i nye slagtesvinestalde,

Krav ved udbringning af handelsgødning med høj emission og

Nedsættelse af et rådgivende ekspertudvalg, som skal komme med forslag til modeller, der kan bringe Danmark i mål med reduktionsforpligtelsen for ammoniak i 2020.

Endelig blev det i Danmarks nationale program fremhævet, at en række tiltag på klimaområdet potentielt kan få effekt på ammoniakemissionen. Herunder fx arbejder med at fremme præcisionsjordbrug, etablering af en jordfordelingsfond og udtagning af organiske jorde.

Af tiltagene fra programmet er kravet til højemissionsgødning trådt i kraft pr. 1. august 2019, mens arbejdet med BAT-kravene pågår. Investeringsstøtteordningen for slagtesvinestalde er havde ansøgningsfrist 5. maj til 6. august 2020.

Det rådgivende ekspertudvalg blev nedsat af miljøministeren i januar 2020. Udvalget består af Landbrug & Fødevarer, Danmarks Naturfredningsforening, SEGES, Dansk Agroindustri og Aarhus Universitet. Miljø- og Fødevarerministeriet er formand for udvalget og varetager sekretariatsarbejdet. Det rådgivende ekspertudvalg giver hermed sine vurderinger af, hvilke virkemidler der vil kunne bringes i anvendelse for at nå reduktionsmålet i 2020. Reduktionsbehovet er beregnet uden hensyntagen til mulige forventede effekter af kommende klimatiltag.

Landbrug & Fødevarer understreger, at deltagelse i udvalget ikke er en accept af det overproportionale danske reduktionsmål på 24 % ammoniak i 2020 ift 2005. Den overordnede politiske præmis for reduktionsmålet - som det blev udmeldt fra Miljøministeriet - var, at det kunne nås som følge af allerede besluttede tiltag. Landbrug & Fødevarer understreger derfor, at erhvervet skal holdes skadesløs og kompenseres økonomisk for de tiltag, der evt. efterfølgende måtte blive besluttet.

2 NEC-direktivets målsætninger 2020 og 2030 samt manko for 2020

For Danmark er NEC-direktivets reduktionsforpligtelser for ammoniak det samme i 2020 og 2030. Det vil sige, at den reduktion, der skal opnås i 2020 blot skal fastholdes og ikke skærpes frem mod 2030. Fra 2020 og hvert år fremover, skal den danske ammoniakemission således være 24 procent mindre, end den var i 2005, som er basisår for NEC-direktivets målsætninger.

Den seneste emissionsopgørelse fra februar 2020 opgør emissionerne udledt i 2018. Denne viste en reduktion i udledning på ca. 13.000 ton, svarende til en reduktion på 14,6 %, hvorved mankoen til reduktionsmålet er 8.500 ton. Opgørelsen er behæftet med betydelig usikkerhed og vurderes til +/- 9 procentpoint.

Før og under udvalgsarbejdet har AU og SEGES arbejdet på at konsolidere datagrundlaget yderligere med særlig fokus på udbringning af husdyrgødning, foderudnyttelse og antallet af dyr. I august 2020 har DCA, Aarhus Universitet med bidrag fra SEGES leveret opdatering af data for udbringningspraksis og AU DCA har foretaget en større opdatering af ammoniak emissionsfaktorer for udbringning af flydende husdyrgødning (Mikkelsen, 2020). Opdatering af emissionsfaktorer er under internationalt review og AU tager derfor forbehold for ændringer. På baggrund heraf har DCE, Aarhus Universitet, beregnet konsekvensen for ammoniakemissionen fra udbringning af husdyrgødning ved anvendelsen af de opdaterede data, for årene 2005 og 2018, og sammenholdt det med den seneste nationale emissionsopgørelse for landbrugssektoren, afleveret i foråret 2020. Resultatet af denne større opdatering og konsolidering er et betydeligt fald i emissionen i både 2005 og 2018. Ved genberegning for år 2005 er ammoniakemissionerne nu 3.600 tons ammoniak lavere end i den seneste afrapporterede nationale opgørelse afleveret i 2020 (Sub2020), svarende til et fald på 4 % af den totale ammoniakemission fra landbrugssektoren. I 2018 medfører genberegningen en reduktion på 4.900 tons ammoniak, svarende til en reduktion på 7 % af den samlede udledning fra landbrugssektoren. Da faldet er større i 2018, er mankoen mindre end før og opgøres til 6.759 tons i 2018, se *tabel 1* nedenfor.

Heri indgår et skøn på 370 tons øget emission fra bioforgasset gylle, som endnu ikke er fuldt udredt af AU. Når det er fuldt udredt vil det blive afspejlet i i emissionsopgørelserne.

Udviklingen siden 2018 indebærer en yderligere forventet reduktion, som fremgår af tabellen nedenfor. Effekten af tiltagene er forbundet med usikkerhed, da de hviler på en række antagelser og flere tiltag er ikke slået igennem i praksis på nuværende tidspunkt. Særligt de tiltag, der virker indirekte via tilskyndelse til mindre handelsgødningsforbrug, vil være behæftet med betydelig usikkerhed. I løbet af 2019 og 2020 er der besluttet tre tiltag, som vil få indflydelse på ammoniakemissionen i 2020. Det drejer sig om højemissionsgødning, målrettet kvælstofregulering, og at udnyttelseskravet for kvælstof i husdyrgødning generelt er øget med 5 procentpoint og for fjerkrægødning og ajle er det øget med 10-20 procentpoint. Det vurderes også, at flere vil udbringe forsuret gylle i marken som følge af de skærpede udnyttelseskrav. Dog vurderes effekten at være lille og falde inden for usikkerhederne. Desuden sker der hvert år en mindre udtagning af landbrugsjord i takt med, at veje og byer udbygges. For slagtesvin er der, jf. branchens egne tal, sket en forbedring af foderudnyttelsen, som endnu ikke er slået igennem i normtallene, der ligger til grund for 2018-

opgørelsen. Endelig skete der i 2019 et drastisk fald i bestanden af mink. Ifølge de foreløbige opgørelser for 2020 ser det lavere niveau ud til at fortsætte ind i 2020 og derfor lægges de til grund. De endelige tal for foderudnyttelse og mink vil vise sig i emissionsopgørelsen for 2020, som udkommer i februar 2022. Trækkes disse forventede effekter fra emissionen i 2018, bliver mankoen til reduktionsmålet på ca. 2.450 ton. Der tages forbehold for ændringer som følge af endeligt notat fra AU. Opgørelsen af mankoen er som nævnt forbundet med usikkerhed. Se tabellen nedenfor.

Tablet 2.1. Oversigt over opgørelse af mankoen til reduktionsmålet for 2020.

	Reduktion [ton NH ₃]	Reduktion [%-point]
Reduktionsmål i 2020 i forhold til udledningen i 2005	20.867	24
Reduktion 2018 (senest opgjorte år)	14.109	16,2 ± 9
MANKO opgjort	6.759*	
Estimeret effekt af <u>allerede besluttede tiltag og ændret udvikling 2018-20:</u>		
- Restriktioner på højemissions gødning (august 2019)	900	1,04
- Målrettet regulering – efterafgrødekrav ca. 380.000 ha (jan 2020)	700	0,81
- Generel udtagning af jorde til byggeri (10.000 ha pr. år)	75	0,09
- Forbedret foderudnyttelse hos svin**	600	0,69
- Produktionsjusteringer fra 2018-2019	1.700	1,96
- Forøgelse af udnyttelseskravet (5 %)	339	0,39
-		
Samlet estimeret effekt af allerede besluttede tiltag i 2020	4.314	4,98
MANKO 2020	2.445	

***Heri indgår et skøn på 370 tons øget emission fra bioforgasset gylle, som endnu ikke er fuldt udredt af AU.**

****Under forudsætning af, at den forbedrede foderudnyttelse fastholdes og bliver afspejlet i normtallene.**

Frem mod 2030 forventes en stigning i den samlede husdyrproduktion i Danmark og samtidig, at der vil blive iværksat en række initiativer på bl.a. klima- og vandområdet, som potentielt kan få en positiv effekt på ammoniakemissionen. Der arbejdes derfor efter, at de tiltag, som iværksættes med henblik på 2020 forpligtelsen, sammen med synergier fra vand- og klimatiltag og udviklingen mod mere moderne stalde, vil være tilstrækkelige til at indfri 2030 forpligtelsen og at mankoen dermed ikke øges væsentligt som følge af den generelle udvikling. Eksempelvis ventes der at blive udtaget 15.000 ha lavbundslande i perioden 2020-2029, som vurderes at give en effekt på 160 tons ammoniak årligt, når alt er udtaget. Effekten vil blive medregnet i takt med, at indsatsen gennemføres.

Med henblik på hurtigst muligt at efterleve reduktionsforpligtelsen for 2020, er der behov for at iværksætte tiltag, der kan realiseres og få effekt inden for en kort tidshorison. Udviklingen vil blive fulgt løbende, herunder at de forventede effekter af ovenstående tiltag opnås.

I henhold til NEC-direktivet er medlemsstaterne forpligtet til hvert år at opgøre og indberette emissionerne af luftforurenende stoffer. Da opgørelserne er bagudrettede, vil opgørelse af udledningerne i 2020 blive indberettet 15. februar 2022. Det er således her, det vil kunne konstateres, hvorvidt reduktionsmålet er nået. Der følger endvidere af direktivet, at der

hvert fjerde år skal indsendes et nationalt program, der redegør for udviklingen i emissioner og forholder sig til, hvordan direktivets reduktionsmål forventes opfyldt. Næste nationale program skal indberettes 1. april 2023. Man vil derfor i foråret 2022 skulle forholde sig til, om reduktionsmålet for 2020 er opfyldt, eller om der er behov for yderligere tiltag, som i så fald vil skulle beskrives i programmet, som indberettes i 2023.

3 Potentielle virkemidler ift. 2020 målsætning

NEC-udvalget har foretaget en faglig udredning af ammoniakreducerende tiltag, som kan give en ammoniakreducerende effekt på kort sigt. På baggrund af udvalgsarbejdet, er udvalget enige om det faglige grundlag for en række potentielle virkemidler. Analysen af potentielle virkemidler er foretaget med udgangspunkt i eksisterende viden og anerkendte miljøteknologier med effekt på kort sigt. Ud fra den faglige udredning vurderer udvalget, at virkemidlerne vil kunne bidrage til at reducere ammoniakudledningen fra landbruget på en fagligt forsvarlig måde.

Der kan foretages valg mellem de potentielle virkemidler på en måde, så det er muligt at lukke mankoen således, at Danmark inden for en kort tidshorisont kan nå i mål med ammoniakforpligtigelsen for 2020 efter NEC-direktivet, jf. kommissoriet for udvalget. Det er en politisk beslutning at afgøre, hvordan målet indfries, i hvilket omfang erhvervet skal kompenseres, hvilke tiltag, der tages i brug samt hvordan og hvornår tiltagene implementeres. I opgørelsen over de enkelte tiltags ammoniak effekt, sideeffekter og økonomiberegninger er der ikke taget højde for, at nogle virkemidler vil påvirke effekten af andre virkemidler, hvis de kombineres.

Der vil være behov for løbende opfølgning på effekten af tiltag, som implementeres og af evt. frivillige aftaler, der indgås med henblik på justering af indsætterne efter behov, såfremt der viser sig behov for yderligere indsætter for at nå i mål med mankoen. Herunder følges også udviklingen i husdyrbestanden, synergier fra vand- og klimaindsatsen osv.

En oversigt over udvalgets udredning af potentielle tiltag fremgår af bilag 1, hvor sideeffekter, reduktionseffekter, juridiske og administrative forhold samt økonomi også fremgår. En uddybende beskrivelse af virkemidlerne findes i bilag 2. Beregning af effekter og omkostninger er forbundet med en vis usikkerhed, da de hviler på en række antagelser. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det ikke har været muligt at kvantificere virkemidlernes klimaeffekter inden for udvalgsarbejdets tidsramme.

Udvalget har udredt følgende potentielle tiltag:

3.1 Lavere opholdstid i stalden – mink (hyppig udmugning)

Tabel 3.1. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Total reduktionspotentiale	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
802 ton NH ₃	32 kr. pr. kg NH ₃	7 kr. pr. kg NH ₃	25,6 mio. kr. pr. år

Fra august 2021 indføres et generelt krav om to gange ugentlig tømning af gyllerender for alle minkbrug. Ved at øge udmugningshyppigheden fra én til to gange ugentligt, reduceres gødningens opholdstid i stalden og ammoniakemissionen mindskes med cirka 27 %. Tiltaget vil fremme implementering af BAT-kravet, som i dag først træder i kraft ved ansøgning om udvidelse/ændring af minkbrug. Et generelt krav vil fremrykke effekten, der ellers først vil blive opnået efterhånden som minkbrugene bliver miljøgodkendt. Kravet vil alene få be-

tydning for eksisterende brug, der ikke har ændret på bedriften siden 2011. De erhvervsøkonomiske omkostninger vurderes at være op til 25,6 mio. kr. årligt beregnet ud fra, at alle anvender manuel udmugning. Minkbrug, som allerede har automatiseret udmugning vil have lavere løbende omkostninger ved kravet end ved manuel udmugning, da de allerede tidligere, uafhængig af et generelt krav, har foretaget investering i det nødvendige udstyr.

Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning og natur, mens AU umiddelbart vurderer, at klimaeffekterne vil være neutrale. Beregningen forudsætter fuld fortrængning af handelsgødning.

3.2 Lavere opholdstid – høns (hyppig udmugning)

Tabel 3.2. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Total reduktionspotentiale	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
138 ton NH3	45 kr. pr. kg NH3	24 kr. pr. kg NH3	6,3 mio. kr. pr. år

Fra august 2021 indføres et generelt krav om udmugning tre gange om ugen i stalde til æglæggende høner med gødningsbånd. Ved at øge udmugningshyppigheden fra én til tre gange, reduceres gødningens opholdstid i stalden, og ammoniakemissionen mindskes med cirka 66 % og 36 % for høns, der holdes henholdsvis i og uden for bur. Der er usikkerheder forbundet med beregning af effekten, da effekten af teknologien ikke er endeligt dokumenteret.

Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning og natur, mens AU umiddelbart vurderer, at klimaeffekterne vil være neutrale. Beregningen forudsætter fuld fortrængning af handelsgødning.

3.3 Reduceret råprotein – slagtesvin

Tabel 3.3. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Total reduktionspotentiale	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
477 ton NH3	20-23 kr. pr. kg NH3	-8 - -5 kr. pr. kg NH3	9,4-10,8 mio. kr. pr. år

Der arbejdes for at indgå en frivillig aftale i 2020 med erhvervet om at reducere ammoniakemissionen med minimum 3,7 % via fodring ud over den effekt på 4,3 %, som allerede er opnået ved forbedring i foderudnyttelsen siden opgørelsen af normtal for 2019/2020. Her er regnet med en differentieret reduktion afhængig af fodereffektiviteten med en gennemsnitlig reduktion af N-udskillelsen for alle slagtesvin på 3,7 % ift. normtal anvendt i den nationale opgørelse for år 2018. De økonomiske beregninger er baseret på et 5-årigt gennemsnit af priserne på fodermidler og grise, men omkostninger kan variere meget, fra år til år, afhængig af de aktuelle priser på korn, proteinfodermidler og grise. Resultaterne er derfor behæftet med stor usikkerhed. Beregningen her er foretaget med udgangspunkt i indførelse af et krav. En frivillig aftale kan medføre ændrede effekter og omkostninger.

Effekten kan opnås ved at reducere mængden af fordøjeligt råprotein i slagtesvinefoder. Ved at reducere mængden af fordøjeligt råprotein, vil dyret udskille mindre urin-N og pH i gyllen vil falde, hvilket reducerer ammoniakemissionen fra gylle i både stalden, opbevaring i lager og ved udbringning på marken. Det anbefales, at fastlæggelsen af det maksimale niveau for indhold af fordøjeligt råprotein, tager udgangspunkt i de eksisterende systemer til beregning af fodernormer, hvor niveauet af fordøjeligt råprotein afhænger af fodereffektiviteten. Koblingen med fodereffektivitet er afgørende for at sikre, at dyr med god foderudnyttelse ikke bliver underforsynet med protein til muskelvækst, og dermed får en relativt lav kødprocent samt en lavere tilvækst, hvilket reducerer foderudnyttelsen.

Det anbefales, at resultaterne af den frivillige aftale evalueres løbende sideløbende med evaluering af øvrige forhold, som kan påvirke målopfyldelse, hvorefter der senest i 2024 træffes beslutning om eventuelle supplerende tiltag, hvis der viser sig behov for det for at nå målet for den frivillige aftale og mankoen ikke er indfriet. I tilfælde af behov for indførelse af et lovkrav om reduktion af mængden af fordøjeligt råprotein, skal der udvikles et tilsyns- og kontrolsystem.

Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning, natur og klima. Der er i beregningerne taget højde for det forventede merforbrug af handelsgødning.

3.4 Reduceret råprotein – malkekvæg

Tabel 3.4. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Total reduktionspotentiale	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
478-956 ton NH ₃	0-29 kr. pr. kg NH ₃	-34 - 4 kr. pr. kg NH ₃	0-28 mio. kr. pr. år

Der arbejdes for at indgå en frivillig aftale i 2020 med erhvervet om at reducere foderets indhold af råprotein pr. kg tørstof fra gennemsnitligt 170 g pr. kg. tørstof for en årsko til et endnu ikke nærmere fastlagt optimeret niveau. Reduktionspotentialet afhænger af det endelige niveau. Effekten er regnet med et niveau fra 167,5 til 165 g pr. kg. tørstof med udgangspunkt i en ko med gennemsnitlig mælkeydelse. I beregningen af omkostninger er der regnet på en frivilligaftale. Det forudsættes, at en del malkekøer p.t. overfodres med protein. Det betyder, at en reduktion i tildeling af råprotein ikke vil påvirke mælkeydelsen. Der tages ligeledes ikke højde for en eventuel nedgang i mælkeydelsen for højtydende køer. Ved at reducere mængden af råprotein, vil dyret udskille mindre urin-N og pH i gyllen vil falde, hvilket reducerer ammoniakemissionen fra gylle i både stalden, opbevaring i lager og ved udbringning på marken.

Det anbefales, at resultaterne af den frivillige aftale evalueres løbende sideløbende med evaluering af øvrige forhold, som kan påvirke målopfyldelse, hvorefter der senest i 2024 træffes beslutning om eventuelle supplerende tiltag, hvis der viser sig behov for det for at nå målet for den frivillige aftale og mankoen ikke er indfriet. I tilfælde af behov for indførelse af et lovkrav om reduktion af mængden af råprotein, skal der udvikles et tilsyns- og kontrolsystem.

Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning, natur samt fosfor og klima. Der er i beregningerne taget højde for det forventede merforbrug af handelsgødning.

3.5 Fast overdækning af gyllebeholdere

Tabel 3.5. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Scenarie	Total reduktions-potentiale	Erhvervsøkonomisk omkostnings-effektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
Gyllebeholdere opført efter år 2005	522 ton NH ₃	38 kr. pr. kg NH ₃	15 kr. pr. kg NH ₃	19,9 mio. kr. pr. år
Gyllebeholdere opført efter år 2010	308 ton NH ₃	27 kr. pr. kg NH ₃	0,7 kr. pr. kg. NH ₃	8,3 mio. kr. pr. år

Der indføres krav om fast overdækning på alle nye og eksisterende gyllebeholdere med flydende husdyrgødning og afgasset vegetabilsk biomasse opført enten siden år 2005 eller siden år 2010, som har et overfladeareal større end 150 m². Beholdere undtages, hvor fast overdækning alene udløser godkendelsespligt. Kravet indføres i 2021 med virkning fra 2024. Fast overdækning kan opnås ved teltoverdækning, betonlåg eller flydedug. I dag gælder krav om, at alle gyllebeholdere som minimum skal have tæt overdækning, som typisk består af flydelag. Ved montering af fast overdækning på gyllebeholdere reduceres ammoniakfordampningen ifølge Miljøstyrelsens Teknologiliste med 50 % i forhold til tæt overdækning, fx flydelag. Reduktionsprocenten er forbundet med usikkerhed, og der er igangsat test for at forbedre viden.

Samtidig anbefales det at fjerne muligheden for at fast overdækning af gyllebeholdere kan vælges som en frivillig teknologi til opfyldelse af bedriftens BAT-krav i miljøgodkendelsesordningen fremadrettet. Dette gøres for at fastholde effekten over tid. Fast overdækning bør fortsat kunne indgå som ammoniakreducerende teknologi i forbindelse med beregning af depositionskravet for husdyrbrug, der ligger tæt på ammoniakfølsom natur.

Ud fra den bedst tilgængelige viden er det skønnet, at kravet om overdækning af gyllebeholdere opført siden 2005 vil omfatte ca. 3.165 eksisterende beholdere (2.310 med kvæggylle, 640 med svinegylle og 215 med minkgylle). Et krav for beholdere opført siden 2010 vil omfatte ca. 1.750 eksisterende beholdere (1.475 med kvæggylle og 276 med svinegylle). Heri indgår også vegetabilsk afgasset biomasse og blandet gylle.

Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning, natur samt klima. Beregningen forudsætter fuld fortrængning af handelsgødning.

Udvalget anbefaler, at der i 2021 og 2022 oprettes en tilskudsordning til etablering af fast overdækning på eksisterende gyllebeholdere med flydende husdyrgødning og afgasset vegetabilsk biomasse. Det vil ændre på de erhvervsøkonomiske og samfundsøkonomiske konsekvenser.

3.6 Forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september

Tabel 3.6. Oversigt over ammoniakreduktionseffekt og økonomi

Total reduktionspotentiale	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet	Erhvervsøkonomiske omkostninger
718 ton NH ₃	-1 kr. pr. kg NH ₃	-81 kr. pr. kg NH ₃	-0,8 mio. kr. pr. år

Udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september har som hovedregel en begrænset gødningsværdi og kan derfor give anledning til unødige udvasknings- og ammoniaktab. Praksis med udbringning i perioden efter 1. september hænger ofte sammen med kapacitetsudfordringer, og et tiltag om fast overdækning af gyllebeholdere vil kunne øge beholderkapaciteten, idet man undgår, at beholdere belastes af regnvand og derved øges kapaciteten på de enkelte ejendomme. Det antages, at alternativerne til udbringning af gylle i september primært vil være udbringning i marts/april og nedfældning i august.

Der fastsættes regler, der forbyder udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september. Reglen kan indføres i 2021 med virkning fra efteråret 2022, så erhvervet har tid til at tilpasse sig.

Udvalget vurderer dog, at der vil være behov for at se på, om der for visse afgrødetyper f.eks. frøgræs og ved vejrmæssigt meget afvigende år eventuelt skal være mulighed for at udbringe flydende husdyrgødning efter 1. september. Tiltaget vil have positive sideeffekter mht. kvælstofudvaskning, natur samt klima. Beregningen forudsætter fuld fortrængning af handelsgødning.

3.7 Øget anvendelse af forsuring eller nedfældning af flydende husdyrgødning

Udvalget har undersøgt et øget krav om forsuring eller nedfældning af flydende husdyrgødning. Det er muligt at vælge mellem staldforsuring, tankforsuring, markforsuring eller nedfældning for at opfylde kravet, og det er muligt at skalere tiltaget.

Der kan stilles krav, der øger anvendelse af forsuring og nedfældning for flydende husdyrgødning. Dette kunne eksempelvis være afgrænset til vårsåede afgrøder, bestemte afgrøder eller særlige udbringningstidspunkter, hvor emissionen er relativ høj. Arealerne, hvor foranstaltningerne iværksættes, kan afstemmes i forhold til at opnå det samlede ammoniakreduktionsmål for 2020 efter NEC-direktivet. Hvis det alene er en delmængde af den flydende husdyrgødning, som underlægges nye krav, antages der ingen særlige omkostninger for særlige gødningstyper som forgasset eller økologisk gødning, da disse gødningstyper enten kan nedfældes før etablering eller udbringes i andre afgrøder end vårafgrøder.

De opdaterede emissionsfaktorer for udbragt flydende husdyrgødning og de opdaterede aktivitetsdata for udbringning har stor indflydelse på virkemidlets udformning, effekt og økonomi.

Det foreslås, at der kan nedsættes en arbejdsgruppe til at komme med forslag til en afgrænsning af tiltagene, såfremt der bliver behov for at anvende virkemidlet.

Endvidere kan der påbegyndes et arbejde med udredning af mulighederne for at håndtere fiberfraktionen af den afgassede gylle ved separering.

3.8 Øvrige anbefalinger med effekt på kort sigt

Der er behov for øget viden om effekter og emissioner fra udvalgte staldsystemer og emissionsreducerende teknologier. Det er desuden vigtigt at få vurderet sideeffekterne, herunder klimaeffekter. Denne vurdering vil kræve viden om emissioner af klimagasser, og det bør derfor overvejes, om det vil være omkostningseffektivt at teste både for emission af ammoniak og klimagasser samtidig.

Udvalget anbefaler, at opbygning af bedre viden igangsættes hurtigst muligt, med henblik på at forbedre viden til brug for emissionsopgørelser og normtal samt for at understøtte udviklingen af nye teknologier både på kort og længere sigt.

4 Forslag med længere sigte frem mod 2030

NEC-udvalget har mulighed for at komme med forslag til virkemidler, der bør undersøges i et lidt længere tidsperspektiv, idet de vurderes at kunne supplere eller på sigt erstatte de ammoniakreducerende tiltag, som udvalget har udredt kan have effekt på kort sigt (2020).

4.1 Synergi med øvrige indsatser

Inden for de kommende år er der en række miljø- og klimamålsætninger, der skal følges op af initiativer på landbrugsområdet. Blandt andet må det forventes, at landbrugssektoren skal bidrage til at indfri regeringens mål om reduktion af drivhusgasser i 2030 med 70 procent i forhold til niveauet i 1990. Der er desuden behov for en yderligere kvælstofindsats for at opnå et renere vandmiljø. Der er både positiv og negativ synergi mellem virkemidlerne til reduktion af ammoniak, kvælstof, fosfor og klimagasser i landbruget. Eksempelvis vil synergien til visse klima- og kvælstofvirkemidler være, at et lavere handelsgødningsforbrug reducerer ammoniakemissionen, mens efterafgrøder omvendt øger emissionen.

Flere af de udredte tiltag på kort sigt er tiltag, der ikke kræver investering i maskiner og teknologi, bortset fra fast overdækning af gyllebeholdere og øget anvendelse af forsuring/nedfældning. For de øvrige tiltag gælder, at kravet kan udfases igen inden for en kort tidshorison og uden et stort investeringstab, hvis andre tiltag gennemføres med tilsvarende ammoniak effekt. For så vidt angår tiltag om øget anvendelse af nedfældning/forsuring ved udbringning, vil det være muligt at tage højde for afskrivninger i forbindelse med en mulig udfasning over tid.

Udvalget foreslår:

I takt med, at der gennemføres andre tiltag, fx kvælstof- eller klimatiltag, der reducerer ammoniakemissionen vil det blive afspejlet i DCE's fremskrivninger og opgørelser. Hvis fremskrivning og opgørelser tydeligt viser, at reduktionen i 2030 vil overstige Danmarks forpligtelser efter NEC-direktivet, bør der ske en tilpasning af et eller flere af de generelle krav, som er indført på kort sigt.

4.2 Revideret BAT-niveau afløser generelle krav

Set i et længere tidsperspektiv kan der være kendte miljøteknologier, som den enkelte landmand vil foretrække at anvende frem for de generelle krav, der indføres af hensyn til NEC-direktiv forpligtelsen 2020.

Det kan være miljøteknologier, som af byggetekniske eller økonomiske årsager bedst implementeres i forbindelse med opførelse af et nyt staldbyggeri, men som måske har en bedre omkostningseffektivitet end de tiltag, der er udredt med effekt på kort sigt. Teknologier, som hovedsageligt kan implementeres i forbindelse med nybyg, er fravalgt på kort sigt, fordi der kun sker en langsom udbredelse i takt med nybyggeri, og dermed varer det en årrække, før en effekt slår igennem på landsplan og i DCE's fremskrivninger og opgørelser af ammoniakemissionen. I fremskrivningen af emissionerne i 2030 er der indarbejdet en forventet udvikling i anvendelse af miljøteknologier, baseret på den nuværende regulering. Eksempler på kendte teknologier, der bedst egner sig til etablering i forbindelse med opførelse af nyt staldbyggeri, er gyllekøling, luftrensning og staldforsuring.

Når landmanden vil udvide eller ændre sin bedrift kan han vælge mellem godkendte miljøteknologier og staldsystemer, således at de fastsatte emissionsgrænseværdier (BAT-krav) i miljøgodkendelsesordningen for husdyrbrug, overholdes. Hvis flere teknologier kan efterleve et fastsat BAT-krav vil det give øget fleksibilitet for landmanden set i forhold til et krav om anvendelse af én bestemt teknologi. Regulering via emissionsgrænseværdier frem for konkrete teknologikrav kan samtidig øge incitamentet til teknologiudvikling.

Der gennemføres i øjeblikket et større projekt om opdatering af det faglige grundlag bag BAT-kravene i MFVM, hvor AU og IFRO udarbejder et opdateret fagligt grundlag for staldtyper og miljøteknologier i stald og lager for alle dyretyper. Relevante parter deltager i en følgegruppe. Når det faglige projekt afsluttes, skal der tages stilling til evt. justeringer i emissionsgrænseværdierne under hensyntagen til EU's BREF og principperne i IE-direktivet. Det kan som led heri vurderes, hvorvidt eventuelle justeringer i emissionsgrænseværdierne vil være tilstrækkelige til på sigt at kunne erstatte et eller flere af de tiltag, der ventes implementeret på kort sigt.

Tilskudsmuligheder til modernisering af stalde og investering i ammoniakreducerende miljøteknologier er med til at fastholde udviklingen af en mere miljøvenlig husdyrproduktion. Tilskudsordningerne kan endvidere fremme den grønne omstilling yderligere, hvis der stilles krav om investering i miljøteknologier, der reducerer mere end det fastlagte BAT-krav. Hvis det skal give varig effekt ud over den forventede udvikling i fremskrivningen, skal den øgede effekt ikke senere kunne anvendes i forbindelse med en ændring eller udvidelse af bedriften, ligesom effekten skal opretholdes i hele staldens levetid.

Udvalget foreslår:

Hvis der som opfølgning på BAT-projektet sker en justering af emissionsgrænseværdierne for husdyrbrug, vil det blive afspejlet i DCE's opgørelser og fremskrivninger i takt med, at der udbredes flere teknologier i staldene. Hvis opgørelser og fremskrivninger tydeligt viser, at reduktionen i 2030 vil overstige Danmarks forpligtelser efter NEC-direktivet, bør der over tid ske en tilpasning af de generelle krav, som ventes indført på kort sigt. En emissionsgrænseværdi frem for et teknologikrav vil skabe mere fleksibilitet for den enkelte landmand og bidrage til en fortsat udvikling og innovation af miljøteknologier i landbruget med henblik på at sikre, at NEC-direktivets målsætning i 2030 opfyldes på den mest hensigtsmæssige og omkostningseffektive måde.

Samtidig bør tilskudsmuligheder til modernisering af stalde og ammoniakreducerende miljøteknologier fortsat bidrage til den grønne omstilling. Der ønskes større stabilitet i ordningerne over tid, så landmanden får mulighed for at langtidsplanlægge på sin bedrift, fx ved at samme tilskudsordninger kører fast hvert andet år, og de nuværende stop-and-go effekter undgås. For at fremme omstillingen yderligere kan det, i etableringen af tilskudsordninger, gøres attraktivt at investere i miljøteknologier, som reducerer mere end det fastlagte BAT-krav. Her kan der desuden ses på muligheden for at forpligte tilskudsmodtager til at opretholde reduktionskravet i hele staldens levetid med evt. mulig korrektion af emissionsfaktor som følge af ny viden.

4.3 Nye godkendte teknologier kan afløse generelle krav

Der udvikles løbende nye teknologier til reduktion af ammoniak fra landbruget. Nye teknologier vil blive optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste, når deres miljøeffekt og driftsstabilitet er tilstrækkeligt dokumenteret. Landmanden kan vælge mellem miljøteknologierne på listen for at opfylde BAT-kravene i forbindelse med en udvidelse eller ændring af bedriften (miljøgodkendelsesordningen for husdyrbrug). Hvis der introduceres ny miljøteknologi på markedet, som er omkostningseffektiv for landmanden, kan det være relevant at afsøge,

om teknologien skal erstatte et af de generelle krav, der ventes implementeret for at overholde NEC-direktivet 2020. Hvis det er tilfældet, bør teknologien ikke samtidig kunne indgå på Teknologilisten som en valgmulighed i forhold til at bedriften skal leve op til BAT-kravet. Teknologien bør heller ikke indgå i beregning af et evt. revideret BAT-niveau, hvis den indføres som krav. Eksempler på aktuelle udviklingsprojekter ses inden for både foder, avl, teknologier i stald, lager og mark samt tilsætningsstoffer til gyllen, se bilag 3. Der er ikke tale om en udtømmende liste.

Udvalget foreslår:

I takt med, at der introduceres nye omkostningseffektive teknologier på markedet, bør der tages stilling til, om de skal erstatte et eller flere af de krav, der ventes implementeret som følge af NEC-forpligtelsen 2020. Det kan bidrage til en fortsat udvikling og innovation af miljøteknologier i landbruget med henblik på at sikre, at NEC-direktivets målsætning i 2030 opfyldes på den mest hensigtsmæssige og omkostningseffektive måde.

4.4 Grøn omstilling gennem styrket teknologiudvikling, smidig certificering og lovgivning

Udvikling af mere miljøeffektive teknologier til landbrugssektoren kan styrke konkurrenceevnen, forbedre miljø- og sundhedstilstanden og fremme eksporten af teknologier. Som led i den grønne omstilling af landbrugssektoren skal der skabes gode rammer for innovation og udvikling. Der skal arbejdes for, at alle sektorer kan vælge mellem flere miljøteknologiske løsninger og at landmandens teknologiinvestering fortsat kan ske i tillid til effekt og driftsstabilitet. Samtidig er det relevant løbende at se på de administrative barrierer, der kan være for at landmænd investerer i ammoniakreducerende tiltag, eksempelvis mulighed for placering af gyllebeholdere i det åbne land.

Det er dyrt at udvikle nye teknologier, også i landbrugssektoren. Det tager lang tid og kræver god finansiering at opfinde og udvikle en ny teknologi. Når teknologien er færdigudviklet, skal miljøeffekt og driftsstabilitet testes endeligt, før den kan optages på Miljøstyrelsens teknologiliste. Teknologilisten indeholder de miljøteknologier, der kan anvendes i miljøgodkendelser til at opfylde de gældende ammoniak- og lugtkrav. Miljøstyrelsen optager nye teknologier på baggrund af indstillinger fra ekspertudvalget MELT, der vurderer testplaner og rapporter (se bilag 4). Teknologiproducenterne oplever, at der er konkurrence om fondsmidler til udviklings- og testprocessen og en høj egenfinansiering, mens også processen for test, godkendelse og optagelse på Teknologilisten tager lang tid og opleves som en administrativ byrde. Fra udviklingen starter og til optagelsen på Teknologilisten, kan det være vanskeligt for producenten at afsætte produktet på markedet. Teknologiproducenterne efterspørger hjælp til en screening af markedspotentialet for en kommende teknologi, som kan bidrage til afklaring af, om det er værd at søge fondsmidler og teste teknologien. Agroindustribranchen arbejder også på at styrke deres medlemmers forståelse og anvendelse af Teknologilisten. Mindre virksomheder kan have svært ved at finde ud af, hvad der skal leves op til fra opfindelse til markedsadgang og svært ved at finde vej gennem procedureerne.

Det danske marked for miljøteknologi i landbrugssektoren er ganske lille og det udgør en barriere for teknologiudviklingen. Gode muligheder for eksport af grønne landbrugsløsninger til andre EU lande vil derfor gavne innovation og vækstvilkår i Danmark. Danmark har i mange år arbejdet for lettere adgang til markederne i Tyskland og Holland gennem VERA-samarbejdet, som er et samarbejde om gensidig anerkendelse af test og verifikation af miljøteknologier til landbrugsområdet, se yderligere beskrivelse i bilag 4. EU har åbnet ETV-ordningen (Environmental Technology Verification Programme) for landbrugsteknologier, som har samme formål som VERA og derfor kan øge adgangen til nye markeder.

EU-landenes efterspørgsel efter miljøteknologier er tæt forbundet med miljøreguleringerne i de øvrige EU-lande, som har ophæng i en række EU direktiver, der implementeres forskelligt i de enkelte medlemsstater.

Udvalget foreslår:

At der skabes bedre vilkår for teknologiproducenterne og teknologiudvikling ved:

At gennemføre en analyse af procedurerne for optagelse på Miljøstyrelsens Teknologiliste med henblik på at finde barrierer og strømlinje processen yderligere med henblik på at afkorte sagsbehandlingstiden og gøre processen mere transparent. Herunder bør der bl.a. indgå en dialog med testinstitutterne.

At gennemføre en analyse af barrierer for teknologifremme på landbrugsområdet. Et element i analysen bør være muligheden for, at teknologiproducenten kan få screenet potentialet ved en ny teknologi på fx et universitet, testinstitut eller tilsvarende. Desuden bør analysen afdække muligheden for at etablere et system, der bærer produktet nemt og hurtigt gennem test og ansøgningsprocedure.

At minimere de administrative barrierer for, at landmanden investerer i ammoniakreducerende teknologi.

At Danmark arbejder for, at VERA-samarbejdet overføres til EU-ETV ordningen.

At der arbejdes på et mere ensartet og højt miljøbeskyttelsesniveau i alle medlemsstater, og at der kommer øget fokus på at understøtte og fremme udviklingen af teknologi som led i den grønne omstilling. Det kan både bidrage til teknologiudvikling og eksportfremme til gavn for danske teknologiproducenter, højere miljøbeskyttelse på EU-plan og mere lige konkurrencevilkår for landbrugserhvervet.

4.5 Et nyt forum for fremme af miljøteknologier til landbruget

Dialog mellem teknologiproducenter, landbrugserhverv og myndigheder om aktuelle udviklingsprojekter, tendenser i markedet for teknologiproducenterne, udviklingsbehov og barrierer for teknologifremme kan bidrage til at identificere løsninger, forbedringer og fremme udviklingen af nye og mere effektive miljøteknologier til landbrugserhvervet. Herunder kan det være relevant at se på ordninger til miljøteknologi og optagelseskriterier til Miljøstyrelsens Teknologiliste. Ligeledes kan det være relevant at drøfte nye teknologier med potentiale, der i de kommende år vil blive udviklet, men som vil mangle dokumentation samt udvikling af målemetoder. Desuden vil det være relevant at følge opstarten af den fælles EU-ETV ordning på landbrugsområdet for at videndele om nye markedsmuligheder, anvendte testprotokoller, nye muligheder eller barrierer for teknologiproducenter og landbrugserhvervet.

Udvalget foreslår:

- At der nedsættes et forum, der mødes årligt for at drøfte
- Udviklingsprojekter og nye miljøteknologier og målemetoder på vej i landbruget
- Udviklingsbehov og barrierer for teknologifremme, herunder analyse af barrierer for teknologifremme og muligheden for et screeningsystem som nævnt ovenfor
- Ordninger for miljøeffektive landbrugsteknologier og optagelseskriterier til Miljøstyrelsens Teknologiliste
- Erfaringer med opstart og anvendelse af EU-ETV-ordningen, internationale standarder og testprotokoller

4.6 Øget omlægning til økologi

Regeringen har et mål om som udgangspunkt at fordoble det økologiske areal, det økologiske forbrug og den økologiske eksport frem mod 2030.

En reduktion af ammoniakemissionen ved omlægning til økologi vil først og fremmest bestå i en reduktion af husdyrtætheden og dermed husdyrbestanden. Ifølge den danske implementering af nitratdirektivet må landbrugers samlede gødningsmængde fra husdyrgødning og anden organisk gødning ikke overstige 170 kg kvælstof pr. ha. Konventionelle kan herudover anvende kunstgødning, som ikke er tilladt i økologisk produktion. Derudover har konventionelle mælkeproducenter EU-dispensation til at bruge op til 230 kg kvælstof fra husdyrgødning pr. ha., hvilket økologerne ikke har. Økologer, der modtager Økologisk Arealtilskud, har en yderligere begrænsning på max 107 kg udnyttet kvælstof pr. ha. og kan få et tillæg, hvis de max. anvender 65 kg udnyttet kvælstof pr. ha. I praksis er husdyrtætheden på økologiske bedrifter noget mindre end konventionelle bedrifter grundet krav om udeareal til dyrene og en høj selvforsyningsgrad med foder. For svin er ammoniakemissionerne pr. dyr noget højere end for konventionelle dyr, grundet længere levetid, højere pladskrav til dyrene, krav om adgang til udearealer og andre staldsystemer samt at det i foder ikke er tilladt at iblande f.eks. syntetiske aminosyrer. På grund af de driftsmæssige krav til uden-dørs svineproduktion, vil der dog være plads til langt færre svin i forhold til det samme landbrugsareal.

For fjerkræ vurderes det, at der ikke er en gevinst i forhold til ammoniakemission ved at omlægge til økologisk produktion.

Udvalget foreslår:

At der i arbejdet med at indfri regeringens målsætning for økologi, er opmærksomhed på ammoniakemissionen fra økologisk husdyrproduktion.

4.7 Bedre emissionsopgørelser

Danmark er i henhold til NEC-direktivet og LRTAP-konventionen forpligtet til årligt at opgøre og indberette de danske emissioner af luftforurenende stoffer. Hvert andet år skal den forventede udvikling i emission desuden fremskrives. Både opgørelser og fremskrivninger udarbejdes af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) på vegne af Miljø- og Fødevareministeriet. Arbejdet bygger så vidt muligt på officielle statistikker og centrale registre og er underlagt en international review proces, hvor Danmark ligger blandt de bedste i EU. Der er dog områder, hvor det kan være vanskeligt at skaffe aktivitetsdata fra officielle kilder, og her kan det være nødvendigt at estimere emissionen fra en given kilde på baggrund af ekspertvurderinger. Brugen af ekspertvurderinger kan gøre emissionsopgørelserne mere usikre og give større årlige udsving end ved brug af statistikker og registre.

Der har i de seneste år været stort fokus på at forbedre emissionsopgørelserne. MFVM har i samarbejde med DCE iværksat en række initiativer for at fremskaffe data, der kunne konsolidere eller erstatte ekspertvurderinger i emissionsopgørelserne. En del af disse initiativer har af forskellige grunde haft karakter af øjeblikbilleder.

Valide målinger og dokumentation af emissioner fra staldsystemer og miljøteknologier er også centralt i emissionsopgørelserne og i fastsættelsen af emissionsfaktorer og normtal. Der er gennemført målinger og test af en række stalde og teknologier. Der er dog stadig behov for valid dokumentation af effekter og emissioner fra udvalgte miljøteknologier og staldsystemer, som er i drift i dag. Det gælder også udvikling af mere valide målemetoder. Bedre dokumentation og viden kan dels styrke kvaliteten af emissionsopgørelser og miljøregulering til gavn for både erhverv og miljø, og samtidig vil det kunne danne et mere solidt afsæt for dokumentationen af nye miljøteknologier, da effekter måles i forhold til visse stald-

systemer, som i dag udgør en reference. Over tid kan det øge validiteten, hvis der kan udvikles metoder, som gør det muligt at dokumentere teknologiers effekter pr. m² eller ha frem for som procent i forhold til en reference.

I tråd hermed er der en indsats i gang for at skabe mere systematik i arbejdet med normtalene og de løbende justeringer, der foretages som følge af den generelle udvikling eller ny viden. Indsatsen vil kunne bidrage til videndeling på tværs og mere solide videngrundlag.

Udvalget foreslår:

At der fortsat sættes fokus på at forbedre emissionsopgørelserne, særligt i forhold til at etablere løsningsmodeller, som fremadrettet kan give mulighed for at indhente kontinuerlige og valide aktivitetsdata.

At der igangsættes dokumentation af effekter og emissioner fra udvalgte staldsystemer og miljøteknologier til stald og lager med henblik på at forbedre viden til brug for emissionsopgørelser, normtal og nye teknologier. Herunder indgår også udvikling af mere valide målemetoder.

At der også fremadrettet er fokus på at skabe øget gennemsigtighed i normtalsarbejdet.

4.8 Reducere emission fra ikke-landbrugskilder

Ca. fem procent af den danske ammoniakudledning kommer fra ikke-landbrugskilder. Det drejer sig om stationær forbrænding (2,9 %), vejtransport (1,1 %), industrielle processer (0,6 %) og affald (0,9 %). Hovedparten af udledningen fra disse kilder sker som følge af anvendelsen af ammoniak i denitifikations-anlæg på industrianlæg og katalysatorer i biler eller ved omdannelse af NO_x. Ammoniakslip fra industrianlæg og kraftvarmeværker reguleres via anlæggets miljøgodkendelse, mens det for køretøjer er en del af euronormen.

Udvalget foreslår:

Udviklingen i ammoniakudledning fra andre kilder bør følges tæt.

5 Litteraturliste

- Adamsen, A. P. S., Kai, P., Kristensen, E. F., Poulsen, H. D., & Lund, P. 2016. Miljøteknologier i det primære jordbrug – driftsøkonomi og miljøeffektivitet. DCA – Nationalt center for fødevarer og jordbrug. https://naturerhverv.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Projekttilskud/Landdistrikter/Miljoeteknologi_2016/DCA_rapport_2016_Sektor_1_3_version_24feb2016_rev_31-05-2016.pdf
- Albrechtsen, R., & Mikkelsen, M. H. 2020. Konsekvensberegninger for ammoniakreducerende tiltag. Ammoniakemission fra landbrugssektoren. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Ikke publiceret ved udgivelsestidspunkt.
- Andersen, M. S., Rasmussen, L. M. F., & Brandt, J. 2019. Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner 3.0. Notat fra DCE – National Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, 22 pp.
- Birkmose, T. & Hørfarter, R. 2019. Opgørelse af antal gylletanke i Danmark. SEGES, Landbrug & Fødevarer F.m.b.A, Gødningsteam, december 2019.
- Børsting, C. F., Weisbjerg, M. R., Larsen, M., Hellwing, A. L. F., Johansen, M., & Kai, P. 2020. Udredning af mulighed for implementering af krav om reduceret råprotein i slagtesvin- og malkekvægfoder i forbindelse med NEC-udvalgsarbejdet. Beregning af ammoniakreduktionseffekt samt udredning af sideeffekter: Besvarelse vedr. malkekvægfoder, Nr. 2020-0098663, 20 p., jun. 10, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/194924304/Reduceret_r_protein_til_malkeke_er_100620.pdf
- Callesen, G. E., Jacobsen, B. H. 2020. Notat om forudsætninger for drifts- og miljøøkonomi i svinestalde i BAT-projekt. Københavns Universitet, Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi.
- Christensen, M. G. & Hansen, B. I. 2020. Overdækning af gyllebeholder, omkostningseffektivitet, grise. SEGES, Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. Anlæg & Miljø
- Danmarks Statistik. 2020. Erhvervslivets sektorer: Pelsdyr33. Lokaliseret april 2020 på: <https://www.statistikbanken.dk/10204>
- Eriksen, J., Thomsen, I. K., Hoffmann, C. C., Hasler, B., Jacobsen, B. H. 2020. Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 452 s. – DCA rapport nr. 174 <https://dcapub.au.dk/djfpdf/DCArapport174.pdf>
- Feilberg, A., Kai, P., Adamsen, A. P. S., Sørensen, P., & Bak, J. L. (2020). Svar på bestilling om kvalitetssikring af tre virkemidler til NEC udvalget. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Nr. 2020-0079001, 7 s., jun. 29, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/191282207/Kvalitetssikring_af_ammoniakreducerende_virkemidler_NEC_250620.pdf
- Finansministeriet. 2017. Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. Finansministeriet, Center for konkurrence, selskaber og forsyning, København.
- Hansen, M. N. 2014. Overdækning af gylle, Redegørelse opdatering og vurdering af videnskabelig dokumentation. AgroTech A/S, Institut for Jordbrugs- og Fødevarerinnovation.
- Hansen, M. N., & Rasmussen S. G. 2013. Lugtemission fra minkhaller. Måling af lugtemission fra naturligt ventilerede produktionshaller. Agrotech A/S, Institut for Jordbrugs- og Fødevarerinnovation.
- Jacobsen, B. H. 2017. Beregning af kvælstofskyggepris med udgangspunkt i Fødevarer- og

- Landbrugspakken, 27 p., apr. 24, 2017. IFRO Udredning, Nr. 2017/08
- Jacobsen, B. H. 2019. Omkostninger ved virkemidler der kan bidrage til reduktion af ammoniakemission i 2020 og 2030, 35 p, IFRO udredning, Nr. 2019/05.
- LMO kvæg. 2020. Opgørelse over meromkostninger til foderanalyser gennem krav om reduceret råprotein. Kan tilgås elektronisk:
<https://www.lmo.dk/raadgivning/kvaeg/foderanalyser-og-beholdningsopgoerelse>
- Mikkelsen, M. H. 2020. Konsekvensberegning for øget forsuring eller anden ammoniakreducerende teknologi ved udbringning af husdyrgødning. Aarhus Universitet, Notat fra DCE – National Center for Miljø og Energi. Ikke publiceret ved udgivelsestidspunkt
- Mikkelsen, M. H., & Albrektsen, R. 2020. Forbedring af datagrundlaget for opgørelse af ammoniakemissionen fra landbruget. Aarhus Universitet, Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 26 pp.
- Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Hafner, S., Nyord, T. og Sommer, S. 2020. Konsekvensberegning for ammoniakemissionen som følge af opdatering af data for udbringningspraksis og emissionsfaktorer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Ikke publiceret ved udgivelsestidspunkt.
- Miljø- og Fødevareministeriet. 2016. Bekendtgørelse om beskyttelse af æglæggende høner, BEK nr 881 af 28/06/2016.
- Miljø- og Fødevareministeriet. 2019. Bekendtgørelse om godkendelse og tilladelse m.v. af husdyrbrug, BEK nr 1261 af 29/11/2019.
- Miljø- og Fødevareministeriet. 2020. Bekendtgørelse om miljøregulering af dyrehold og om opbevaring og anvendelse af gødning, BEK nr 1176 af 23/07/2020.
- Miljøstyrelsen. 2010. Baggrundsnotat til Teknologiblad for Reduceret tildeling af råprotein til malkekøer (AAT-PBV-teknologien). https://oldwiki.mst.dk/Get-File.aspx?File=/BAT/Teknologiblade/BaggrundsnotatAATPBVteknologi_finarettet110328l.pdf
- Miljøstyrelsen. 2011a. Hyppig fjernelse af gødning fra æglæggende høns som ikke holdes i bur (alternativ hønsehold). Teknologiblad. <https://oldwiki.mst.dk/Get-File.aspx?File=/BAT/Teknologiblade/Hyppigjernelseafgoedningfraaeglaeggendehoenssomikkeholdesibur.pdf>
- Miljøstyrelsen. 2011b. Hyppig fjernelse af gødning fra berigede bure til ægproduktion. Teknologiblad. <https://oldwiki.mst.dk/GetFile.aspx?File=/BAT/Teknologiblade/Hyppigjernelseafgoedningberigedebure.pdf>
- Nielsen, O-K., Plejdrup, M. S., Winther, M., Mikkelsen, M. H., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Fauser, P., Albrektsen, R., Hjelgaard, K.H., Bruun, H.G., & Thomsen, M. 2020. Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2017. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 559 pp. Scientific Report No. 369. <http://dce2.au.dk/pub/SR369.pdf>
- Nyord, T., & Adamsen, A. P. S. 2020. Oversigtsskema over sideeffekter på klima ved ammoniaktiltag. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Nr. 2020-0117207, 4 p., aug. 31, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/195650037/Oversigtsskema_over_sideeffekter_p_klima_ved_ammoniaktillag_27082020.pdf
- Nyord, T., Kai, P., & Sommer, S. G. 2018. Praktiske udfordringer ved indførsel af gyllenedfældnings- og gylleforsuringspåbud i Danmark. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Nr. 2018-760-000860, 15 p.
- Sørensen, P. 2020a. Opgørelse af fortrængt handelsgødning ved NEC-tiltag (til brug for NEC-udvalgsarbejdet – Udbringning, Stald og Lager). Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Nr. 2020-0102100, 3 p.,

- jun. 04, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/189701811/Opg_relse_af_fortr_ngt_handelsg_dning_040620.pdf
- Sørensen, P. 2020b. Redegørelse for sideeffekter af ammoniak- reducerende virkemidler i forbindelse med NEC-udvalgsarbejdet. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. Udbringning, Nr. 2020-0093221, 7 p., maj 13, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/187610701/Sideeffekter_ved_krav_om_forsuring_af_gylle_i_DK_f_begr_nsning_af_ammoniak-emission_13052020.pdf
- Sørensen, M. T., Børsting, C. F., Hellwing, A. L. F., & Kai, P. 2020. Udredning af mulighed for implementering af krav om reduceret råprotein i slagtesvin- og malkekvægfoder i forbindelse med NEC-udvalgsarbejdet. Beregning af ammoniak-reduktionseffekt samt udredning af sideeffekter. Del vedr. slagtesvinefoder, Nr. 2020-0098663, 10 p., jun. 10, 2020. https://pure.au.dk/portal/files/190944028/Reduceret_protein_til_slagtesvin_100620.pdf
- Videncentret for Landbrug. 2011. Generelt om tekniske og økonomiske forudsætninger, Pelsdyr december 2011.

Bilag 1: Oversigt over virkemidler omfattet af udvalgets vurderinger

	Virkemiddel	Ammoniakeffekt [ton NH3] *	Erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet [kr. pr. kg NH3 reduceret]	Samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet [kr. pr. kg NH ₃ reduceret]	Sideeffekter				
					Samlet reduktion af kvælstof til vandmiljøet [ton N]*	Klima**	Fosfor	Natur	Lugt
Stald	Lavere opholdstid i stalden - mink (hyppig udmugning)	-802	32	7	-132	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
	Lavere opholdstid i stalden - høns (hyppig udmugning)	-138	45	24	-23	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
	Reduceret råprotein – slagtesvin ved 8 % reduktion	-477	20-23	-8 - -5	-78	Positiv	Neutral	Positiv	Neutral
	Reduceret råprotein – malkekvæg ved 9% for kvæg på gyllesystemer og 4% for kvæg på dybstrøelsesstald	-478 - -956	0-29	-34 - 4	-78 - -156	Positiv	Begrænset Positiv	Positiv	Neutral
Lager	Fast overdækning	-522	38	15	-86	Særlig positiv	Neutral	Positiv	Neutral
	- Beholdere opført efter 2005	-308	27	0,7	-51				
Arealer	Øget anvendelse af forsuring eller nedfældning i vårsæede afgrøder	Kan skaleres				Negativ	Neutral	Positiv	Neutral
	Forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september	-718	-1	-81	-276	Positiv			

* Der er i effekterne ikke taget højde for, at nogle virkemidler vil påvirke effekten af andre virkemidler, hvis de kombineres. Det gælder både ang. ammoniak og kvælstof. Derudover forudsættes i de nuværende effektberegninger fuld fortrængning af handelsgødning for de fleste tiltag og merforbrug af handelsgødning for så vidt angår tiltag omkring reduceret råprotein. Ang. kvælstof til vandmiljøet er udvaskning fra rodzone og deposition til vandmiljø omregnet til en samlet effekt ift. udvaskning til vandmiljøet.

** Baseret på AU's umiddelbare vurdering. For virkemiddel om forbud mod udbringning er klimavurderingen foretaget af MFVM.

Bilag 2: Baggrundsnotat med uddybende analyse af alle virkemidler

1. Opdatering af datagrundlag 2020

I forbindelse med NEC-udvalgets arbejde har der været en øget bevågenhed rettet mod datagrundlaget som anvendes i den nationale emissionsopgørelse, herunder datagrundlaget for landmændenes praksis for udbringning af husdyrgødning til marken. Der findes ikke egentlige årlige statistiske opgørelser eller andre registre, som indeholder informationer om udbringningspraksis og derfor er datagrundlaget baseret på relativ få undersøgelser kombineret med et kvalificeret skøn estimeret af SEGES. I sommeren 2020 har SEGES vurderet muligheden for at styrke datagrundlaget for landmændenes udbringningspraksis ved at anvende data fra gødningsplanlægningsprogrammet MarkOnline, hvilket har resulteret i en opdatering af aktivitetsdata for årene 2016-2020 (Mikkelsen et al., 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

Aarhus universitet (AU) har gennem længere tid og frem til sommeren 2020 foretaget en større opdatering af datagrundlaget, med beregning af nye emissionsfaktorer (EF) for gylle udbragt i marken. Der foreligger nu et udkast til en rapport, hvor det beskrives, hvorledes disse er udregnet (Mikkelsen et al., 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020). Denne rapport bliver nu fagfælle vurderet og kan offentliggøres, når rapporten er revideret på baggrund af evt. indkomne kommentarer.

De nye emissionsfaktorer (EF) er generelt lavere end de, som er blevet benyttet indtil nu (Mikkelsen et al., 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020), og er især blevet markant lavere for kvæggylle. Ændringerne for de foreslåede nye EF i forhold til de hidtil anvendte, er ifølge AU et resultat af, at der i dag er større viden om ammoniakemission fra udbragt gylle kombineret med en mere præcis modelberegning af EF. Således bygger den nye model dels på et langt større datasæt af mere pålidelige målinger, dels indeholder den flere variable. Desuden er der blevet foretaget generelle forbedringer af modellen, fx at meteorologiske data for vindhastighed korrigeres til den højde, som målingerne i databasen er foretaget i.

DCE har beregnet ændringer i den samlede emission fra landbrugssektoren i årene 2005 og 2018, som følge af opdatering af udbringningspraksis (også kaldet aktivitetsdata) samt opdatering af ammoniakemissionsfaktorer (EF) (Mikkelsen et al. 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020). Konsekvensberegningen er sammenlignet med ammoniakemissionen opgjort i den seneste nationale opgørelse for landbrugssektoren afrapporteret i 2020 (Nielsen et al., 2020), mens år 2005 er relevant, fordi det udgør basisåret for reduktionskravet i NEC Direktivet og Gøteborg Protokollen, som har til formål at nedbringe luftforurening for dermed at reducere utilsigtede skader for miljø og sundhed.

Konsekvensberegningen med de opdaterede data for udbringning medfører for år 2005, at ammoniakemissionerne er 3,6 kt NH₃ lavere i forhold til den seneste afrapporterede nationale opgørelse afleveret i 2020 (Mikkelsen et al., 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020). Reduktionen svarer til en lavere udledning på 4 % af den totale ammoniakemission fra landbrugssektoren i 2005. Konsekvensberegningen for år 2018 er ligeledes reduceret, med 4,9 kt NH₃, svarende til en reduktion på 7 % af den samlede udledning fra landbrugssektoren i 2018. Beregningen med de opdaterede data har alene en indflydelse på ændringer i ammoniakemissionen for udbringning af husdyrgødning, og har således ikke indflydelse på udledninger af ammoniak fra de øvrige kilder.

2 Stald

2.1 Hyppig udmugning mink

Udmugning to gange ugentlig på minkbrug. Ved at øge udmugningshyppigheden fra en til to gange ugentligt, reduceres gødningens opholdstid i stalden, hvorved ammoniakemissionen mindskes.

Total reduktionspotentiale: 802 ton reduceret NH₃

Omkostningseffektivitet: 32 kr. pr. kg. reduceret NH₃

Jura

Hyppig udmugning kan indarbejdes som et generelt krav for alle minkbrug i husdyrgødningsbekendtgørelsen i august 2021 eller 2022 afhængig af den efterfølgende politiske behandling af udvalgets anbefalinger.

Pelsdyr er omfattet af husdyrgødningsbekendtgørelsen generelle krav til indretning af stalde m.v. i kapitel 4 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020). Desuden gælder der særlige krav for indretning og drift af pelsdyrfarme til kødædende pelsdyr m.v. efter husdyrgødningsbekendtgørelsens kapitel 13. Det følger af husdyrgødningsbekendtgørelsens § 47, stk. 5, at der skal renses i, under og omkring gødningsrenderne, herunder kanterne af gødningsrenderne, og gødningsrenderne skal tømmes mindst én gang om ugen i perioden fra 16. april til 31. oktober og mindst én gang hver anden uge i perioden fra 1. november til 15. april. Den nærmere implementering fastlægges senere.

Ved ansøgning om udvidelse/ændring af minkbruget, bliver minkbruget i dag omfattet af BAT-krav om to gange ugentlig tømning af gyllerenderne på minkbrug. Indførelsen af det nye generelle krav vil derfor kun få betydning for eksisterende brug, der ikke har ændret på bedriften siden 2011.

Tilsyn og kontrol

Udmugningshyppigheden kontrolleres i forbindelse med tilsynsbesøg på husdyrbruget. Kontrol af tømning af gyllerenderne foretages ved eftersyn af logbogen.

Miljøeffekt

Virkemidlet optræder på Miljøstyrelsens teknologiliste. Tømning af gyllerenderne to gange om ugen eller mere giver en reduktion på 27 % i forhold til tømning én gang ugentligt. Tømning af gyllerenderne kan foretages manuelt eller mekanisk.

Ammoniakreduktionen ved to gange ugentlige udmugninger blev fastsat som BAT på minkfarme i december 2011. Som følge af dette anvendte ca. 11 % af minkbrugene i 2017 allerede virkemidlet (Mikkelsen & Albrechtsen, 2020).

Konsekvensberegningen viser, at der forventes en reduktion i emissionen fra minkproduktionen fra stald og lager på 1.229 tons NH₃, mens emissionen fra udbragt husdyrgødning stiger med 151 tons NH₃, fordi der er mere kvælstof tilgængeligt i husdyrgødningen ved udbringning til mark. Antages en uændret anvendelse af den samlede mængde N til afgrøderne, vil den øgede mængde N i husdyrgødningen betyde en reduktion i N-forbruget i handelsgødning, hvilket er beregnet til 441 tons N svarende til en mindre NH₃-udledning på 14

tons. Samlet set vil tiltaget reducere emissionen med 1.092 tons NH₃ i forhold til niveauet i 2018 (Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

I 2019 var minkbestanden på 2,5 mio. årstæver i forhold til 3,4 mio. i 2018. Foreløbige tal for 2020 indikerer ligeledes en lavere bestand end i 2018. Dermed bliver reduktionspotentialet ved hyppig udmugning ligeledes mindre. Reduceres effekten af tiltaget proportionalt med reduktionen i antal mink, bliver effekten af hyppig udmugning baseret på minkbestanden i 2019 således på 802 ton NH₃.

Ved at gøre BAT-niveauet obligatorisk for alle minkbrug, vil man fremrykke den effekt, der ellers på sigt ville blive opnået, efterhånden som brugene blev miljøgodkendt. Der vil derfor ikke fremadrettet kunne opnås yderligere effekt ved dette virkemiddel.

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved et krav om hyppig udmugning for mink er vurderet af DCA, og sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N og P), lugt og natur (Feilberg et al., 2020; Nyord & Adamsen, 2020; Sørensen, 2020a; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

MFVM har på baggrund af DCA notater foretaget opdateringer af kvælstofeffekten.

Lugt

Det er angivet på Miljøstyrelsens Teknologiliste, at teknologien ingen effekt har på lugt. I en anden test med udledning af lugt ved ugentlig kontra daglig udmugning, blev der ikke fundet nogen signifikant effekt ($p > 0,05$). Det skal bemærkes, at måling af lugt er forbundet med store usikkerheder, og udledning af lugt fra åbne stalde er endnu sværere at måle nøjagtigt, da det også er svært at måle luftskifte fra åbne bygninger. Det vurderes, at lugten vil være uændret eller måske lidt mindre, men ikke måleligt med den anvendte metode baseret på olfaktometri.

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en neutral klimaeffekt.

Natureffekt

Der vurderes at være en positiv effekt på natur.

Nitratudvaskning og direkte tab til vandmiljø

Som beskrevet ovenfor antages den øgede gødningsværdi at give anledning til et nedsat forbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en reduceret udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 66 tons N pr år, svarende til 19 ton N til vandmiljøet, da retentionen i gennemsnit er 71 % fra rodzone til kystvand. Samtidig vil der være en mindre ammoniakdeposition til de danske farvande, som er opgjort til 113 tons kvælstof pr. år. Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 132 ton N.

Fosfor

Tiltaget vurderes ikke at have effekt på udvaskningen af fosfor, idet den direkte udvaskning af fosfor fra gødning er meget lav, og tiltaget ikke ændrer på tilførslen af fosfor.

Økonomi

Erhverv:

I forbindelse med beregning af BAT-niveauet for minkbrug blev der foretaget en økonomisk analyse af omkostningerne (Videncentret for Landbrug, 2011). Af en opdatering af denne

analyse fremgår det, at prisen for det øgede antal mandetimer ved to gange manuel udmugning (frem for én gang manuel udmugning) er på gennemsnitlig 12,8 kr. pr. tæve pr. år. I opdateringen indregnes en stigning i timelønnen fra 116 kr. til 197 kr. (Callesen & Jacobsen, 2020). Desuden er kalkulationsrenten blevet nedjusteret fra 5 % til 2 %.

Ifølge Danmarks Statistik var der ca. 2,5 mio. avlshunner i Danmark i 2019 (Danmarks Statistik, 2020). Den samlede meromkostning ved at øge udmugningshyppigheden fra én til to gange ugentligt svarer dermed til 28,1 mio. kr. (i 2019). I denne beregning tages højde for, at ca. 11 % af minkbrugene allerede anvender virkemidlet (Mikkelsen & Albrektsen, 2020). Det har ikke været muligt at vurdere i hvilket omfang, minkbrug anvender automatiseret udmugning. Derfor antages, at de resterende minkbrug anvender manuel udmugning, hvor merudgiften til at øge udmugningshyppigheden svarer til de ovenstående 12,8 kr. pr. tæve pr. år.⁴ Da automatiseret hyppig udmugning er billigere end manuel udmugning, vil de samlede økonomiske omkostninger for minkbrug i denne beregning udgøre et maksimum. Minkbrug med automatiseret hyppig udmugning har allerede tidligere uafhængig af et generelt krav foretaget investering i det nødvendige udstyr til automatiseret udmugning.

Ud over driftsøkonomiske meromkostninger medfører hyppig udmugning en erhvervsøkonomisk besparelse på forbruget af handelsgødning på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt, som forøger gyllens kvælstofindhold. Besparelsen svarer til 2,5 mio. kr. pr. år når det antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning og værdien af N er på 7,61 kr. pr. kg N. De samlede nettoomkostninger ved at øge udmugningshyppigheden fra én til to gange ugentligt svarer dermed til 25,6 mio. kr. (i 2019). Med et reduktionspotentiale svarende til ca. 802 tons bliver omkostningseffektiviteten 32 kr. pr. kg NH₃ reduceret.

Samfundsøkonomi:

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske konsekvenser, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 2.1. Værdisætning af sideeffekter ved hyppig udmugning på minkbrug

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

⁴ Merudgiften til hyppig udmugning, hvis udmugningen allerede er automatiseret, estimeres at være væsentligt mindre, ca. 1-3 kr. pr. tæve pr. år (Kopenhagen Fur, personlig kommunikation, april 2020). Ny etablering af automatisk udmugning har en meromkostning på ca. 29 kr. pr. tæve pr. år sammenlignet med manuel udmugning en gang om ugen.

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til ca. 7 kr. pr. kg NH₃ reduceret. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet er højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet, primært på grund af en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet om hyppig udmugning på minkbrug vil medføre.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på 802 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på ca. 22 mio. kr. pr. år. Nedenstående tabel viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabel 2.2. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) ved hyppig udmugning på minkbrug

Erhvervsøkonomi i markedspriser	32,8
Skadeomkostninger i markedspriser	
- Sideeffekter	-27,1
- Ammoniakeffekt	-21,5
Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-15,8

Tilsyn

Det forventes ikke, at tilsynsmyndigheden får yderligere omkostninger ved ændring af bestemmelsen.

Tilskudsmuligheder

Der kan ikke ydes tilskud til managementtiltag i regi af Landdistriktsprogrammet (LDP) 2014-2021, hvilket udelukker muligheden for at yde tilskud til hyppig udmugning hos minkbedrifter som miljøteknologiordning i LDP regi.

Det er i princippet muligt at yde tilskud til managementtiltag ved opsættelse af en national støtteordning. Det kræver dog en statsstøttegodkendelse fra EU-Kommissionen, for at sikre at ordningen ikke er konkurrenceforvridende, hvilket kan være vanskeligt at få. Det anses som usandsynligt, at en national støtteordning kan designes og statsstøttegodkendes til åbning i 2021.

Opgørelse af effekt

Et generelt krav til minkbrug vil være enkelt at medtage i emissionsopgørelserne som en ændret emissionsfaktor for samtlige dyr på de omfattede staldsystemer, så det via normtallene bliver medregnet i gødningsregnskabet fremadrettet.

2.2 Hyppig udmugning høns

Udmugning tre gange ugentligt hos æglæggende høns med gødningsbånd. Ved at øge udmugningshyppigheden fra en til tre gange ugentligt, reduceres gødningens opholdstid i stalden, hvorved ammoniakemissionen mindskes.

Total reduktionspotentiale: 138 ton reduceret NH₃.

Omkostningseffektivitet: 45 kr. pr. kg. reduceret NH₃.

Jura

Hyppig udmugning tre gange om ugen i stalde til æglæggende høner med gødningsbånd kan indarbejdes som et generelt krav i husdyrgødningsbekendtgørelsen i august 2021 eller 2022 afhængig af den efterfølgende politiske behandling af udvalgets anbefalinger.

Det fremgår af § 25, i husdyrgødningsbekendtgørelsen, at anlæg skal renholdes og vedligeholdes, herunder beskyttes mod tæring, så at de til enhver tid overholder bekendtgørelsens krav (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020). Desuden er der krav i § 9, stk. 3, i bekendtgørelse om beskyttelse af æglæggende høner, at ekskrementer skal fjernes så ofte, det er nødvendigt (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016). Denne bestemmelse har dog fokus på dyrevelfærd.

Som nævnt i følgende afsnit, er hyppig udmugning allerede midlertidigt optaget på Miljøstyrelsens teknologiliste efter særlig aftale med Miljøstyrelsen. Den nærmere implementering fastlægges senere.

Tilsyn og kontrol

Der er ikke i husdyrgødningsbekendtgørelsen krav til hyppigheden af udmugning hos høns. Tre gange ugentlig udmugning er dog en teknik, der er optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste. Her fremgår egenkontrol samt tilsynsvejledning for det specifikke virkemiddel af teknologibladet på teknologilisten.

Miljøeffekt

Teknikken "Hyppig fjernelse af gødning fra æglæggende høns" dækker over en praksis med at muge ud tre gange ugentlig i stedet for én gang. Teknikken er midlertidigt optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste med effekter på op til 66 % og 36 % for hhv. høns, der holdes i og uden for bur. For høns, der ikke holdes i bure, knytter teknikken sig til staldsystemer, hvor hønerne kan bevæge sig frit på flere etager, og hvor der under hver etage er monteret et gødningsbånd til at fjerne gødningen.

På baggrund af denne reduktion, kan der ud fra normtallene for N-udskillelse, beregnes et reduktionspotentiale for den samlede bestand af æglæggere (se tabellen nedenfor). Teknologien for æglæggere indgår ikke i emissionsopgørelserne i dag, og der er derfor ikke fratrukket nogen andel for eksisterende brug ved beregning af potentiale.

Tablet 2.3. Reduktionspotentiale for den samlede bestand af æglæggere

Dyretype/staldsystem	Antal Høner (2017)	Emission		RE(%) ved bånd 3/uge	Effekt af bånd 3/uge (kg NH3-N)	Effekt af bånd 3/uge (kg NH3)
		pr. 100 høner fra stald (kg NH3-N)	Samlet fra stald (kg NH3-N)			
Skrabe og friland + etage m. bånd.	1.010.000	10,68	107.868	36%	38.832	47.154
Øko + etage m. bånd.	833.000	10,83	90.214	36%	32.477	39.436
Bur + bånd.	1.090.000	6,79	74.011	66%	48.847	59.315
Sum	2.933.000		272.093			145.905

Konsekvensberegningen viser, at der ved hyppige udmugninger hos æglæggende høns forventes en reduktion i stald og lager på 146 tons NH3, mens emissionen fra udbragt hus-

dyrgødning forventes at stige med 10 tons. Antages en uændret anvendelse af den samlede mængde N til afgrøderne vil den øgede mængde N i husdyrgødningen betyde en reduktion i N-forbruget i handelsgødning, hvilket er beregnet til 70 tons N, svarende til en mindre NH₃-udledning på 2,2 tons. Samlet set vil tiltaget reducere emissionen med 138 tons NH₃ (Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved et krav om hyppig udmugning for høns er vurderet af DCA, og sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N og P), lugt og natur (Feilberg et al., 2020; Nyord & Adamsen, 2020; Sørensen 2020a; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

MFVM har på baggrund af DCA notater foretaget opdateringer af kvælstofeffekten.

Lugt

Teknologien er optaget på Miljøstyrelsens teknologiliste uden effekt på lugt.

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en neutral klimaeffekt.

Natur

Der vurderes at være en positiv effekt på natur.

Nitratudvaskning og direkte tab til vandmiljø

Som beskrevet ovenfor antages den øgede gødningsværdi at give anledning til et nedsat forbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en reduceret udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 11 tons N pr år, svarende til 3 ton N til vandmiljøet, da retentionen i gennemsnit er 71% fra rodzone til kystvand. Samtidig vil der være en mindre ammoniakdeposition til de danske farvande, som er opgjort til ca. 20 tons kvælstof pr. år.

Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 23 ton N.

Fosfor

Tiltaget vurderes ikke at have effekt på udvaskningen af fosfor, idet den direkte udvaskning af fosfor fra gødning er meget lav, og tiltaget ikke ændrer på tilførslen af fosfor.

Økonomi

Erhverv:

Ifølge teknologibladene er meromkostningen ved to ekstra udmugninger om ugen på hhv. 0,7 og 1,1 kr. pr. høne pr. år for de to omhandlede staldsystemer (Miljøstyrelsen, 2011a; Miljøstyrelsen, 2011b). Tallene fra teknologibladene er ifølge branchen stadigvæk gældende, dog bør der regnes mandetimer med til overvågning af, at gødningsbåndene ikke kører skævt. Det foreslås, at tidsforbruget til overvågning er 0,007 timer per høne per år (L&F, KHL & Søhøjlandets Regnskabskontor, personlig kommunikation, 17.-31. marts, 2020)). Når mandetimer til overvågning indregnes med en timeløn svarende til 197 kr. (Callesen & Jacobsen, 2020) stiger meromkostningen ved to ekstra udmugninger om ugen med 1,4 kr. pr. høne pr. år til hhv. 2,1 og 2,5 kr. pr. høne pr. år. Baseret på antallet af høner giver dette en samlet meromkostning for hele branchen på 6,8 mio. kr.

Ud over driftsøkonomiske meromkostninger medfører hyppig udmugning en erhvervsøkonomisk besparelse på forbruget af handelsgødning på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt, som forøger gyllens kvælstofindhold. Denne besparelse svarer til i alt 0,5 mio. kr. når det antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning og værdien af N er på 7,61 kr. pr. kg N. De samlede nettoomkostninger ved at øge udmugningshyppigheden til tre

gange ugentligt hos æglæggende høns svarer dermed til 6,3 mio. kr. Med et reduktionspotentiale på ca. 138 ton NH₃ er omkostningseffektiviteten ca. 45 kr. pr. kg ammoniak reduceret (se tabel 2.4). Når mandetimer til overvågning ikke indregnes, er de samlede nettomeromkostninger på 2,3 mio. kr. og omkostningseffektiviteten er 16 kr. pr. kg ammoniak reduceret.

Tabel 2.4. Meromkostning pr. høne i kroner, og omkostningseffektiviteten pr. kg ammoniak reduceret

<i>Dyretype/staldsystem</i>	Antal høner (2017)	Meromkostning pr. høne, kr.	Meromkostning i alt, mio. kr.	Besparelse på handelsgødning i alt, mio. kr.	Pris pr. kg reduceret
Skrabe og friland + etage m. bånd	1.010.000	2,5	2,5		
Øko + etage m. bånd	833.000	2,5	2,1		
Bur + bånd	1.090.000	2,1	2,3		
sum	2.933.000		6,8	[0,5]	45,3

Samfundsøkonomi:

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske omkostninger, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 2.5. Værdisætning af sideeffekter ved hyppig udmugning hos æglæggende høns

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

Det skal bemærkes, at tilsynsmyndighedernes mulige kontroludgifter, jf. nedenfor, ikke indgår, da disse omkostninger endnu ikke er kvantificeret.

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til ca. 24 kr. pr. kg NH₃ reduceret. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet er højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet, primært på grund af en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som krævet om hyppig fjernelse af gødning fra æglæggende høns medfører.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering

af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på 138 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på ca. 4 mio. kr. pr. år. Nedenstående tabel viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabel 2.6. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) for hyppig udmugning hos æglæggende høns

Erhvervsøkonomi i markedspriser	8,0
Skadeomkostninger i markedspriser	
- Sideeffekter	-4,7
- Ammoniakeffekt	-3,7
Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-0,4

Tilsyn

Tilsynsmyndigheden får muligvis yderligere omkostninger ifm. virkemidlet, da flere bedrifter vil skulle overholde kravet.

Tilskudsmuligheder

Der kan ikke ydes tilskud til managementtiltag i regi af Landdistriktsprogrammet (LDP) 2014-2021, hvilket udelukker muligheden for at yde tilskud til hyppig udmugning hos fjerkræbedrifter som miljøteknologiordning i LDP regi.

Det er i princippet muligt at yde tilskud til managementtiltag ved opsættelse af en national støtteordning. Det kræver dog en statsstøttegodkendelse fra EU-Kommissionen, for at sikre at ordningen ikke er konkurrenceforvridende, hvilket kan være vanskeligt at få. Det anses som usandsynligt, at en national støtteordning kan designes og statsstøttegodkendes til åbning i 2021.

Opgørelse af effekt

Et generelt krav om hyppig udmugning vil være enkelt at medtage i emissionsopgørelserne som en ændret emissionsfaktor for samtlige dyr på de omfattede staldsystemer.

2.3 Reduktion i mængden af fordøjeligt råprotein til slagtesvin

Reduceres mængden af fordøjeligt råprotein i slagtesvinefoder, vil dyret udskille mindre urin-N og pH i gyllen vil falde, hvilket i begge tilfælde har en reducerende effekt på ammoniakudledningen fra gylle i både stald, lager og ved udbringning.

Langt størstedelen af det råprotein, som grisen æder, fordøjes og optages i tyndtarmen (normalt 77-85 %) og anvendes hos slagtesvin primært til vækst og metabolisme. Ufordøjet råprotein udskilles i fæces, mens en del af det fordøjede råprotein-kvælstof vil blive udskilt i urinen. Det er primært urin-N, der har betydning for ammoniakudledningen, og det er derfor vigtigt af have hovedfokus på udnyttelsen af det fordøjede råprotein. Det kan antages, at ammoniakudledningen er ligefrem proportional med mængden af urin-N. Det betyder, at hvis urin-N reduceres med 10 %, vil ammoniakudledningen reduceres med 10 % (Sørensen et al., 2020).

Total reduktionspotentiale ved 8 % reduktion.: 477 ton reduceret NH_3 ⁵

Omkostningseffektivitet ved 8 % reduktion: 20-23 kr. pr. kg. reduceret NH_3 .

Jura

Reduceret råprotein til slagtesvin kan implementeres på to forskellige måder.

Frivillig aftale:

En sænkning af det landsgennemsnitlige niveau for fordøjeligt råprotein i foderet kan ske ved, at erhvervet frivilligt forpligter sig til at arbejde for dette. Der er indledt dialog med erhvervet ang. udformning af en konkret model for en frivilligaftale. En frivillig aftale vil kunne påvirke effekten og økonomien i forhold til denne beskrivelse.

Krav:

Der kan indføres et krav i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen om et maksimalt indhold af fordøjeligt råprotein (standardiseret ileal fordøjelighed) i foder til slagtesvin afhængig af fodereffektiviteten angivet som FEsv pr. kg. tilvækst.

Der tages udgangspunkt i det eksisterende foderoptimeringssystem, som er baseret på foderets indhold af fordøjeligt protein, og afhænger af foderudnyttelsen. Det er væsentligt, at der sker en graduering af proteintildeling i forhold til foderudnyttelsen, da dyr med god foderudnyttelse ellers vil blive underforsynet med protein til muskeltvækst, hvilket vil resultere i en relativ lav kødprocent og en lavere tilvækst og dermed vil reducere foderudnyttelsen. En dårligere foderudnyttelse vil modvirke reduktionen i urin-N udskillelsen og dermed medføre, at ammoniakemissionen ikke reduceres. Gradueringen af proteintildeling i forhold til foderudnyttelsen er også vigtig, da potentialet for forbedringer i foderudnyttelsen ellers vil gå tabt i fremtiden.

Der udarbejdes en normtabel som eksemplet vist i tabel 1, hvoraf det fremgår, at afgrænsede kategorier for foderforbrug giver adgang til at fodre specifikke niveauer af fordøjeligt protein. Normen for fordøjeligt protein pr FEsv fastlægges, så der sker en forventet reduktion af ammoniakfordampningen på fx 10 % i forhold til et referenceniveau, som er fastlagt på baggrund af normtal 2018/2019.

⁵Fraregnet effekten af forbedring i fodereffektivitet siden opgørelsen af normtal 2019/2020, svarende til en ammoniakreduktion på 600 ton NH_3 .

Eksempel på en fremtidig normtabel:

Tabel 2.7. Eksempel på normtabel til gennemsnitlig 10% ammoniakreduktion ift. normtal 2018/2019 uden hensyn til UK-grise. Tabellen er udarbejdet på baggrund af antagelse om samme max fordampning for alle (Sørensen et al., 2020).

Tabel 2.7. Eksempel på normtabel til gennemsnitlig 10% ammoniakreduktion ift. normtal 2018/2019

Foderforbrug (beregningsgrundlag)	Fraktil, % af besætninger**	Ford. protein, max ved ca. 10% re- duktion	
		Fordøjeligt protein pr. FEsv, g	Ammoniakreduktion, %
< 2,6 (2,55)	10,6	130	10,3
2,6-2,7 (2,65)	23,2	125	10,3
2,7-2,8 (2,75)	32,4	121	9,7
>2,8 (2,85) eller ukendt*	33,8	116,5	10,0
Vægtet gns., ca.			10

*For kategorien ukendt (uden dokumentation) henholdsvis med kendt foderforbrug over 2,8 er den forventede ammoniakreduktion beregnet ud fra 2,85 FEsv pr kg tilvækst.

**Fordeling af besætninger på fraktiler tager udgangspunkt i foderforbrug med et landsgennemsnit på 2,75 FEsv/kg tilvækst og tilhørende spredning på 0,12.

Kravet vil kunne træde i kraft ved revision af husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen i 2021 eller 2022 afhængig af den efterfølgende politiske behandling af udvalgets anbefalinger. Indførelse af krav kræver udvikling af et tilsyns- og kontrolsystem. Det kræver tid at udvikle et system, som vil kunne håndhæves i praksis. Håndhævelse af et krav vurderes umiddelbart at være ressourcekrævende.

Tilsyn og kontrol

Tilsyns- og kontrolsystemet kan f.eks. opbygges med udgangspunkt i følgende principper:

Ved myndighedskontrol vil virksomhedsejer f.eks. skulle dokumentere, at fodringen af slagtesvin sker i overensstemmelse med fodringsnormer – som eksemplificeret i tabel 2.7 - fastlagt af normtalsudvalget. Når niveauet for den enkelte bedrift skal fastlægges for fordøjeligt råprotein, gøres dette i forhold til fodereffektivitet pr. kg. tilvækst det forgående år evt. opgjort pr. kvartal. Hvis en bedrift f.eks. kan fremvise dokumentation for, at foderforbruget har været i kategorien 2,6–2,7 FEsv pr. kg tilvækst, må der i gennemsnit fodres med 125 gram fordøjeligt protein, se tabel 2.7.

Foreligger der ikke tilstrækkelig dokumentation for foderforbruget det foregående år, anvendes normtallet for fordøjeligt protein, svarende til niveauet ved en foderudnyttelse på over 2,85 FEsv pr. kg. tilvækst, det vil sige 116,6 gram, se tabel 2.7

Der udarbejdes en model for, hvordan der kan tages højde for, hvis der i en begrænset periode forud for fastlæggelse af niveauet for fordøjeligt råprotein har været en forringet produktivitet f.eks. pga. af sygdom.

Dokumentation kan f.eks. ske ved at samle og fremvise alle nødvendige data, der efterspørges af kontrollanten. Det kan f.eks. ske ved, at der forelægges kvartalsopgørelser for fodereffektivitet (produktionskontrol) fra de sidste 4 kvartaler som dokumentation for fodereffektivitet, og at der forelægges dokumentation for den aktuelle fodring, herunder mængden af fordøjeligt protein pr. FEsv.

Dokumentation for produktionskontrollens rigtighed kan eksempelvis ske ved fremlæggelse af dokumentation for indkøbte råvarer, foderanalyser, indlægssedler, vejesedler og diverse indkøbs- og salgsbilag fra handel med foderstofvirksomhed, slagterier eller andre lignende virksomheder.

Ved blanding af foder på basis af egen avl eller indkøbte fodermidler, hvor protein og energi ikke fremgår af deklARATIONEN, kan standardværdier for perioden anvendes i produktionskontrollen, på tilsvarende vis som det i dag sker ved type 2 korrektioner i gødskningsbekendtgørelsen. Egne analyser kan dog anvendes som dokumentation, hvis disse er foretaget på et akkrediteret laboratorium, og hvis der foreligger analyser på samtlige af de partier af fodermidler, der anvendes aktuelt.

Miljøeffekt

DCE har foretaget en beregning af effekten ved fuld efterlevelse af reduktion af mængden af fordøjeligt råprotein i slagtesvinsfoder.

Beregningen er foretaget på baggrund af Sørensen et al. (2020), hvoraf det fremgår at ammoniakudledningen er ligefrem proportional med mængden af urin-N, hvilket betyder, at ammoniakemissionen reduceres med f.eks. 10 % hvis urin-N reduceres med 10 %.

DCE har estimeret effekten af en 8 % lavere urin-N-udskillelse fra slagtesvin i forhold til normtal 2019/2020. I estimatet er det antaget, at reduktionen gør sig gældende for alle slagtesvin og at et lavere N-input forventes at påvirke emissionen hele vejen fra stald til udbringning, og der er dermed angivet en 8 % lavere NH₃ emission for alle led; stald, lager og udbringning set i forhold til den beregnede emission fra slagtesvin i 2018.

Siden opgørelsen af normtal for 2019/20 er der sket en forbedring i foderudnyttelsen, svarende til en reduktion i N-udskillelse på 4,3%, som derfor skal modregnes effekten af virkemidlet. Desuden antages det, at der vil ske et merforbrug af handelsgødning, da gyllens kvælstofindhold vil være reduceret.

Konsekvensberegningen viser, at en lavere N-udskillelse for slagtesvin på 8 %, fratrukket effekten af forbedret foderudnyttelse, forventes at reducere ammoniakemissionen fra henholdsvis stald og lager med 344 tons NH₃ samt 176 ton NH₃ fra udbringningen af husdyrgødning til mark. Den lavere mængde N i husdyrgødningen giver anledning til en øget anvendelse af handelsgødning under forudsætning af, at kvælstoftildelingen til afgrøderne fastholdes. Merforbruget af N i handelsgødning forventes at være 1.357 tons N, som giver anledning til en øget ammoniakemission på 42 t NH₃. Samlet set vil tiltaget reducere emissionen med 477 tons NH₃ (Mikkelsen & Albrektsen).

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved reduktion af råprotein niveauet er vurderet af DCA, og sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N) og lugt (Nyord & Adamsen, 2020; Sørensen 2020a; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

For så vidt ang. kvælstof, har MFVM på baggrund af forudsætningerne i DCA's beregning af effekt for øvrige tiltag samt DCE's estimering af merforbrug af handelsgødning, foretaget en beregning.

Lugt

Mange af de lugtstoffer, der er identificeret i luften i svinestalde, kan relateres til specifikke næringsstoffer i foderet [5], hvilket har ført til en hypotese om, at et lavere foder-forbrug og balanceret aminosyresammensætning kan reducere produktionen af lugt-stoffer. Der er

gennemført en række forsøg i såvel Danmark som internationalt med henblik på at undersøge og dokumentere en eventuel effekt af reduceret råprotein i foderet på lugtemissionen fra svinestalde. Der er imidlertid ikke fundet dokumentation for, at reduceret råprotein i foderet i det niveau, der p.t. anvendes i Danmark, reducerer lugtemissionen fra slagtesvinestalde (bl.a. [6], [7], [8]).

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en positiv klimaeffekt.

Nitratudvaskning og direkte tab til vandmiljø

Som beskrevet ovenfor, antages den reducerede gødningsværdi at give anledning til et merforbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en øget udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 39 tons N pr år, svarende til 11 ton N i vandmiljøet, da der er en gennemsnitlig retention på 71% fra rodzone til kystvand. Samtidig vil der være en mindre ammoniak deposition til de danske farvande, som er opgjort til 67 tons kvælstof pr. år.

Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 78 ton N.

Økonomi (vurderet ved indførelse af et krav)

Erhverv:

De erhvervsøkonomiske beregninger er baseret på et regneark udarbejdet af SEGES (SEGES, personlig kommunikation, juni, 2020), som tager højde for en række responsfunktioner på f.eks. tilvækst, foderforbrug og kødprocent ved proteinreduktion.⁶ De økonomiske konsekvenser er i dette regneark vist som tab i dækningsbidrag (DB) pr. stiplads pr. år i forhold til det økonomisk optimale niveau for fordøjeligt råprotein i de enkelte kategorier, jf. tabel 1.⁷ Det forudsættes, at der produceres 4 grise pr. stiplads pr. år (13 uger pr. hold). Omkostningen pr. gris pr. år svarer dermed til DB pr. stiplads pr. år/4.

Når niveauet for fordøjeligt råprotein skal fastlægges for den enkelte bedrift, gøres dette i forhold til dokumenteret fodereffektivitet pr. kg. tilvækst, jf. tabel 1. I beregningen af de erhvervsøkonomiske konsekvenser på landsplan antages det, at 75 % af griseproduktionen har et dokumenteret foderforbrug eller kan stille med dokumentation over for myndighederne, når der indføres et krav. Foderforbruget af denne del af produktionen er fordelt på de enkelte kategorier som vist i tabel 1. Tilsvarende antages det, at 25 % af griseproduktionen har et udokumenteret foderforbrug.

Det regnes med, at denne del af produktionen har et foderforbrug svarende til landsgennemsnittet (2,75 FESv pr. kg tilvækst), mens den skal opnå proteinkravet for kategorien 2,85 FESv pr. kg tilvækst. Antagelserne ift. produktion med/uden dokumenteret foderforbrug har betydning for de erhvervsøkonomiske konsekvenser på landsplan:

Omkostninger - produktion med dokumenteret foderforbrug

Omkostningen pr. gris er forskellig i de enkelte kategorier for fodereffektivitet. Den gennemsnitlige omkostning⁸ pr. gris ved en 8 % reduktion svarer til 0,03 kr. pr. år for en standard gris og 0,13 kr. pr. år for en UK gris. Omkostningen er højere ved UK-produktion end ved

⁶ Responsfunktionerne kan ændres ved nye forsøgsdata. De nuværende beregninger skal anses som bedste bud baseret på eksisterende data.

⁷ På dette måde medtages værdien af tilvækst, hvilket en beregning af DB pr. gris ikke gør, fordi der forudsættes konstant slagtevægt. En "holddriftssimulering" med konstant tid pr. hold, men varierende slagtevægt afhængig af tilvæksten ville afspejle realiteten mere præcis. Da en holddriftssimulering er dog en noget mere vanskelig metode, bruges DB pr. stiplads ved konstant slagtevægt som en tilnærmet metode til virkeligheden.

⁸ Gennemsnittet er vægtet baseret på den procentvis fordeling af produktionen på forbrugskategorier.

standardgrise, fordi færre grise får UK-tillæg, når proteinindholdet sænkes. Det forudsættes, at 30% af den samlede griseproduktion er UK grise; 70% er standard grise.

De samlede meromkostninger for besætninger, som har eller kan stille med dokumentation for foderforbruget svarer til 0,7 mio. kr. pr. år ved en 8 % reduktion. I denne beregning er det samlede antal slagtesvin anslået til 16 mio. pr. år. Ligesom det skal modregnes effekten af virkemidlet, at der siden opgørelsen af normtal for 2019/20 er sket en forbedring i foderudnyttelsen, skal der også tages højde for denne forbedring i omkostningsberegningerne. Dette betyder, at der ikke skal medregnes omkostninger forbundet med den del af reduktionen i N-udskillelse, som sker på grund af forbedringen i foderudnyttelse. De samlede meromkostninger fratrukket effekten af forbedret foderudnyttelse svarer til 0,3 mio. kr. pr. år, som skal forstås som estimerede omkostninger ved en 3,7 % reduktion af den gennemsnitlige N-udskillelse for alle slagtesvin. Derudover tager beregningerne højde for en reduceret værdi af N i gødning.

Omkostninger - produktion uden dokumenteret foderforbrug

Der regnes med, at de griseproducenter, som ikke har et dokumenteret foderforbrug, har et foderforbrug svarende til landsgennemsnittet, 2,75 FEsv pr. kg tilvækst, mens de skal opnå proteinkravet for kategorien 2,85 FEsv pr. kg tilvækst, 116,5 g fordøjeligt protein pr. FEsv. Dette indebærer en reduktion til et lavere proteinniveau end kategori 2,75 FEsv pr. kg tilvækst ellers skulle opnå og medfører dermed højere omkostninger. Omkostningen pr. gris pr. år ved en 8 % reduktion svarer til 0,7 kr. for en standard gris og 1,1 kr. for en UK gris.

Under den antagelse, at 25 % af griseproduktionen ikke har et dokumenteret foderforbrug og højere omkostninger i gennemsnit, svarer meromkostningerne for den del af produktionen til 3,2 mio. kr. pr. år og 1,5 mio. kr. pr. år, når der fratrækkes effekten af forbedret foderudnyttelse. Beregningerne tager højde for en reduceret værdi af N i gødning.

På grund af den reducerede værdi af N i gødning, skal beregningerne af de samlede omkostninger også tage højde for et merforbrug af handelsgødning. Omkostningerne til merforbruget svarer til ca. 9 mio. kr. årligt.⁹

De samlede meromkostninger på landsplan fratrukket effekten af forbedret foderudnyttelse er dermed estimeret til 10,8 mio. kr. pr. år. Den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet svarer til ca. 23 kr. pr. kg NH3 reduceret.

Det skal bemærkes, at beregningen af de samlede meromkostninger på landsplan i høj grad er følsom over for antagelserne ift. produktion med/uden dokumenteret foderforbrug. Hvis der argumenteres for, at alle producenter kan stille med dokumentation senest et år efter indførelsen af et krav, falder de samlede meromkostninger for en 8 % reduktion til 9,4 mio. kr. pr. år. Den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet svarer til ca. 20 kr. pr. kg NH3 reduceret. I denne beregning antages det, at det samlede antal slagtesvin er fordelt på de enkelte kategorier for fodereffektivitet som vist i tabel 1.

Derudover skal det bemærkes, at omkostningerne vil variere fra år til år afhængig af de aktuelle priser på korn, proteinfodermidler og grise. Beregningerne er baseret på et 5-årigt gennemsnit af priserne på fodermidler og grise. Resultaterne er behæftet med stor usikkerhed.

⁹ Som nævnt ovenfor, er de erhvervsøkonomiske beregninger baseret på et regneark udarbejdet af SEGES. I dette regneark anvender SEGES en anden metode til at beregne en reduceret værdi af N i gødningen end DCE og DCA i deres konsekvensberegninger og kvantificering af et merforbrug af handelsgødning. De erhvervsøkonomiske beregninger i dette notat kombinerer begge metoder og tager højde for overlap.

Samfundsøkonomi:

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske omkostninger, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 2.8. Værdisætning af sideeffekter ved reducere af fordøjeligt råprotein i foder til slagtesvin

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

Det skal bemærkes, at tilsynsmyndighedernes mulige kontroludgifter, jf. nedenfor, ikke indgår, da disse omkostninger endnu ikke er kvantificeret.

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til -5 kr. pr. kg NH₃ reduceret. At omkostningseffektiviteten er negativ skyldes primært en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet om reduktion i mængden af fordøjeligt råprotein til slagtesvin vil medføre.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på 477 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på ca. 13 mio. kr. pr. år. Nedenstående tabel viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabel 2.9. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) ved reducere af fordøjeligt råprotein i foder til slagtesvin

Erhvervsøkonomi i markedspriser	13,8
Skadeomkostninger i markedspriser	
- Sideeffekter	-16,1
- Ammoniakeffekt	-12,8
Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-15,1

Tilsyn

De økonomiske omkostninger ved ekstra arbejde i forbindelse med tilsyn er endnu ikke udredt.

Tilskudsmuligheder

Der er endnu ikke foretaget en udredning af tilskudsmulighederne.

Opgørelse af effekt

Effekten af reduceret råprotein vil indgå i emissionsopgørelserne via normalssystemet.

2.4 Reduceret råprotein til malkekvæg

Reduceres mængden af råprotein i foder til malkekøer, vil dyret udskille mindre urin-N og pH i gyllen vil falde, hvilket i begge tilfælde har en reducerende effekt på ammoniakudledningen fra gylle i både stald, lager og ved udbringning. Reduktion i N udskillelsen i urinen, som respons på reduceret proteinindtag, skyldes næsten alene reduktion i ureaudskillelsen, mens udskillelsen af andre N komponenter er forholdsvis konstant.

AU vurderer i notat af 10. juni 2020 baseret på danske forskningsprojekter såvel som udenlandske studier - at foderoptagelse, mælkeproduktion, sundhed og reproduktion for malkekøer vil kunne opretholdes ved en lavere proteinforsyning, end der i dag fremgår af normtallene for husdyrgødning 2020/21 (Børsting et al. (2020)).

Total reduktionspotentiale ved krav om 9 hhv. 4 % reduktion: 956 ton reduceret NH₃.
Omkostningseffektivitet ved krav: 0-32 kr. pr. kg. reduceret NH₃

Ved indgåelse af en frivillig aftale vurderes det, at være muligt at opnå en reduktion på mellem 478 og 956 ton NH₃. På nuværende tidspunkt vurderes det pga. manglende præcision ved fodertildeling, ikke muligt at opnå den fulde effekt uden at gå på kompromis med dyrenes foderbehov.

En frivillig aftale vil således kunne påvirke effekten og økonomien i forhold til det udredte beregningseksempel beskrevet nedenfor. Den erhvervsøkonomisk omkostningseffektivitet ved en frivillig aftale er estimeret til 0-29 kr. pr. kg reduceret NH₃.

Jura

Der er identificeret to måder at implementere virkemidlet på.

Frivillig aftale:

En sænkning af det landsgennemsnitlige niveau for råprotein i foderet kan ske gennem frivillig aftale og samarbejde med erhvervet. En eventuel model for og potentiale i dette vil skulle udfoldes nærmere herunder også niveau ift. dokumentation af det faktiske forbrug af råprotein. En frivillig aftale vil kunne påvirke effekten og økonomien i forhold til udredningen nedenfor.

Krav:

Der kan indføres et krav om, at køer af malkeracer skal have foder med et maksimalt indhold af råprotein på 166 gram pr kg tørstof for lakterende køer og 140 gram pr kg fodertørstof for goldkøer.

Et evt. krav implementeres i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen og vil kunne træde i kraft ved revision af husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen i 2021 eller 2022 afhængig af den efterfølgende politiske behandling af udvalgets udredninger.

En præcis model for implementering af et krav vil skulle udformes, da der er forhold, der giver reguleringsmæssige udfordringer, som der skal findes løsninger på. Indførsel af krav kræver desuden udvikling af et tilsyns- og kontrolsystem. Det kræver tid at udvikle et system, som vil kunne håndhæves i praksis. Håndhævelse af et krav vurderes umiddelbart at være ressourcekrævende.

Tilsyn og kontrol

Ved myndighedskontrol skal virksomhedsejer dokumentere, at fodringen af besætningens malkekøer – lakterende såvel som goldkøer - sker i overensstemmelse med ovennævnte maksgrænser for protein. Der kan fra myndighederne stilles krav til, at virksomhedsejer samler og fremviser alle nødvendige data, der efterspørges af kontrollanten. Det kan ske i form af foderplaner, eventuelt suppleret med et passende antal årlige foderkontrol udført af

en konsulent eller anden faglig kompetent person. Der skal forelægges dokumentation for den aktuelle fodring såvel som den udførte foderkontrol, herunder mængden af råprotein pr kg tørstof. Dokumentation for foderplanens og eventuelt foderkontrollens rigtighed kan ske ved fremlæggelse af fx dokumentation for indkøbte råvarer, foderanalyser, indlægssedler på fodermidler og foderblandinger, vejersedler, udvejningsdata fra IT-systemer og diverse indkøbs- og salgsbilag fra handel med foderstofvirksomhed, slagterier eller andre lignende virksomheder.

Miljøeffekt

AU vurderer i notat af 10. juni 2020, Børsting et al. (2020) - baseret på danske forskningsprojekter såvel som udenlandske studier - at foderoptagelse, mælkeproduktion, sundhed og reproduktion for malkekøer vil kunne opretholdes ved en proteinforsyning på 159 g råprotein/kg TS pr. årsko i forhold til de 170 g, der i dag fremgår af normtallene for husdyrgødning 2020/21. Dette er dog forudsat en optimal situation, hvor rationerne altid er optimerede, ligesom visse studier tyder på, at jo højere ydelse køerne har, des større respons vil der være på tilførslen af protein. Ved øget proteintildeling anbefaler AU fasefodring i form af 2-3 forskellige proteinniveauer. I praksis kan dette dog være en udfordring eftersom det kræver at malkekøerne inddeles i grupper eller at der skal indkøbes foderautomater. Såfremt der indføres regler om et maksimalt indhold af råprotein/kg TS, vurderer AU samtidig, at det pga. den løbende ydelsesstigning vil være relevant at se på sammenhængen mellem mælkeydelse og proteintilførsel.

Erfaringer fra praksis viser, at der er stor usikkerhed omkring foderrationens præcise indhold af protein, og at der kan være store variationer inden for den samme bedrift. Desuden kan proteinnedbrydningsgraden og tarmfordøjeligheden variere ved samme råproteinkoncentration. Det vurderes derfor, at der vil skulle indføres en vis sikkerhedsmargin for at sikre, at sundhed og produktion ikke reduceres ved en sænkning i råproteinniveau. Børsting et al. (2020) foreslår i notat af 10. juni 2020, at et passende niveau kunne være 165 g råprotein/kg TS for en årsko. Derudover vil der være udfordringer med usikkerhed ved eventuelle foderkontroller, som vil skulle håndteres, såfremt der stilles krav om dokumentation for foderets råproteinindhold.

AU har endvidere undersøgt forskelle mellem tung race og jersey. Der er forskelle, men disse vurderes ikke større end, at der kan udarbejdes en fælles maksimum på protein for disse 2 racer. Det forudsættes, at øvrige malkeracer har samme behov, og derfor vil ovennævnte krav gælde for malkeracer såvel som blandede malkeracer.

For køer, herunder økologiske, der får en væsentlig andel af deres foder under afgræsning, er det vanskeligt at styre proteinindholdet i den samlede ration. Dette indhold er bl.a. afhængig af proteinindholdet i det optagne græs og den optagne græsmængde, og ingen af disse kan måles. Økologiske malkekøer - og andre græssende malkekøer - fodres stort set altid med suppleringsfoder på stald. Sammensætningen af dette foder kan mælkeproducenten selv styre, men alligevel er det ikke muligt med sikkerhed at styre eller dokumentere proteinindholdet i den samlede ration, mens køerne går på græs. Det bør derfor overvejes om malkekøer, - økologiske såvel som konventionelle - der går på græs mere end X timer om dagen, Y dage om året, skal fritages for reduktion i protein i afgræsningssæsonen.

Reduceres foderets indhold af råprotein pr. kg tørstof fra de 170 g/kg TS pr. årsko, der gælder i normtallene for 2020/21 til de 165 g/kg TS pr. årsko, vil det svare til en 9% reduktion i N-udskillelse for dyr på gyllesystemer og en 4% reduktion for dyr på dybstrøelse. Reduceres råproteinindholdet yderligere, vil N-udskillelsen falde tilsvarende mere jf. tabel 2.10.

Table 2.10. Procentvis reduktion i NH₃- N ab lager ved reduktion af råprotein fra de 170 g/kg TS pr. årsko, som gælder for husdyrgødning for planperioden 2020/21

Råprotein g/kg TS	Gylle	Dybstrøelse
170	-	-
165	8.7	4.0
163	12.1	5.6
160	17.3	8.0

Albrektsen & Mikkelsen (2020) har estimeret effekten af reduceret råprotein til malkekøer på baggrund af en antagelse om 9 % reduktion i NH₃-N ab lager fra alle malkekvæg i sen-gestald og 4 % reduktion i NH₃-N ab lager for malkekvæg på dybstrøelse, svarende til et råproteinindhold på 165 g/kg TS. Et lavere N-input i hele N-flow kæden forventes at påvirke emissionen hele vejen fra stald til udbringning og der er dermed angivet en lavere NH₃ emission for alle led; stald, lager og udbringning set i forhold til den beregnede emission fra malkekvæg i 2018.

Konsekvensberegningen viser, at den lavere N-udskillelse for malkekvæg forventes at reducere ammoniakemissionen fra henholdsvis stald og lager med 661 tons NH₃, 636 tons NH₃ fra udbringningen af husdyrgødning til mark og 40 tons NH₃ fra afgræsning. Den lavere mængde N i husdyrgødningen giver anledning til en øget anvendelse af handelsgødning under forudsætning af, at kvælstoftildelingen til afgrøderne fastholdes. Merforbruget af N i handelsgødning forventes at være 4.575 tons N, som giver anledning til en øget ammoniakemission på 143 tons NH₃. Samlet set vil tiltaget reducere emissionen med 1.194 tons NH₃ (Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

Da det endnu er uafklaret, om det er muligt at stille et krav til proteinindhold i foderet til græssende dyr, er den forventede ammoniak effekt af tiltaget og derfor merforbruget af handelsgødning reduceret med 20 procent (skøn ud fra andel økologisk mælk). Dermed bliver effekten af scenariet, hvor proteinindholdet reduceres til 165 g, på 956 ton NH₃. Merforbrug af handelsgødning svarer til ca. 3.600 ton N.

Ved indgåelse af en frivillig aftale vurderes det, at være muligt at opnå en reduktion på minimum 478 ton NH₃. På nuværende tidspunkt vurderes det pga. manglende præcision ved fodertildeling, ikke muligt at opnå den fulde effekt uden at gå på kompromis med dyrenes foderbehov.

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved reduktion af råprotein niveauet er vurderet af DCA, og sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N) og lugt (Nyord & Adamsen, 2020; Børsting et al., 2020; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

For så vidt ang. kvælstof har MFVM på baggrund af forudsætningerne i DCA' beregning af effekt for øvrige tiltag samt DCE's estimering af merforbrug af handelsgødning foretaget en beregning.

Lugt

"Mange af de lugtstoffer, der er identificeret i luften i stalde, kan relateres til specifikke næringsstoffer i foderet (Spoelstra, 1980), hvilket har ført til en hypotese om, at et lavere foderforbrug og balanceret aminosyresammensætning kan reducere produktionen af lugtstoffer. Der er ikke fundet undersøgelser omfattende kvægstalde, men der er gennemført en række forsøg i såvel Danmark som internationalt med henblik på at undersøge og dokumentere en eventuel effekt af reduceret råprotein i foderet på lugt-missionen fra svinestalde. Der er

imidlertid ikke fundet dokumentation for, at reduceret råprotein i foderet i det niveau, der p.t. anvendes i Danmark, reducerer lugtemissionen fra slagtesvinestalde (Le et al., 2009; Hansen et al., 2007; Hansen et al. 2014)", (Børsting et al., 2020, s 17).

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en positiv klimaeffekt.

Nitratudvaskning og direkte tab til vandmiljø

Som beskrevet ovenfor, antages den reducerede gødningsværdi at give anledning til et merforbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en øget udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 79 tons N pr år, svarende til 23 ton N til vandmiljøet, da retentionen i gennemsnit er 71% fra rodzone til kystvand. Samtidig vil der være en mindre ammoniak deposition til de danske farvande som er opgjort til 133 tons kvælstof pr. år. Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 156 ton N. Ved en reduktion i ammoniakemissionen på 478 vil der være kvælstofreduktion til vandmiljøet være 78 ton N.

Økonomi

Erhverv:

På baggrund af kommunikation med AU, vurderes der umiddelbart ikke at være økonomiske omkostninger forbundet med fodring ved krav om reduceret råprotein (personlig kommunikation, 4. juni, 2020).

Heri er der ikke taget højde for omkostninger til øget handelsgødningsforbrug. Kravet fører til et merforbrug af handelsgødning og tilsvarende meromkostninger på grund af reduktionen i gyllens N-indhold. Meromkostningerne svarer til ca. 27,9 mio. kr. pr. år, baseret på et merforbrug af handelsgødning på ca. 3.660 ton N og en værdi af N på 7,61 kr. pr. kg N.

Derudover kan kravet om reduceret råprotein medføre meromkostninger til foderanalyser på bedrifter, som ikke får taget analyser af grovfoderet i dag. Ifølge SEGES er dette tilfældet for ca. 13 % af bedrifterne svarende til ca. 375 bedrifter. Meromkostningerne er estimeret til ca. 2,9 mio. kr. pr. år. Denne beregning er baseret på en gennemsnitspris pr. analyse på 950 kr. ved brug af konsulent til at udtage prøverne (LMO, 2020) og gennemsnitlig 8 grovfoderanalyser pr. år (Miljøstyrelsen, 2010, s. 13). Omkostningerne vil være lavere på bedrifter, hvor landmanden selv udtager grovfoderprøver, og indsender dem til et analyselaboratorium. Ud over meromkostninger på bedrifter, som ikke får taget analyser af grovfoderet i dag, er det ikke alle bedrifter der analyser alle slæt græs/alle stakke af grovfoder i dag. For disse bedrifter vil der også være en merudgift til foderanalyser. Der findes dog på nuværende tidspunkt ikke en vurdering af, hvor mange bedrifter dette vil omfatte. Derudover skal virksomhedsejer dokumentere at fodringen af besætningens malkekøer sker i overensstemmelse med maksgrænser for protein. Omkostninger for at stille med dokumentation er endnu ikke udredt.

På baggrund af ovenstående forudsætninger svarer de erhvervsøkonomiske omkostninger til ca. 31 mio. kr. pr. år. Disse omkostninger skal ses som et overkantsskøn, da der ikke tages højde for, at en reduktion i tildeling af råprotein formentlig vil føre til, at forholdet mellem input og output – i form af foder og mælk – kan optimeres. Den økonomiske konsekvens ift. foderomkostninger vil dog variere meget fra år til år – afhængig af bytteforholdet mellem fodermidlerne og foderpriser. Det kan forventes, at meromkostninger til foderanalyser og merforbruget af handelsgødning formentlig vil opvejes af en optimal foderplan. Det skyldes bl.a., at landmænd, som ikke i forvejen foretager foderanalyser, vil få et bedre mulighed for at optimere deres fodertildeling og enten reducere fodermængden eller øge mælkeydelsen,

hvormed der ikke vil være erhvervsøkonomiske meromkostninger forbundet med kravet. Omkostningseffektiviteten svarer til ca. 0-32 kr. pr. kg NH₃ reduceret. Der er i beregning af omkostningerne ikke taget højde for en eventuel nedgang i mælkeydelsen for højtydende køer.

Det skal bemærkes, at de økonomiske beregninger er behæftet med usikkerhed angående meromkostninger til foderanalyser. Derudover forudsættes det, at malkekøer p.t. overfodres med protein. Det betyder, at en reduktion i tildeling af råprotein ikke vil påvirke mælkeydelsen.

Ved indgåelse af en frivillig aftale vurderes det, jf. ovenfor, at være muligt at opnå en reduktion på mellem 478 og 956 ton NH₃. De erhvervsøkonomiske ved indgåelse af en frivillig aftale estimeres til mellem 14 og 28 mio. kr. pr. år. Beregningen omfatter kun merforbruget af handelsgødning, mens det skal vurderes nærmere om meromkostninger til foderanalyser er relevante ved en frivillig aftale. I de nuværende beregninger er der ikke medregnet omkostninger til foderanalyser. Det forventes, at meromkostninger til merforbruget af handelsgødning formentlig vil opvejes af en optimal foderplan, hvormed der ikke vil være erhvervsøkonomiske meromkostninger. Omkostningseffektiviteten ved en frivillig aftale svarer til ca. 0-29 kr. pr. kg NH₃ reduceret.

Samfundsøkonomi:

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske omkostninger, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 2.11. Værdisætning af sideeffekter ved reduceret råprotein til malkekvæg

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

Det skal bemærkes, at tilsynsmyndighedernes mulige kontroludgifter, jf. nedenfor, ikke indgår, da disse omkostninger endnu ikke er kvantificeret.

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til mellem ca. -34 og 7 kr. pr. kg NH₃ reduceret. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet er højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet, primært på grund af en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet om reduceret råprotein til malkekvæg vil medføre. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet ved en frivillig aftale er estimeret til mellem -34 og 4 kr. pr. kg NH₃ reduceret.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på 956 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på ca. 26 mio. kr. pr. år. Tabel 2,12, viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabel 2.12. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) for reduceret råprotein til malkekvæg

Erhvervsøkonomi i markedspriser	0-39,3
Skadeomkostninger i markedspriser	
- Sideeffekter	-32,2
- Ammoniakeffekt	-25,6
Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-57,8- -18,5

Tilsyn

De økonomiske omkostninger ved ekstra arbejde i forbindelse med tilsyn er endnu ikke udredt.

Tilskudsmuligheder

Der er endnu ikke foretaget en udredning af tilskudsmulighederne.

Opgørelse af effekt

Effekten af reduceret råprotein vil indgå i emissionsopgørelserne via normalssystemet.

3 Lager

3.1 Fast overdækning af gyllebeholdere

Forslaget går ud på, at virkemidlet ”fast overdækning af gyllebeholdere” gennemføres som et generelt krav i husdyrgødningsbekendtgørelsen med virkning fra 2024, så det ikke længere er tilstrækkeligt med ”tæt overdækning”. Kravet vil omfatte nye gyllebeholdere og eksisterende gyllebeholdere med flydende husdyrgødning og afgasset vegetabilsk biomasse inden for en nærmere defineret afgrænsning.

Fast overdækning kan opnås ved teltoverdækning, betonlåg eller flydedug.

Der er udarbejdet to scenarier for, hvordan virkemidlet kan gennemføres i forhold til eksisterende beholdere. Scenarierne bygger på en række forudsætninger, og resultaterne er forbundet med usikkerhed.

Tabel 3.1. Reduktionspotentialer og omkostningseffektivitet ved to scenarier

	Scenarie 1 (2005)	Scenarie 2 (2010)
Total reduktionspotentiale (tons NH ₃ /år)	522	308
Omkostningseffektivitet (kr/kg. reduceret NH ₃)	38	27

Det er mere omkostningseffektivt at sætte teltoverdækning på gyllebeholdere i forbindelse med, at de opføres fremfor på eksisterende beholdere, da der er en ekstra udgift til tømning og rengøring af beholderen. Ifølge teltproducenterne opsættes dog i øjeblikket mange telte på eksisterende beholdere, særligt med svinegylle. I udkast til BAT Teknologiblad for fast overdækning af nye gyllebeholdere har IFRO beregnet, at der er en positiv omkostningseffektivitet for beholdere på 3000 m³ med svinegylle.

Jura

I dag gælder krav om, at beholdere for flydende husdyrgødning og afgasset vegetabilsk biomasse skal være forsynet med fast overdækning eller tæt overdækning, eller der skal anvendes en teknologi, der er optaget på Miljøstyrelsens teknologiliste som en teknologi, der kan erstatte fast eller tæt overdækning, jf. Husdyrgødningsbekendtgørelsen §22 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2020).

Der skal gennemføres en ændring af § 22 i husdyrgødningsbekendtgørelsen i 2021, således at krav om minimum tæt overdækning ændres til krav om fast overdækning. Undtaget fra krav vil være beholdere med samlet overflade under 150 m² samt gyllebeholdere af ældre dato, der snart vil blive nedlagt. Desuden vil beholdere blive undtaget fra krav, hvis det udløser en godkendelsespligt for hele ejendommen, jf. anmeldeordningen §12 i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen. Kravet vil skulle være gældende fra januar 2024.

Som konsekvens af reglen skal fast overdækning af gyllebeholdere ikke længere kunne vælges som teknologi til opfyldelse af bedriftens BAT-krav i miljøgodkendelsesordningen fremadrettet.

Ændringen vil derved få effekt ift. de bedrifter, hvor der ikke er etableret fast overdækning. Disse bedrifter vil således blive omfattet af krav om fast overdækning, uden at dette vil give mulighed for en tilsvarende produktionsudvidelse. Ønsker en sådan bedrift at ændre eller udvide produktionen, vil bedriften ikke kunne henvise til etablering af fast overdækning som en fradragsberettigende teknologi ift. det BAT-krav, som fastsættes i forbindelse med udvidelsen eller ændringen.

Ændringen vil derimod ikke få betydning ift. de bedrifter, som allerede har implementeret fast overdækning af flydende husdyrgødning, herunder med henblik på at opfylde BAT-krav for ammoniakemission. Der henvises til, at BAT-beregningen som udgangspunkt fastholdes for den eksisterende del af bedriften, som videreføres i overensstemmelse med de vilkår, der følger af den oprindelige miljøgodkendelse.

Reglen vil heller ikke få betydning i forhold til beregning af depositionskravet, som er relevant, hvor husdyrbruget ligger tæt på ammoniakfølsom natur. I denne beregning vil fast overdækning således fortsat indgå som en ammoniakreducerende teknologi.

Ved etablering af fast overdækning på eksisterende gyllebeholder kan det være nødvendigt med en anmeldelse efter reglerne i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens §12, hvis ikke kommunen vurderer, at overdækningen er en bagatel i forhold til påvirkningen af landskabet. Ved en anmeldelse skal det sikres, at ammoniakdepositionskravene på evt. nærliggende ammoniakfølsom natur overholdes for hele husdyrbruget, jf. §12 i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen. Selvom fast overdækning isoleret set reducerer emissionen fra husdyrbruget, kan ændringen dog formelt være godkendelsespligtig, hvis ikke alle anmeldeordningens krav kan overholdes. For fritliggende gyllebeholdere kan etablering af fast overdækning således være mulig inden for den eksisterende tilladelse eller godkendelse, hvis kommunen vurderer, at overdækningen ikke udgør en yderligere påvirkning af betydning for landskabet. Fritliggende gyllebeholdere kan være opført enten efter landzonetilladelse efter planloven eller efter miljøtilladelse/-godkendelse.

Det vurderes, at der er tale om et mindre antal beholdere, der vil skulle undtages som følge af, at det udløser godkendelsespligt, og det ligger inden for usikkerhederne af de følgende vurderinger af, hvor mange beholdere, der omfattes af et krav.

Miljø- og Fødevarerministeriet vil se nærmere på, hvorvidt der er grundlag for at justere anmeldeordningens bestemmelse vedr. en højde på maks. 8 meter med henvisning til bygningsreglementets regler.

Undtagelse af ældre gyllebeholdere

Der opstilles scenarier for hvilke beholdere, der skal omfattes af et krav, hvor der især tages hensyn til beholdernes levetid.

Levetiden antages til at være 25 år i andre analyser og anvendes derfor også her (se fx Jacobsen, 2019). Ifølge Beholderkontrolordningens sekretariat kan nyere gyllebeholdere dog være i drift i mange flere år og nyere beholdere kan formentlig holde op til 50-100 år. Ældre beholdere, som generelt er mindre end nyere beholdere, sløjfes i dag ofte af placeringsmæssige og økonomiske årsager (SEGES, personlig kommunikation, april 2020). Ifølge leverandører af teltoverdækning opsætter de i dag telt på beholdere, der er opført i år 2000 eller tidligere. Det understøtter, at levetiden reelt set er langt højere end de 25 år. På den baggrund opstilles to scenarier, hvor der sættes telt på beholdere fra 2005 og fra 2010, mens der i økonomiberegningen lægges til grund, at levetiden kun er 25 år.

Opstilling af to scenarier

Der opstilles på baggrund af gyllebeholderes levetid to scenarier:

- 1) Krav om fast overdækning af gyllebeholdere, der er opført siden år 2005
- 2) Krav om fast overdækning af gyllebeholdere, der er opført siden år 2010.

For at kunne beregne miljøeffekt og omkostninger i de to scenarier er der bl.a. behov for viden om gyllebeholdernes alder. Der er indhentet data fra Beholderkontrolordningen, hvor der foretages en korrektion på grund af en tidsmæssig forsinkelse i dataopførelsen. Beholderkontrollens database er baseret på rapporter fra alle beholderkontroller udført efter 2012 (Beholderkontrolordningens sekretariat, personlig kommunikation, april 2020). Der gennemføres kontrol med beholdere hvert 10. år, dog hvert 5. år for beholdere, der er placeret under 100 m fra åbne vandløb og søer over 100 m². Da databasen ikke opdateres i takt med, at beholdere sløjfes eller opføres, vurderes der at være en betydelig forsinkelseeffekt og usikkerhed i forhold til de oplyste data. Nye beholdere vil ikke fremgå, mens der kan gå lang tid, før sløjfede beholdere fjernes fra opgørelsen. Ældre beholdere nedjusteres derfor baseret på skøn, således at andelen af aktive beholdere opført før 1995 reduceres med 1/3 i forhold til Beholderkontrolordningens opgørelse.

Ifølge erhvervet og flere gyllebeholderproducenter er der opført langt færre beholdere i de sidste 10 år, i forhold til årtiet før og antallet er faldende, også i de senere år.

På baggrund af de nævnte usikkerheder og vurdering af antal nye beholdere er der skønnet en justeret fordeling, som fremgår af tabel 3.2.

Tabel 3.2. Antal beholdere fordelt på alder, baseret på Beholderkontrolordningens opgørelse og justeret af MFVM.

Opførte beholdere	TI opgørelse, antal	% fordeling efter TI	Justeret antal beholdere	% fordeling justeret
Før år 1990	6760	27%	3375	17%
1990-1994	6950	28%	3475	18%
1995-1999	4446	18%	4446	22%
Efter år 2000	6760	27%	8500	43%
Samlet antal	24916		19796	
				Af alle
2000-2004			3500	18%
2005-2009			2000	10%
2010-2014			1500	8%
2015-2019			1500	8%
Samlet antal			8500	

Ifølge Beholderkontrolordningen indsendes årligt ca. 2600 rapporter, hvilket giver ca. 26.000 beholdere i drift (Beholderkontrolordningens sekretariat, personlig kommunikation, april 2020). Et mindre antal heraf indeholder ensilage, som ikke medtages. Det vurderes, at antallet af rapporter set over nogle år vil være højere end antallet af beholdere i drift i dag på grund af strukturudviklingen mod færre og større brug, som først afspejles i databasen med forsinkelse. I notat om opgørelse af antal gylletanke i Danmark (Birkmose & Hørfarter, 2019) er der opgjort ca. 25.700 beholdere i alt, hvilket svarer godt til Beholderkontrolordningens opgørelse. I SEGES notat er det vurderet, at ca. 20.000 af disse beholdere er aktive

og anvendes til gylle på landsplan. Denne opgørelse anvendes af DCE i emissionsopgørelserne.

Særligt vedr. kvægbrug, der anvender sand i sengebåsene

Op mod 20-25 % af malkekvægsbestanden vurderes at gå i staldanlæg, hvor der anvendes sand i sengebåsene. Erhvervet skønner, at ca. 1/3 af disse ikke har en bundfældningstank, og derfor vil sandet bundfælde sig i gyllebeholderen over tid. Sand fjernes ved at ned-sænke en minilæsser i beholderen eller grave sandet ud, fx lastbilkran med grab. Hvis der er teltoverdækning på meget store beholdere kræver det, at der enten er store luger i teltet eller at teltet skæres op med to slidser, så en grab kan fjerne sandet gennem en 20 m2 åbning, hvorefter det svejses sammen igen. Ved lidt mindre beholdere kan man omrøre gyllen gennem 3-5 luger og suge sandet ud.

Miljøeffekt

Ifølge Miljøstyrelsens Teknologiliste er effekten af fast overdækning en halvering af ammoniakfordampningen fra gyllebeholdere i forhold til mindstekravet om tæt overdækning, f.eks. flydelag. Fast overdækning blev optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste i 2014 efter indstilling fra MELT (Miljøstyrelsens udvalget for miljøeffektiv landbrugsteknologi) på baggrund af en rapport fra AgroTech (Hansen, 2014). I rapporten nævnes det, at der ikke foreligger undersøgelser af overdækning med telt, og at effekten er vurderet på baggrund af undersøgelser af andre tilsvarende overdækninger. Det vurderes, at "de gennemførte undersøgelser viser, at ammoniakfordampningen fra gylle overdækket med et naturligt flydelag reduceres med mellem 28 og 46 % ved fast overdækning af gyllebeholderen, mens ammoniakfordampningen fra gylle, som ikke er overdækket, reduceres med mellem 14 og 100 %" (Hansen, 2014, s. 9).

Ifølge AU er effekten usikker, dels er der foretaget ganske få eksperimentelle undersøgelser og dels er referencesituationen uklar (AU, personlig kommunikation, juni2020). Der er ikke lavet undersøgelser, der lever tilnærmelsesvis op til kravene i VERA-protokollen.

Beregningsmæssigt svarer den opgivne effekt på teknologilisten til at ammoniakemissionen jf. Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen bilag 3 reduceres fra 0,4 til 0,2 kg NH₃-N pr. m² gylleoverflade pr. år uafhængigt af dyretyper. Førstnævnte værdi er beregnede ud fra kvælstoftab i procent af ammoniumkvælstof (TAN) i gylle efter Normtalssystemet, højde af gylletanker, opbevaringstider samt et ønske om at have én fordampningsfaktor for alle gylletyper.

En mere nuanceret opgørelse af ammoniakemissioner fra gødningsoverflader og dermed miljøeffekten af fast overdækning i forbindelse med emissionsopgørelser laves på baggrund af Normtalssystemet og gødningsregnskaberne, hvor ammoniakemissionen er opgjort pr (års)dyr på baggrund af mængden af udskilt gødning pr (års)dyr og indholdet af kvælstof i gødningen og forskellige emissionsfaktorer af ammoniak fra lager afhængig af typen af overdækning. Der regnes også her med en halvering af ammoniakemissionerne ved fast overdækning i forhold til tæt overdækning.

Men selvom teltoverdækning betegnes som fast overdækning, så er der krav til ventilering af den ovenstående luft for at holde metankoncentrationen under et niveau, hvor det kan selvantænde. Der vil også være en luftudskiftning på grund af indpumpning af frisk gylle, solopvarmning samt vind. Det vil forøge emissionen. Disse forhold gør det vanskeligt på nuværende grundlag at fastsætte effekten af teltoverdækning.

SEGES har igangsat test og dokumentation af miljøeffekten af fast overdækning af gyllebeholdere med svin- og kvæggylle, og der ventes foreløbige resultater med udgangen af 2020.

Det vurderes, at 24% af svinegylle, 10% af kvæggylle og 29% af minkgylle har fast overdækning i 2018 (Mikkelsen & Albrechtsen, 2020). I samme vurdering antages det, at der er omtrent 20.000 beholdere til flydende husdyrgødning. Oplysninger fra beholderkontrolordningen viser dog, at antallet af beholdere er ca. 26.000, hvoraf et mindre ukendt antal indeholder ensilage, ligesom der vurderes at være et større antal beholdere, der er taget ud af drift uden det er slået igennem i registret. I effektberegningerne regnes der på mængden af gylle og ikke antal beholdere, men der er en risiko for, at forskellen på antallet af beholdere (jf. ovenfor) også er gældende for mængden af gylle, der er fast overdækket og således også for omkostningerne til implementering af et evt. krav.

DCE antager i emissionsberegningerne, at der altid vil være en vis mængde gylle, der ikke er overdækket og hvor flydelaget ikke er intakt ved fx kort tid efter omrøring. Det skønnes at udgøre 5% svinegylle, 2% kvæggylle og 2% af minkgylle.

For at kunne beregne miljøeffekten af de to scenarier, er det dels forsøgt fastlagt, hvor mange beholdere, der er etableret siden hhv. 2005 og 2010, dels hvor mange af disse beholdere, der allerede har fast overdækning. Endvidere skal fordelingen mellem de forskellige dyretyper kendes.

Antal beholdere/gyllekapacitet etableret siden 2005/2010 estimeres på baggrund af to forudsætninger:

1. Udskiftning af eksisterende beholdere, fx hvor levetiden er overskredet. Fx i forbindelse med udvidelse af den eksisterende drift.
2. Behov for ny/øget opbevaringskapacitet ved fx nybyggeri eller udvidelser.

Vedr. 1) antages det, at 1/3 af alle beholdere, der er etableret før 1995, er nedlagt siden 2010 og at en tilsvarende udskiftningsrate var gældende fra 2005-2010, jf. tabel 1. Jf. data fra Beholderkontrolordningen er der opført ca. 13.000 beholdere før 1995 (6.760 før 1990 og 6.950 i 1990-1994) og gennemsnitstørrelse af disse er ifølge Beholderkontrolordningen hhv. 900 m³ (før 1990) og 1.500 m³ (1990-1994). Det medfører, at den samlede kapacitet opført før 1995 er 16,5 mio. m³ (6.760 * 900 m³ + 6.950 * 1.500 m³). Ved at antage, at 1/3 af denne kapacitet er nedlagt og udskiftet med nye beholdere siden 2010 giver det 5,5 mio. m³, og tilsvarende 8,3 mio. m³ siden 2005.

Vedr. 2) er den totale gyllemængde øget fra 32,8 mio. tons i 2005 til 35,3¹⁰ mio. ton i 2010 og 39,1 mio. tons i 2018 med en over årene nærmest konstant produktion af svinegylle, betydelig stigning af kvæggylle og en betydelig stigning i produktionen af minkgylle frem til 2015, hvorefter den er faldet. (Mikkelsen & Albrechtsen, p. 7; DCE, personlig kommunikation, 3. juni, 2020). Der er således en øget produktion på 6,4 mio. tons gylle fra 2005, hvoraf de 3,9 mio. tons er siden 2010, hvilket svarer til et øget kapacitetsbehov på 4,8 mio. m³ siden 2005, og 2,9 mio. m³ siden 2010 (ved 9 mdr. opbevaringskapacitet¹¹ og en densitet på 1 ton/m³), dertil lægges stigningen af minkgylle frem til 2015 svarende til en gyllemængde på 0,2 mio. tons mere end i 2018. Se i øvrigt nedenstående tabel (tabel 3.3).

¹⁰ Den samlede gyllemængde i 2010 var opgjort til 35,8 mio. tons. Reduktionen til 35,3 mio. tons skyldes at dybstrøelsen til opsamling af gødning under minkburene frem til 2014 indgik i normtallene for husdyrgødning som gylle.

¹¹ Opbevaringskapaciteten vurderes at variere mellem 9-12 måneder. Her lægges der 9 mdr. til grund for alle dyretyper. Ifølge husdyrgødningsbekendtgørelsens §11 er der krav om tilstrækkeligt opbevaringskapacitet og at det på ejendomme med dyrehold mindst skal svare til 6 måneders tilførsel, jf. stk. 1. Den tilstrækkelige opbevaringskapacitet efter stk. 1 vil for husdyrgødning på ejendomme med dyrehold normalt svare til mindst 9 måneders tilførsel,

Tabel 3.3. Årlig gylleproduktion fordelt på dyretyper samt medfølgende behov for øget lagerkapacitet

	Produceret gylle (Tons)			Behov for øget lagerkapacitet (m ³)*	
	2005	2010	2018	2005 - 2018 (mink 2015) [#]	2010 - 2018 (mink 2015) [#]
	Kvæg	12.037.270	13.711.635	17.257.439	3.915.127
Svin	19.995.686	20.468.122	20.594.871	449.389	95.061
Pels	764.100	1.127.928	1.208.901	466.612	193.741
Sum	32.797.055	35.307.685	39.061.210	4.831.127	2.948.155

*Ved beregning af kapacitetsbehov regnes med 9 mdrs. opbevaringskapacitet

[#] For mink er der ved kapacitetsbehov regnet med data fra 2015 (1.386.249 tons gylle), hvor produktionen af minkgylle var højest.

Samlet anslås det derfor, at der er etableret beholdere med en samlet kapacitet på ca. 13,1 mio. m³ siden 2005 heraf 8,5 mio. m³ siden 2010 (tabel 3.4). Fordeling på dyretyper er dels baseret på den øgede gylleproduktion pr. dyretyper (tabel 3.3), dels en antagelse om, at de nedlagte beholdere etableret før 1995 blev anvendt ligeligt til svine- og kvæggylle. I denne antagelse ligger der den iboende bias, at de nedlagte ældre beholdere fra før 1995 ikke har været anvendt til minkgylle.

Tabel 3.4. Anslået nybygget lagerkapacitet etableret siden hhv. 2005 og 2010 opgjort på dyretype og total

	Nybygget lagerkapacitet (m ³)	
	2005 - 2018	2010 - 2018
Kvæg	8.042.377	5.410.852
Svin	4.576.639	2.846.561
Pels	466.612	193.741
Sum	13.085.627	8.451.155

Fast overdækning etableret siden 2005/2010

På baggrund af kendt viden om udbredelse af fast overdækning i 2005, 2010 og 2018 (Mikkelsen & Albrechtsen, 2020) er det estimeret, at 3,5 mio. tons svinegylle, 1,5 mio. tons kvæggylle 0,34 mio. tons minkgylle opbevares under fast overdækning i beholdere etableret efter 2005. Heraf hhv. 2,7 mio. tons svinegylle, 1,3 mio. tons kvæggylle og 0,20 mio. tons minkgylle i beholdere etableret efter 2010.

Tabel 3.5. Gyllemængder opbevaret under fast overdækning i beholdere etableret siden hhv. 2005 og 2010

dog normalt mindst 7 måneders tilførsel for kvægbrug, hvor mindst 2/3 af den producerede mængde kvælstof i husdyrgødningen stammer fra kvæg, og hvor dyrene går ude i sommerhalvåret. Ifølge SEGES anbefales 12 mdr. kapacitet til svinebrug for at sikre maksimal fleksibilitet.

	Anslået andel af gylle opbevaret under fast overdækning*			Tons gylle opbevaret i gyllebeholdere etableret efter hhv. 2005 og 2010 med fast overdækning	
	2005	2010	2018	Etableret fra 2005 til 2018	Etableret fra 2010 til 2018
Kvæg	2%	3%	10%	1.484.998	1.314.395
Svin	7%	11%	24%	3.543.071	2.691.276
Pels	2%	9%	29%	335.299	202.025
Total				5.363.369	4.207.695

Kilde: Birkmose & Hørfarter, 2019; Mikkelsen & Albrechtsen, 2020

Scenarie 1 – krav om fast overdækning af alle beholdere opført efter 2005

Miljøeffekt – lager og udbringning

Miljøeffekten af et krav om fast overdækning af alle beholdere etableret siden 2005 vil således være emission af ammoniak fra de anslåede gyllemængder, der ikke på nuværende tidspunkt opbevares under fast overdækning men under tæt overdækning. Opgjort pr. dyretype udgør det 9,2 mio. tons gylle fra kvæg, 2,6 mio. tons gylle fra svin og 0,29 mio. tons gylle fra mink. Disse mængder udgør hhv. 54 % (kvæg), 12 % (svin) og 24 % (mink) af den samlede gylleproduktion fra hver dyretype i 2018 (tabel 3.6). Det svarer til, at der skal etableres fast overdækning på ca. 3.200 eksisterende beholdere (2.310 med kvæggylle, 640 med svinegylle og 215 minkgylle) i scenarie 1.

Tablet 3.6. Gyllemængder (tons og %) opbevaret uden fast overdækning i beholdere opført efter 2005

	Gylle opbevaret uden fast overdækning i beholdere opført efter 2005		Gylle allerede opbevaret under fast overdækning (2018)		Resterende gylle opbevaret under tæt overdækning, fx flydelag		Gylle opbevaret helt uden overdækning	
	Tons	Andel	Tons	Andel	Tons	Andel	Tons	Andel
Kvæg	9.238.171	54%	1.725.744	10%	5.948.375	34%	345.149	2%
Svin	2.559.114	12%	4.942.769	24%	12.063.244	59%	1.029.744	5%
Mink	286.850	24%	350.581	29%	547.292	45%	24.178	2%
Total	12.084.134		7.019.094		18.558.912		1.399.070	

Ved beregning af det samlede potentiale af krav om fast overdækning på alle gyllebeholdere etableret efter 2005, er effektberegningerne ikke lavet isoleret på de absolutte gyllemængder, som kravet omfatter, men er beregnet som forskellen i forhold til emissionerne, hvis ikke kravet bliver indført.

Der regnes derfor i scenariet med den fordeling af overdækning der fremgår af tabel 3.6. Dvs. at total 64 % af kvæggyllen, 36 % af svinegyllen og 53 % af minkgyllen omfattes af

kravet om fast overdækning idet 10 % af kvæggyllen, 24 % af svinegyllen og 29% af minkgyllen allerede er overdækket. Den resterende gyllemængde har enten tæt overdækning i beholdere fra før 2005 eller slet ingen overdækning.

Tablet 3.7. Scenarie 1. Miljøeffekten beregnet ud fra ovenstående forudsætninger (beregnet på 2018 data fra gødningsmængder og opgjort på hhv. lager og udbringning)

Dyretype	Emissioner i 2020 med nuværende regulering (Submission 2020)	Scenarie 1 (krav fra 2005)	Effekt i lager af scenarie 1	Mertab ved udbringning	Samlet effekt af scenarie 1
	Emission fra lager / ton NH3	Emission fra lager / ton NH3	Effekt lager / ton NH3	Ton NH3	Effekt i ton NH3
Kvæg	1.550	1.140	410	54	356
Svin	1.742	1.613	129	14	115
Mink	290	247	43	6	37
Total	3.582	3.000	582	74	508

Resultatet viser således, at den samlede reduktionseffekt ved et krav om fast overdækning af beholdere opført efter 2005 vil blive ca. 508 tons NH3.

Hertil skal lægges reduktionspotentialen ved fortrængning af handelsgødning, idet det antages der vil ske en besparelse på forbruget af handelsgødning, da gyllens kvælstof indhold vil være forøget på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt. Den beregnede effekt er 14 tons, hvilket giver et samlet reduktionspotentialen på 522 tons.

Scenarie 2 – krav om fast overdækning af alle beholdere opført efter 2010

Miljøeffekt – lager og udbringning

Miljøeffekten af et krav om fast overdækning af alle beholdere etableret siden 2010 vil således være emission af ammoniak fra de anslåede gyllemængder, der ikke på nuværende tidspunkt opbevares under fast overdækning men under tæt overdækning. Opgjort pr. dyretype udgør det 5,9 mio. tons gylle fra kvæg og 1,1 mio. tons gylle fra svin, Disse mængder udgør hhv. 34 % (kvæg) og 5 % (svin) af den samlede gylleproduktion fra hver dyretype i 2018 (tabel 3.8). Det svarer til, at der skal etableres fast overdækning på ca. 1.750 eksisterende beholdere (1.475 med kvæggylle og 276 med svinegyll) i scenarie 2. Der må dog regnes med at dertil må lægges et mindre antal beholdere med minkgyll, der ikke indgår i scenariet.

Tablet 3.8. Gyllemængder (tons og %) opbevaret uden fast overdækning i beholdere opført efter 2010

	Gylle opbevaret uden fast overdækning i beholdere opført efter 2010		Gylle allerede opbevaret under fast overdækning (2018)		Resterende gylle opbevaret under tæt overdækning, fx flydelag		Gylle opbevaret helt uden overdækning	
	Tons	Andel	Tons	Andel	Tons	Andel	Tons	Andel
Kvæg	5.900.075	34%	1.725.744	10%	9.286.471	54%	345.149	2%

Svin	1.104.140	5%	4.942.769	24%	13.518.218	66%	1.029.744	5%
Mink	-	-%	350.581	29%	824.889	69%	24.178	2%
Total	7.004.215		7.019.094		23.629.578		1.399.070	

Ved beregning af det samlede potentiale af krav om fast overdækning på alle gyllebeholdere etableret efter 2010, er effektberegningerne ikke lavet isoleret på de absolutte gyllemængder, som kravet omfatter, men er beregnet som forskellen i forhold til emissionerne, hvis ikke kravet bliver indført.

Der regnes derfor i scenariet med den fordeling af overdækning, der fremgår af tabel 3.8. Dvs. at total 44 % af kvæggyllen, 29 % af svinegyllen og 30 % af minkgyllen omfattes af kravet om fast overdækning, idet 10 % af kvæggyllen, 24 % af svinegyllen og 29% af minkgyllen allerede er overdækket. Den resterende gyllemængde har enten tæt overdækning eller slet ingen overdækning.

Tabel 3.9. Scenarie 2. Miljøeffekten beregnet ud fra ovenstående forudsætninger (beregnet på 2018 data fra gødningsmængder og opgjort på hhv. lager og udbringning)

Dyretype	Emissioner i 2020 med nuværende regulering (Submission 2020)	Scenarie 2 (krav fra 2010)	Effekt i lager af scenarie 2	Mertab ved udbringning	Samlet effekt af scenarie 2
	Emission fra lager / ton NH3	Emission fra lager / ton NH3	Effekt lager / ton NH3	Ton NH3	Effekt i ton NH3
Kvæg	1.550	1.270	280	40	240
Svin	1.740	1.670	70	7	60
Mink	290	290	-	-	-
Total	3.580	3.230	350	40	300

Resultatet viser således, at den samlede reduktionseffekt pr. år ved et krav om fast overdækning af beholdere opført efter 2010 vil blive 300 tons NH3.

Hertil skal lægges reduktionspotentialet ved fortrængning af handelsgødning, idet det antages der vil ske en besparelse på forbruget af handelsgødning, da gyllens kvælstof indhold vil være forøget på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt. Den beregnede effekt er 8 tons, hvilket giver et samlet reduktionspotentiale på 308 tons.

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved et krav om fast overdækning af gyllebeholdere er vurderet af DCA, og sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N og P), lugt og natur (Feilberg et al., 2020; Nyord & Adamsen, 2020; Sørensen, 2020a; Albrektsen & Mikkelsen, 2020)

MFVM har på baggrund af DCA notater foretaget opdateringer af kvælstofeffekten.

Lugt

Fast overdækning (teltoverdækning, betonlåg eller flydedug) er optaget på Miljøstyrelsens teknologiliste for ammoniak, men uden effekt for lugt.

Dog er det antaget, at fast overdækning har en lugtereducerende effekt for beholdere med svine- og minkgylle, jf. bestemmelsen om at gyllebeholdere, der ligger mindre end 300 meter fra naboer på etableringstidspunktet, skal have fast overdækning.

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en særdeles positiv klimaeffekt.

Natur

Der vurderes at være en positiv effekt på natur.

Nitratudvaskning og direkte tab til vandmiljø

Som beskrevet ovenfor antages den øgede gødningsværdi at give anledning til et nedsat forbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en reduceret udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 43 tons N pr år ved scenarie 1 og 26 tons N pr år ved scenarie 2, svarende til hhv. 13 og 8 ton N til vandmiljøet, da retentionen i gennemsnit er 71%. Samtidig vil der være en mindre ammoniak deposition til de danske farvande som er opgjort til 73 tons kvælstof pr. år ved scenarie 1 og 43 tons kvælstof pr. år ved scenarie 2. Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 86 ton N ved scenarie 1 og 51 ton N ved scenarie 2.

Fosfor

Tiltaget vurderes ikke at have effekt på udvaskningen af fosfor, idet den direkte udvaskning af fosfor fra gødning er meget lav, og tiltaget ikke ændrer på tilførslen af fosfor.

Økonomi

Erhvervsøkonomiske omkostninger

Hvis kravet om tæt overdækning ændres til et krav om fast overdækning af flydende husdyrgødning, medfører det, at der skal påsættes fast overdækning på eksisterende gyllebeholdere, som i dag kun har tæt overdækning. Dette afsnit inkluderer derfor beregninger for fast overdækning på eksisterende gyllebeholdere. I beregningerne medtages kun omkostninger for teltoverdækning, da betondæk vurderes at være en meget dyr løsning, og flydedug ikke er særlig udbredt (Adamsen et al., 2016). Der opstilles en række forudsætninger for at kunne vurdere omkostningerne, og de er forbundet med usikkerhed.

Det er mere omkostningseffektivt at sætte teltoverdækning på gyllebeholdere i forbindelse med, at de opføres. Her spares udgifter til rengøring og tømning, og i dimensioneringen kan der tages højde for, at beholderen ikke vil indeholde regnvand, hvilket gør investeringen billigere. Der er p.t. ikke lavet beregninger på teltoverdækning af gyllebeholdere, der opføres fra år 2020 og frem, men de vil også blive omfattet. Ifølge udkast til nye beregninger for teltoverdækning af svin vil det være en økonomisk gevinst at overdække gyllebeholdere på 3000 m³ (IFRO, personlig kommunikation, 2020).

Forudsætninger

Skal der påsættes teltoverdækning på en eksisterende gyllebeholder kræves det, at tanken først skal tømmes og renses. Denne omkostning er for gyllebeholder med svinegylle anslået til ca. 8 kr. pr. m³ med en startpris på 4.000 kr. (egen vurdering baseret på oplysninger vedr. overdækning af gyllebeholder fra SEGES (SEGES, personlig kommunikation, marts 2020), hvor omkostningen til tømning og rengøring af en 3.300 m³ gyllebeholder er anslået til 30.000 kr.). Det antages, at gyllebeholdere med kvæg- og minkgylle tømmes årligt på grund af bundfald og derfor skal der kun regnes på omkostning til rengøring ved at sætte teltoverdækning på gyllebeholder med kvæg- og minkgylle. Rengøringsomkostningen er estimeret til omkring 3.000 kr. for en gyllebeholder < 1.500 m³ og 6.000 kr. for en gyllebeholder ≥ 1.500 m³. Omkostningen til teltoverdækning estimeres til 25 kr. pr. m³ med en startpris på 84.500 kr. Dette estimat er resultatet af en regressionsanalyse i Landbrugsstyrelsen, som undersøger sammenhængen mellem telt pris og gyllebeholdernes størrelse til brug for opsætning af tilskudsordning (Landbrugsstyrelsen, personlig kommunikation, oktober 2019). Investering i teltoverdækning skal afskrives i forhold til den eksisterende gylle-

beholders restlevetid og teltet antages i sig selv at have en levetid på 20 år. Derudover regnes med en årlig omkostning til vedligeholdelse af teltoverdækning på 1% af investeringsomkostningen.

Til gengæld spares omkostningen til at etablere flydelag i gyllebeholdere med svinegylle og minkgylle (2 kr. pr. m³ pr. år), da svinegylle og minkgylle ikke naturligt danner flydelag. Besparelsen er ikke indregnet i beholdere med kvæggylle, som naturligt danner flydelag. Samtidig forhindrer overdækningen, at der kommer regnvand i gyllebeholderen, hvilket giver en besparelse på udkørsel af regnvand ved gylleudbringning. Baseret på data fra DMI kan der regnes med ca. 0,4 m³ netto nedbør pr. m² beholder overflade pr. år og udbringningen koster 20 kr. pr. m³. Endelig vurderes den reducerende ammoniakfordampning at forøge gyllens kvælstofindhold med ca. 0,2 kg N pr. m² beholder overflade. Det antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning og værdien af N er på 7,61 kr. pr. kg N. En detaljeret liste med de økonomiske forudsætninger fremgår nederst i afsnit 3.

Eksempelberegninger

Med udgangspunkt i disse forudsætninger viser tabel 3.10 til tabel 3.12 eksempelberegninger af årlige omkostninger til teltoverdækning på en eksisterende gyllebeholder til hhv. svine-, kvæg- og minkgylle fordelt på forskellige beholder størrelser og restlevetid. Det fremgår af tabellerne, at jo større gyllebeholderen er, desto lavere er de årlige omkostninger pr. m³. Til gengæld er de årlige omkostninger større, jo kortere gyllebeholderens restlevetid er, fordi investeringen i teltoverdækning skal afskrives over en kortere periode.

Tabel 3.10. Årlige omkostninger for teltoverdækning fordelt på forskellige gyllebeholder størrelser og restlevetid – svin

	Volumen, m ³			
Restlevetid gyllebeholder: 20				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	4.238	3.229	2.219	200
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	4,2	2,2	1,1	0,07
Restlevetid gyllebeholder: 15				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	6.260	5.524	4.788	3.315
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	6,3	3,7	2,4	1,1
Restlevetid gyllebeholder: 10				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	10.324	10.136	9.949	9.575
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	10,3	6,8	5,0	3,2

Tabel 3.11. Årlige omkostninger for teltoverdækning fordelt på forskellige gyllebeholder størrelser og restlevetid – kvæg

	Volumen, m ³			
Restlevetid gyllebeholder: 20				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	5.695	5.628	5.378	4.877
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	5,7	3,8	2,7	1,6
Restlevetid gyllebeholder: 15				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	7.569	7.760	7.717	7.631
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	7,6	5,2	3,9	2,5
Restlevetid gyllebeholder: 10				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³

Årlige omkostninger, kr.	11.335	12.043	12.418	13.166
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	11,3	8,0	6,2	4,4

Tabel 3.12. Årlige omkostninger for teltoverdækning, fordelt på forskellige gyllebeholder størrelser og restlevetid – mink

	Volumen, m ³			
Restlevetid gyllebeholder: 20				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	3.695	2.628	-	-
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	3,7	1,8	-	-
Restlevetid gyllebeholder: 15				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	5.569	4.760	-	-
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	5,6	3,2	-	-
Restlevetid gyllebeholder: 15				
år	1000 m ³	1500 m ³	2000 m ³	3000 m ³
Årlige omkostninger, kr.	9.335	9.043	-	-
Årlige omkostninger, kr. pr. m ³	9,3	6,0	-	-

Omkostninger på landsplan, scenarie 2005

Omkostningsberegningerne er baseret på antal gyllebeholdere i stedet for mængden af gylle som i effektberegningerne. På baggrund af gyllemængderne som indgår i effektberegningerne, vurderes det, at der siden 2005 blev opført 3.478 nye gyllebeholder uden fast overdækning; 2.310 til kvæggylle, 640 til svinogylle og 215 til minkogylle. Denne vurdering er baseret på, at gyllebeholdere opført siden 2005 har en gennemsnitsstørrelse på 3.000 m³ til kvæg- og svinogylle og 1.000 m³ til minkogylle. Tabel a.2 i appendiks oplyser yderligere beregningsforudsætninger.

Scenarie: krav om fast overdækning af alle beholdere opført siden 2005

De årlige annuiterede omkostninger af kravet om fast overdækning af alle eksisterende beholdere opført siden 2005 estimeres til ca. 23,3 mio. kr. på årsbasis (ekskl. en besparelse på handelsgødning). I denne beregning tages højde for, at restlevetiden af beholdere opført fra 2005 til 2010 er på gennemsnitlig 12,5 år og restlevetiden af beholdere opført fra 2010 til 2015 er på gennemsnitlig 17,5 år ved en gyllebeholderlevetid på 25 år.¹² Hertil kommer en besparelse på handelsgødning svarende til ca. 3,4 mio. kr. pr. år. Besparselsen på handelsgødning er baseret på den mere nuanceret opgørelse af ammoniakeffekten på baggrund af Normtalssystemet og gødningsregnskaberne, jf. Miljøeffekt. I beregningen af den årlige besparelse antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning. De samlede årlige omkostninger svarer dermed til 19,9 mio. kr. på årsbasis. Den samlede omkostningseffektivitet svarer til 38 kr. pr. kg reduceret NH₃. Omkostningseffektiviteten fordelt på gyllebeholder til kvæg-, svine- og minkogylle er på hhv. ca. 45 kr., 19 kr. og 36 kr. pr. kg reduceret NH₃. Den lavere omkostningseffektivitet af NH₃ reduktionen ved at etablere fast overdækning på gyllebeholder til kvæggylle i forhold til svinogylle skyldes primært, at kvæggylle danner et naturligt flydelag, hvilket betyder, at der ikke indregnes en besparelse på flydelag. Grunden til den lavere omkostningseffektivitet ved at etablere fast overdækning på gyllebeholder til minkogylle i forhold til svinogylle er, at gyllebeholder til minkogylle er betydeligt mindre (gennemsnitlig 1.000 m³) end gyllebeholder til kvæg- og svinogylle. Derudover regnes der med, at alle minkbeholdere uden overdækning opført siden 2005 blev opført mellem 2005 og

¹² Estimeret antal gyllebeholder opført 2005-2010: 834 (kvæg), 364 (svin), 208 (mink); opført 2010-2015: 923 (kvæg), 173 (svin), 4 (mink); opført 2015-2018: 554 (kvæg), 104 (svin), 3 (mink).

2010. Disse beholdere har en gennemsnitlig restlevetid på 12,5 år, hvilket betyder, at investeringen i teltoverdækning skal afskrives over en kortere periode.

Tabel 3.13. Samlede omkostninger og omkostningseffektivitet ved fast overdækning, scenarie 2005

Årlige annuierede omkostninger	mio. kr. pr. år	19,9
Reduktionseffekt	ton NH ₃ pr. år	522
	kr. pr. kg. reduceret	
Omkostningseffektivitet	NH₃	38

Omkostninger på landsplan, scenarie 2010

På baggrund af gyllemængderne som indgår i effektberegningerne, vurderes det, at der siden 2010 blev opført 1.751 nye gyllebeholder uden fast overdækning; 1.476 til kvæggylle, 276 til svinegylle og 0 til minkgylle. Denne vurdering er baseret på, at gyllebeholdere opført siden 2010 har en gennemsnitsstørrelse på 3.000 m³ til kvæg- og svinegylle og 1.000 m³ til minkgylle. Tabel a.2 i appendiks oplyser yderligere beregningsforudsætninger.

Scenarie: krav om fast overdækning af alle beholdere opført siden 2010

De årlige annuierede omkostninger af kravet om fast overdækning af alle eksisterende beholdere opført siden 2010 estimeres til ca. 10,2 mio. kr. på årsbasis (ekskl. en besparelse på handelsgødning). I denne beregning tages højde for, at restlevetiden af beholdere opført fra 2010 til 2015 er på gennemsnitlig 17,5 år ved en gyllebeholderlevetid på 25 år. Hertil kommer en besparelse på handelsgødning svarende til ca. 1,9 mio. kr. pr. år. Bsparelsen på handelsgødning er baseret på den mere nuancerede opgørelse af ammoniakeffekten på baggrund af Normtalssystemset og gødningsregnskaberne, jf. afsnit om Miljøeffekt. I beregningen af den årlige besparelse antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning. De samlede årlige omkostninger svarer dermed til 8,3 mio. kr. på årsbasis. Den samlede omkostningseffektivitet svarer til 27 kr. pr. kg reduceret NH₃. Omkostningseffektiviteten fordelt på gyllebeholdere til kvæg- og svinegylle er på hhv. ca. 33 kr. og 3 kr. pr. kg reduceret NH₃. Den lavere omkostningseffektivitet af NH₃ reduktionen ved at etablere fast overdækning på gyllebeholder til kvæggylle i forhold til svinegylle skyldes primært, at kvæggylle danner et naturligt flydelag, hvilket betyder, at der ikke indregnes en besparelse på flydelag.

Tabel 3.14. Samlede omkostninger og omkostningseffektivitet ved fast overdækning, scenarie 2010

Årlige annuierede omkostninger	mio. kr. pr. år	8,3
Reduktionseffekt	ton NH ₃ pr. år	308
	kr. pr. kg. reduceret	
Omkostningseffektivitet	NH₃	27

Kapacitet i branchen

Der skal opbygges tilstrækkelig kapacitet i branchen, der kan etablere og producere teltoverdækninger. Der kan ikke opsættes telt på beholdere igennem hele året, da beholderen skal kunne tømmes helt. Ifølge SEGES opføres der telt på ca. 450 beholdere årligt i dag og der er ca. 4 hovedentreprenører (Christensen & Hansen, 2020). Der vil være behov for, at de nuværende virksomheder udvider kapaciteten og at nye evt. udenlandske virksomheder kommer til.

SEGES har indhentet oplysninger fra de største/primære virksomheder, der opsætter teltoverdækning i Danmark (Christensen & Hansen, 2020). På baggrund af disse oplysninger

vurderes kapaciteten at være ca. 850 telte om året, hvilket cirka er en fordobling af den nuværende kapacitet. Der er mulighed for, at udenlandske virksomheder vil gå ind på markedet eller at nye danske firmaer kommer til.

Der vil således også være en positiv økonomisk effekt for de virksomheder, der kan producere, levere og opsætte teltoverdækninger i indfasningsperioden.

Tilskudsmuligheder

Det er muligt at etablere en national ordning målrettet teltoverdækning. Der er planlagt en LDP-miljøteknologistøtteordning i efteråret 2021, som den nationale ordning kan tilkobles, forudsat der er tilstrækkelig tid til forarbejdet mv. Ordningen vil rent teknisk kunne genopsættes i 2022 efter en opversionering. Landbrugsstyrelsen har erfaring med at yde tilskud til teltoverdækning, og der er således ikke behov for udvikling af nye løsninger og der er erfaring med kontrollen. Der vil skulle udarbejdes en bekendtgørelse.

Da det er nationale midler, er det muligt for staten selv at fastsætte tilskudssatsen. I LDP-miljøteknologiordninger har der været en støttesats på 40%, mens satsen i moderniseringsordningen har været på 20% til teltoverdækning. Der skal således foretages en afvejning mellem et højt tilskud pr. beholder eller at en større andel berørte kan få tilskud.

Den nationale ordning opsættes efter "deminimis" reglerne. Det betyder, at der er et loft for, hvor meget den enkelte bedrift kan modtage i tilskud fra staten over 3 år.

Med et tilskud på 20 % kan der ydes 30.000 kr. i støtte pr. beholder, hvis det forudsættes, at investeringen pr. beholder er 150.000 kr. Hvis der er tale om en 1-årig ordning for 50 mio. kr. kan der ydes tilskud til ca. 1500 beholdere. Hvis der er tale om en 2-årig ordning for 50 + 75 mio. kr. kan der ydes tilskud til ca. 4.000 beholdere. Der skal dog tages højde for administrationsomkostninger hertil.

Hvis tilskuddet er på 40 %, vil støtten være 60.000 kr. pr. beholder og ca. 750 kan få tilskud ved en 1 årig ordning, mens ca. 2000 kan få tilskud ved en 2 årig ordning. Der skal tages højde for administrationsomkostninger hertil.

Muligheden for at yde tilskud med brug af CAP-midler efter 2022, hvor de nationale midler ophører, vil afhænge af en lang række forhold, herunder om der er flere teknologier at vælge mellem, formuleringen af bestemmelsen, prioritering af midler etc.

Tilsyn

Det er kommunerne, der er tilsynsmyndighed ift. krav om overdækning af gyllebeholdere. Dette krav om fast overdækning forventes ikke at medføre yderligere tidsforbrug.

MFVM vurderer, at der kan opstå behov for en anmeldelse af overdækningen i nogle tilfælde, efter anmeldeordningen §12 i husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen. Der kan derfor været øget sagsbehandling efter anmeldeordningen i kommunerne. Der skal foretages en yderligere vurdering af omfanget i tilfælde af, at der indføres et krav.

Samfundsøkonomi

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske konsekvenser, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017: Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger).

- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 3.15. Værdisætning af sideeffekter ved fast overdækning

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

Scenarie 2005

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til 15,0 kr. pr. kg NH₃ reduceret. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet er højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet primært på grund af en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet om fast overdækning af gyllebeholder medfører.

Scenarie 2010

Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet af kravet om fast overdækning af alle beholdere opført siden 2010 svarer til 0,7 pr. kg NH₃ reduceret. Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet er højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet primært på grund af en reduktion i nitrat udvaskning og direkte luftformige N tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet medfører.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (DCE 2019: Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner 3.0, fremskrevet til 2020-priser). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på hhv. 522 og 308 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på hhv. ca. 8 og 14 mio. kr. pr. år. Nedenstående tabel viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabel 3.16. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) ved fast overdækning

	Scenarie 2005	Scenarie 2010
Erhvervsøkonomi i markedspriser	25,5	10,6
Skadeomkostninger i markedspriser		
- Sideeffekter	-17,6	-10,4
- Ammoniak effekt	-14,0	-8,2
Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-6,1	-8,0

Ud over de årlige samfundsøkonomiske omkostninger i tabellen ovenfor vil der være en engangsudgift til staten i et mindre omfang i årene 2021 og 2022 i forbindelse med sagsbehandling efter anmeldeordningen i kommunerne, jf. Tilsyn.

Opgørelse af effekt

Effekten af øget brug af overdækning vil kunne indgå i emissionsopgørelserne som en reduceret emissionsfaktor for den gyllemængde, der bliver omfattet af kravet. Til brug for opgørelserne vil det derfor være nødvendigt løbende at kunne estimere, hvor store mængder af de forskellige gylletyper, der opbevares under hhv. fast og tæt overdækning. Afhængig af kravets udformning vil dette enten kunne estimeres ud fra selve bestemmelsen, eller der vil løbende skulle indhentes data om overdækning fx på baggrund af luftfoto.

Table 3.17. Forudsætninger - teltoverdækning eksisterende gyllebeholder

Omkostninger/Besparelser	Anmærkninger og/eller kilde
Investering teltoverdækning 24,91 kr. pr. m ³ 84.503 kr. startpris	(Landbrugsstyrelsen, personlig kommunikation, oktober 2019) Baseret på 148 observationer fra ansøgningsrunde i 2016, hvor prisen på en telt til en specifik gyllebeholderstørrelse er angivet i tilbudsmateriale. Antaget at der er en sammenhæng mellem pris på teltoverdækning og gyllebeholderstørrelse er der lavet en regressionsanalyse, som kvantificerer denne sammenhæng og opgør en startpris.
Omkostninger til tømning og rengøring 7,88 kr. pr. m ³ 4.000 kr. startpris Omkostninger til rengøring 6.000 kr. for gyllebeholder ≥ 1.500 m ³ 3.000 kr. for gyllebeholder < 1.500 m ³	Egen vurdering baseret på SEGES notat om overdækning af gyllebeholder, hvor omkostning til tømning og rengøring af en 3.300 m ³ gyllebeholder svarer til 30.000 kr. (SEGES, personlig kommunikation, marts 2020). For kvæg og mink skal der kun regnes på omkostning til rengøring ved at sætte teltoverdækning på, da gyllebeholder med kvæg- og minkgylle årligt skal tømmes uanset (på grund af bundfald).
Vedligeholdelse teltoverdækning 1 % af investeringsbeløb teltoverdækning til årligt vedligeholdelse	(IFRO, personlig kommunikation, 2020)
Meromkostning til gylleudtagning Der vurderes ikke, at teltoverdækning medfører en meromkostning ved gylleudtagning.	(IFRO, personlig kommunikation, 2020)
Besparelse på udkørsel af regnvand <i>Nedbør</i> 792 mm pr. år pr. m ² nedbør 400 mm pr. år pr. m ² vandfordampning fra overflade 392 mm pr. år pr. m ² netto nedbør, som svarer til 0,392 m ³ /m ² pr. år <i>Omkostning til gylleudbringning</i> 20 kr. pr. m ³	Baseret på DMI data (SEGES, personlig kommunikation, marts 2020) (IFRO, personlig kommunikation, 2020)
Besparelse på etablering af flydelag (svin og mink) 2 kr. pr. m ³	Omkostning til etablering af flydelag (alternativ til teltoverdækning). (IFRO, personlig kommunikation, 2020)
Besparelse på handelsgødning Reduktionseffekt ved fast overdækning i forhold til flydelag: 0,2 kg N pr. m ² beholder overflade 14/17 udnyttelse af gylle-ammonium-N; omregningsfaktor NH ₃ til N 7,61 kr. pr. kg N værdi af sparet N	Miljøeffekt i Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

	(IFRO, personlig kommunikation, 2020; SEGES, personlig kommunikation, marts 2019)
Diskontering 2% Kalkulationsrente	(Callesen & Jacobsen, 2020)
20 år levetid ny teltoverdækning	(IFRO, personlig kommunikation, 2020)
12,5 år gennemsnitlig restlevetid af beholder opført fra 2005 til 2010	Egen vurdering
17,5 år gennemsnitlig restlevetid af beholder opført fra 2010 til 2015	

Table 3.18. Forudsætninger - samlede omkostninger og omkostningseffektivitet

	Anmærkninger og/eller kilde
Antal gyllebeholder uden overdækning <i>Opført siden 2005</i> Kvæg: 2.310 Svin: 640 Mink: 215 <i>Opført siden 2010</i> Kvæg: 1.476 Svin: 276 Mink: 0	Egen beregning
Udbredelse af overdækning <i>Andel af gyllemængde overdækket i 2005</i> Kvæg: 2% Svin: 7% Mink: 2% <i>Andel af gyllemængde overdækket i 2010</i> Kvæg: 3% Svin: 11% Mink: 9% <i>Andel af gyllemængde overdækket i 2018</i> Kvæg: 10% Svin: 24% Mink: 29%	(Mikkelsen & Albrechtsen, 2020) Birkmose & Hørfarter, 2019)
Størrelse <i>Gennemsnitsstørrelse af beholder opført siden 2010</i> Kvæg og svin: 3000 m ³ Mink: 1000 m ³	Egen vurdering baseret på LBST data samt oplysninger fra København Fur ang. mink. (København Fur, personlig kommunikation, april 2020).

4 Arealer

4.1 Udvidet krav om forsuring eller nedfældning

Af husdyrgødningsbekendtgørelsen fremgår et krav om nedfældning eller forsuring ved udbringning af flydende husdyrgødning på visse arealer, herunder arealer med fodergræs og på sort jord.

Der kan stilles krav, der øger anvendelse af forsuring og nedfældning for flydende husdyrgødning. Dette kunne eksempelvis være afgrænset til vårsåede afgrøder, bestemte afgrøder eller særlige udbringningstidspunkter, hvor emissionen er relativ høj. Det er således muligt at skalere tiltaget i forhold til hvilken reduktion, der ønskes opnået. Efter opdatering af emissionsfaktorer og aktivitetsdata i august 2020 er der ikke foretaget en nærmere udredning af, hvordan tiltaget bedst muligt kan udformes ift. effekt og omkostninger. Nedenfor beskrives derfor alene de generelle forudsætninger for et udvidet krav om forsuring eller nedfældning.

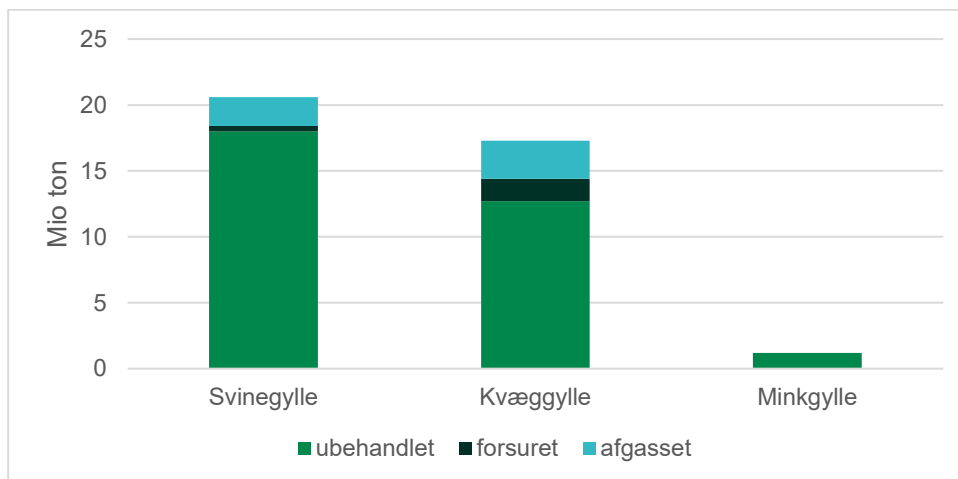
Det er muligt at vælge mellem staldforsuring, tankforsuring, markforsuring eller nedfældning for at opfylde kravet.

Jura

Der vil skulle foretages en ændring af husdyrgødningsbekendtgørelsens § 27, eventuelt med gradvis indfasning fra 1. august 2021. En eventuel tilskudsordning vil kræve yderligere ændringer.

Miljøeffekt

Husdyrproduktionen i Danmark gav i 2018 anledning til en samlet gylleproduktion på ca. 39,1 mio. ton flydende husdyrgødning (Mikkelsen, 2020). Mængderne er afbilledet i figur 4.1.



Figur 4.1. Mængder af total flydende husdyrgødning fra lageret samt mængder forsuret og leveret til biogasproduktion. Data fra Mikkelsen (2020)

Den samlede forsurede andel udgør ca. 5 %. DCE har opgjort at ca. 0,5 mio. tons gylle forsures i stald, mens ca. 1,6 mio. tons gylle forsures i enten tanken eller under udbringning.

Emissionsreducerende effekter ved forsuring og nedfældning

Af de nuværende udbringningsregler (husdyrgødningsbekendtgørelsen) fremgår et krav om nedfældning eller forsuring ved udbringning af flydende husdyrgødning på visse arealer, herunder arealer med fodergræs og på sort jord.

Den emissionsreducerende effekt af græsnedfældning ligger mellem 10-60 % i forhold til slangeudbringning. Den emissionsreducerende effekt for nedfældning i sort jord er dog markant bedre på 75-95 % i forhold til slangeudbringning. Ud over variationen i effekt grundet udbringningsteknikken er tidspunkt og udbringningsoverfladen (afgrødehøjde afgørende for den samlede emission. På Miljøstyrelsens teknologiliste regnes med en effekt af markforsuring på græs og sort jord på 40 %/49 % for flydende husdyrgødning fra henholdsvis kvæg og svin.

En øget anvendelse af forsuring vil medføre en øget gødningsværdi grundet højere ammoniumindhold, hvilket giver anledning til fortrængning af handelsgødning.

På et møde mellem SEGES, AU og MFVM i foråret 2020 blev det drøftet, hvorledes fordelingen i mellem forsuring og nedfældning ville være ved et udvidet krav om nedfældning/forsuring til udbringning på alle arealer (dog med særlig håndtering af afgasset flydende husdyrgødning). Det blev her konkluderet, at langt hovedparten forventes at blive forsuret, mens landbrug - hvor nettoomkostningerne ved nedfældning er lavere end ved forsuring – formentlig vil vælge nedfældning. Det var vurderingen, at omtrent 10 % af den flydende husdyrgødning ville blive nedfældet i sort jord før etablering af vårsæd.

Alt afhængig af omfanget af kravet vil der være behov for at foretage en vurdering af, om der er særlige omkostninger forbundet med udvidelse af kravet. Hvis det alene er en begrænset delmængde af den flydende husdyrgødning, som underlægges nye krav, kan det antages, at der ikke er nogle særlige omkostningerne for særlige gødningstyper som forgasset eller økologisk gødning, da disse gødningstyper enten kan nedfældes før etablering eller udbringes i andre afgrøder end vårafgrøder. Der i mod kan der i mere udvidede tilfælde være behov for særlige foranstaltninger for afgasset gylle og økologiske bedrifter.

Økologiske bedrifter

Autoriserede økologiske bedrifter er undtaget fra kravet om nedfældning på fodergræsmarker i perioden fra 1. februar til 1. maj. Det skyldes, at økologireglerne ikke tillader brug af svovlsyre. Opnåelse af de fulde effekter ved implementering, forudsætter derfor, at økologerne har et alternativ til forsuring med svovlsyre til rådighed.

Afgasset husdyrgødning

Af tabel 4.1 fremgår, at ca. 16 % af husdyrgødningen i 2018 indgår i biogasproduktionen. Den afgassede biomasse, som tilbageføres til markerne, indeholder desuden anden organisk gødning, og den samlede mængde er derfor større.

SEGES har vurderet, at størstedelen af den afgassede flydende husdyrgødning vil kunne håndteres ved nedfældning på kvægbedrifter. Cirka 2/3 af svinegyllen, som afgasses (svarende til 1,5 mio. ton flydende husdyrgødning i 2018, udbringes i dag på vintersædsarealer, hvor der hverken kan forsuers eller nedfældes uden uforholdsmæssigt store omkostninger, idet forsuring af afgasset husdyrgødning forudsætter tilførsel af væsentligt større mængder svovlsyre end den ubehandlede flydende husdyrgødning. Dette betyder, at et forsuringskrav kan fjerne incitamentet til at afgasse husdyrgødning.

Emissionen fra afgasset biomasse vil evt. alternativt kunne reduceres ved separation af biomassen, hvor den flydende fraktion udbringes og den faste fraktion håndteres på en nærmere fastlagt måde.

Sideeffekter

De væsentligste sideeffekter ved et udvidet krav om forsuring/nedfældning er vurderet af DCA, hvor sideeffekterne beskrives i forhold til klima, vandmiljø (N og P), lugt og natur (Nyord & Adamsen, 2020; Sørensen, 2020a, 2020b; Albrektsen & Mikkelsen, 2020).

Kvælstofudvaskning

Som beskrevet ovenfor antages den øgede gødningsværdi at give anledning til et nedsat forbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en reduceret udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set vil der være en reduceret udvaskning fra rodzonen.

Fosfortab

Samlet vurderes, at effekten af øget forsuring af slangeudlagt flydende husdyrgødning på fosfortab er lav og ikke målbar.

Lugt

Der forventes ændringer i lugtemissionen ved øget forsuring af slangeudlagt flydende husdyrgødning, da forsuring ændrer på pH, som ændrer på en masseløselvægt i gyllen, hvilket med sikkerhed vil ændre emissionen af de gasser, der bidrager til lugten. Ændringer i lugtemissionen fra kortids lager- og markforsuring vil dog være i et omfang, der sandsynligvis ikke vil ændre generne for naboer til marker, hvorpå der udsprede gylle, væsentligt.

Klima

AU vurderer umiddelbart, at der vil være en negativ klimaeffekt.

Økonomi

Erhvervsøkonomiske omkostninger

De erhvervsøkonomiske omkostninger for den enkelte landbruger afhænger i høj grad af de bedriftsmæssige forhold, herunder mulighederne for omstilling til forsuring (i enten stald, lager eller udbringning) og nedfældning.

I beregninger af de erhvervsøkonomiske driftsomkostninger ved forsuring er der taget hensyn til meromkostning til udbringning ved markforsuring i forhold til slangeudbringning, omkostning ved køb af syre og omkostning ved køb og udbringning af kalk. De centrale beregningsforudsætninger er vist i nedenstående tabel 4.1.

Tabel 4.1. Driftsomkostning ved forsuring af gylle i marken – centrale forudsætninger

Centrale forudsætning		Anmærkninger og kilde
Meromkostning til udbringning	4 kr. pr. ton gylle	Meromkostning når der benyttes maskinstation til udbringning. Kilde: Jacobsen, 2019
Syre tilsætning	Liter pr. ton svinegyde: 2,9 Liter pr. ton kvæggylle: 3,1 Liter pr. ton minkgyde: 3 Liter pr. ton afgasset gylle: 8,3	Vægtet gennemsnit baseret på kilde: Sørensen, 2020b
Pris syre	2,1 kr. pr. liter syre	Gennemsnit af pris hos BioCover (2,5 kr. pr. liter) og JH Staldservice (0,95 kr. pr. kg ved leverancer over 15 tons).

		Der tages højde for en vægtfylde på 1,8 kg pr. liter
Kalkbehov	2,5 kg pr. liter svovlsyre	Ved forsuring vil der være et ekstra behov for tilførsel af kalk til at neutralisere syren. Der regnes med en kalkvirkning på 75% for jordbrugskalk. Kilde: Sørensen, 2020b
Pris og udbringningsomkostning kalk	175 kr. pr. ton kalk	Kilde: SEGES, personlig kommunikation

Kilder: Jacobsen, 2019; Sørensen, 2020b; SEGES, personlig kommunikation, juli 2020

Baseret på disse forudsætninger svarer de erhvervsøkonomiske driftsomkostninger ved markforsuring til 11,5 kr. pr. ton gylle, når der benyttes maskinstation til udbringning (brutto uden besparelse på handelsgødning). Beregningerne inkluderer ikke økonomien i at investere i eget udbringningsudstyr. Investeringsbehovet for at øge forsuringkapaciteten på maskinstationer, som forventes at være de væsentligste investorer i forsøringsudstyr, er for nuværende ikke vurderet.

Som nævnt tidligere blev der på et møde mellem SEGES, AU og MFVM i foråret 2020 konkluderet, at de landbrug, hvor nettoomkostningerne ved nedfældning er lavere end ved forsuring, vil vælge nedfældning. I økonomiske beregning ved krav om forsuring eller nedfældning på alle arealer kan driftsomkostninger ved nedfældning anslås til det samme niveau som ved forsuring, 11,5 kr. pr. ton gylle.

Det vurderes, at 1,5 mio. ton flydende husdyrgødning hverken kan forsures eller nedfældes uden store omkostninger, idet forsuring af afgasset husdyrgødning forudsætter tilførsel af væsentligt større mængder svovlsyre end den ubehandlede flydende husdyrgødning. Separering af afgasset gylle som alternativ til markforsuring indebærer dog også væsentlige driftsomkostninger, som – på grund af utilstrækkelig datagrundlag – ikke kendes i fuld omfang i dag. I økonomisk beregning ved krav om forsuring eller nedfældning på alle arealer kan omkostninger til særlig håndtering af afgasset husdyrgødning anslås til 23 kr. pr. ton afgasset gylle, som svarer til de erhvervsøkonomiske driftsomkostninger ved markforsuring af afgasset gylle (brutto uden besparelse på handelsgødning) når der tages højde for, at der skal tilsættes 8,3 liter svovlsyre pr. ton afgasset gylle. Denne beregning er teoretisk og repræsenterer et overkantsskøn, fordi der formentlig ikke vil være landmænd, som vælger forsuring af afgasset gylle.

Ud over driftsøkonomiske meromkostninger medfører forsuring eller nedfældning en erhvervsøkonomisk besparelse på forbruget af handelsgødning på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt, som forøger gyllens kvælstofindhold.¹³ I beregningen bør det antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning. Værdien af N er 7,61 kr. pr. kg N. Endvidere er der en besparelse på køb af svovl. Besparelsen på S-gødning estimeres til 35 kr. pr. ha eller 1,2 kr. pr. ton forsuret gylle ved 30 tons gylle pr. ha (IFRO, personlig kommunikation, maj, 2020).

Administrative omkostninger

¹³ Besparelsen på handelsgødning fungerer som en proxy i de tilfælde, hvor landmænd ikke vælger at reducere forbruget af handelsgødning men i stedet sigter mod højere udbytte. Reduceret forbrug kan bruges til opfyldelse af Måltettet Regulering, som alternativt kan opnås ved f.eks. udlæg af efterafgrøder.

Efter de gældende regler fører kommunerne tilsyn med overholdelsen af kravet om nedfældning og forsuring. Et udvidet krav om nedfældning eller forsuring kan føre til øgede udgifter til tilsyn.

Samfundsøkonomi

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske konsekvenser, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tabel 4.2. Værdisætning af sideeffekter ved forsuring af gylle i marken

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

Den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet vil formentlig være højere end den erhvervsøkonomiske omkostningseffektivitet primært på grund af en reduktion i nitratudvaskning og direkte luftformige N-tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark.

Tilskudsmuligheder

Som beskrevet ovenfor under afsnittet om økonomi vil et udvidet krav om nedfældning og forsuring resultere i forøgede omkostninger ved udbringning af husdyrgødning. Muligheden for at kompensere omkostningerne er overvejet og beskrevet nedenfor.

Tilskudsmulighed via de minimis ordning

LBST har vurderet mulighederne for at give tilskud finansieret af nationale midler via en de minimis ordning. En tilskudsordning under de minimis kan enten målrettes de arealer, som kravet udvides til, eller tilbydes til alle arealer, der er underlagt krav – også de arealer, som allerede er underlagt kravet. Der vil være et væsentligt dødvægtstab ved at støtte de, der allerede er underlagt kravet, hvilket vil forringe omkostningseffektiviteten betydeligt. Omvendt kan hensynet til ikke hovedsageligt at kompensere kravet på en type bedrift og til en enkelt administration tale for, at tilskuddet bør gælde for alle arealer.

Til brug for LBST's behandling af anmodninger om tilskud og efterfølgende kontrol med overholdelse af tilskudsbetingelserne vil der være behov for et opsætning af IT-system. LBST har ikke på nuværende tidspunkt opsat et system, hvor markaktivitet kan kontrolleres automatisk, og LBST vurderer, at dette – og under forudsætning af en klar prioritering af dette frem for andre IT-projekter - vil kunne udvikles klar til brug tidligst i 2022. Formentlig vil det først kunne være klar senere. Der kan muligvis udvikles et mere simpelt IT-setup,

men dette vil være forbundet med øget administration hos LBST, hvorfor kapaciteten af en sådan ordning vil være begrænset. De nærmere krav til en sådan ordning skal vurderes med LBST i forhold til bl.a. revisionsreglerne.

Tilskudsmulighed via ordning i kommende CAP-plan

LBST har desuden vurderet mulighederne for tilskud finansieret af EU-midler via den kommende CAP-plan. Det er som udgangspunkt ikke muligt at etablere en frivillig arealbaseret tilskudsordning under CAP (inkl. eco-scheme), der yder støtte til krav, som landmanden i forvejen skal opfylde. Dvs. man vil ikke kunne støtte selve udbringningen af forsuret gylle/selve nedfældningen, hvis der er fastsat et krav i husdyrgødningsbekendtgørelsen om, at der skal udbringes forsuret gylle/nedfældes på det pågældende areal. Dog kan det undersøges, om der kan ydes støtte til tankforsuring, idet der opnås en ekstra miljøeffekt ved tankforsuring (reduceret ammoniaktab fra lager) i forhold til markforsuring alene. Dette vil kræve dialog med EU-Kommissionen om nærmere forudsætninger og vilkår, og vil i sidste instans være betinget af EU-Kommissionens accept.

LBST har desuden overvejet, om der kan ydes støtte under CAP-planen ved et emissionskrav pr. ha gylle udbragt. Dette kræver sandsynligvis, at der fastsættes en baseline i forhold til lovkravet, og at der så vil kunne støttes for teknikker, der præsterer bedre end lovkravet. Eksempelvis har nedfældning i græs og eksisterende afgrøder en emissionsreducerende effekt på ca. 25 %. Man kunne overveje at støtte teknikker, der har en væsentlig bedre emissionsreducerende effekt end 25 %. Det vides ikke om EU-Kommissionen vil godkende et sådan setup, og en sådan ordning vil kræve et større IT-kontrolsystem. Dette setup er således også afhængig af dialog med EU-Kommissionen og betinget af EU-Kommissionens accept.

Ud over de formelle rammer, der gælder ift. at etablere en tilskudsordning i den kommende CAP-plan, afhænger muligheden for en sådan ordning også af den endelige prioritering på tværs af andre områder, som ligeledes ønskes indeholdt i den endelige CAP-plan.

Særlige forhold vedrørende indfasning

Vedr. indfasning skal der tages hensyn til kapacitetsopbygning for øget forsuring i stald, lager og særligt markforsuringsudstyr samt nedfældning. Det har tidligere været anslået, at opbygning af fuld kapacitet ved scenarie 1 kan tage op til 5 år, (Nyord, Kai & Sommer, 2018), hvilket dog afhænger af en række forhold, herunder hvorledes eventuelle krav indfases.

Opgørelse af effekt

Effekten af skærpede krav ved udbringning af husdyrgødning kan indarbejdes i emissionsopgørelserne på baggrund af viden om udbringningstidspunkter og hvilke afgrødetyper, der udbringes på.

4.2 Forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september

Flydende husdyrgødning må i dag udbringes på græsafgrøder samt før og efter såning af vinterraps frem til 1. oktober. Endvidere må flydende gødning anvendes på frøgræsmarker frem til 15. oktober, hvor der er indgået kontrakt med et frøavlsfirma om levering af frø i den kommende sæson.

Det totale reduktionspotentiale er opgjort til 718 ton NH₃

Den tilhørende omkostningseffektivitet er opgjort til -1 kr. pr. kg NH₃

Jura

Der skal ændres i husdyrgødningsbekendtgørelsens § 28, der fastsætter de perioder, hvor bl.a. flydende husdyrgødning ikke må udbringes (de såkaldte lukkeperioder) (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020). Med ændringen bliver det som udgangspunkt ikke tilladt at udbringe flydende husdyrgødning fra høst, dog senest 1. september, til 1. februar. Der vil dog gælde den samme undtagelse herfra, som der gælder i dag, Det vil sige, at der fortsat vil kunne udbringes flydende husdyrgødning på frøgræs indtil den 15. oktober.

Ændringen af husdyrgødningsbekendtgørelsens § 28 kan medtages ved en bekendtgørelsesændring i 2021, men med ikrafttrædelse til den 1. januar 2022. Det betyder, at ændringen i praksis først får virkning fra efteråret 2022. Herved bliver der i en overgangsperiode mulighed for at tilpasse sig det nye krav ved at ændre udbringningspraksis eller øge opbevaringskapaciteten gennem opbevaringsaftaler eller nye gyllebeholdere.

Miljøeffekt

Udbringning af flydende gødning til fodergræs sker fortrinsvis som kvæggylle på kvægbrug, mens udbringning til vinterraps fortrinsvis sker som kvæg- og svinegylle på svinebrug og planteavlsbrug.

En forlænget lagringstid forventes at have ubetydelig effekt på ammoniakemissionen, idet overfladearealet på det lagrede flydende husdyrgødning antages uændret. Hvis virkemidlet medfører behov for større eller nye gyllelagre, vil det derimod medføre øget ammoniakemission fra lager. Dette tab er dog meget begrænset ved fast overdækning på lager.

Et forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september vil betyde, at en del af husdyrgødningen formodentlig vil blive udbragt på et tidspunkt, hvor fordampningen gennemsnitligt er mindre grundet lavere temperatur m.v.

Det antages, at den efterårsudbragte husdyrgødning flyttes til foråret ligeligt fordelt på marts og april måned, hvilket giver anledning til en reduceret ammoniakemission på 718 ton NH₃ (Albrektsen & Mikkelsen, 2020). Sker udbringningen tidligere på foråret/februar vil den emissionsreducerende effekt være bedre. En del af gyllen til vinterraps i september vil formentlig blive sortjordsnedfældet i august, og her er reduktionen i emission meget større end ved at flytte den til foråret. Det gælder især, hvis der også indføres et krav om nedfældning/forsuring. Omvendt vil en del af kvæggyllen til græs også blive flyttet til august, hvor emissionen er større. Estimatet på reduceret ammoniakemission er dog behæftet med betydelig usikkerhed, idet det er vanskeligt at forudsige, hvilken udbringning landmanden vælger at gøre under de i scenariet foreslåede regelændringer.

Sideeffekter

Det er vurderet af AU, at tiltaget giver anledning til bedre mulighed for planteoptag af den udbragte husdyrgødning og dermed mindre udvaskning på ca. 547 tons N (Sørensen, 2020a; Albrechtsen & Mikkelsen, 2020).

Den øgede gødningsværdi forventes at give anledning til et nedsat forbrug af handelsgødning, hvilket giver anledning til en reduceret N udvaskning. Samtidig medregnes en mindre udvaskning pga. mindre deposition grundet den reducerede emission ved udbringning. Samlet set er den reducerede udvaskning fra rodzonen opgjort til 606 tons N pr år, svarende til 176 ton N til vandmiljøet (da retention i gennemsnit er 71 % fra rodzone til kystvand).

Samtidig vil der være en mindre ammoniakdeposition til de danske farvande, som er opgjort til 100 tons kvælstof pr. år. Dvs. en samlet reduktion i kvælstof til vandmiljøet på 276 ton N.

Fosfortab

Samlet vurderes, at effekten af et forbud mod udbringning af husdyrgødning efter 1. september på fosfortab at være lav og ikke målbar.

Lugt

Der forventes ikke tydelige ændringer i lugtemissionen ved øget forsuring af slangeudlagt flydende husdyrgødning.

Klima

Der er endnu ikke foretaget en vurdering af klimaeffekten.

Økonomi

Erhvervsøkonomiske omkostninger

Et forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning vil betyde, at nogle bedrifter skal øge deres lagerkapacitet i forhold til i dag. IFRO har i Udkast til Virkemiddelkatalog antaget, at 84 % har 9 måneders lagerkapacitet for flydende husdyrgødning, mens 16 % vil få problemer med lagerkapacitet, og skal investere i nye beholdere (Eriksen et al., 2020)

Investering i øget gyllebeholderkapacitet er sat til 125 kr. pr. tons svarende til en meromkostning pr. år ved 25 år levetid og 2 % kalkulationsrente på 6,4 kr. pr. ton gylle pr. år.¹⁴ De samlede erhvervsøkonomiske meromkostninger ved 1,2 mio. tons flydende husdyrgødning omfattet af kravet, jf. aktivitetsdata, svarer dermed til 7,7 mio. kr. pr. år. Det må bemærkes, at det ikke er sikkert, at al tildeling i efteråret skyldes manglende lager på ejendommen (Eriksen et al., 2020). De beregnede meromkostninger skal derfor ses som et overkantskøn. Derudover vil et krav til fast overdækning reducere behovet for ny lagerkapacitet.

Ud over meromkostninger medfører et forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september en erhvervsøkonomisk besparelse på forbruget af handelsgødning både på grund af virkemidlets ammoniakreducerende effekt, som forøger gyllens kvælstofindhold, og fordi tiltaget giver anledning til bedre mulighed for planteoptag. Besparelsen på handelsgødning svarer til ca. 8,5 mio. kr. pr. år. I denne beregning antages, at den øgede mængde plantetilgængeligt N i gyllen (ca. 1.100 tons N) omsættes direkte til en tilsvarende reduktion i anvendt N i handelsgødning, idet det lægges til grund at landmanden handler

¹⁴ I et udkast til nye beregninger for teltoverdækning er investering i gyllebeholder sat til ca. 140-150 pr. m³ for 2.000 tons, 120-130 pr. m³ for 3.000 og 100-110 pr. m³ for 5.000 tons (Callesen & Jacobsen, 2020). Det antages, at ny gyllebeholderkapacitet har en gennemsnitsstørrelse på ca. 3.000 m³, jf. Fast overdækning af gyllebeholder.

økonomisk rationelt og at fortrængningen af handelsgødning ikke påvirkes af implementering af andre tiltag f.eks. indførelse af skærpet udnyttelsesprocent. Værdien af N er sat til 7,61 kr. pr. kg N. Der vil derfor være en erhvervsøkonomisk besparelse svarende til ca. -0,8 mio. kr. pr. år.

Med en samlet miljøeffekt på 718 ton NH₃ giver det en tilhørende omkostningseffektivitet på ca. -1 kr. pr. kg NH₃ reduceret.

Administrative omkostninger

Der vil ikke være væsentlige økonomiske og administrative konsekvenser for det offentlige af at ændre lukkeperioden for udbringning af husdyrgødning.

Samfundsøkonomi

Beregninger af de samfundsøkonomiske omkostninger udvider de erhvervsøkonomiske konsekvenser som følger:

- Omregning til markedspriser: De erhvervsøkonomiske konsekvenser, som er opgjort i faktorpriser, forhøjes med nettoafgiftsfaktoren (1,28), for at de kan sammenlignes med forbrugernes betalingsvillighed (Finansministeriet, 2017).
- Værdisætning af sideeffekter: De sideeffekter, som DCA kunne kvantificere, kvælstof i rodzone og vandmiljø, værdisættes med tilsvarende beregningspriser ud fra tilgængeligt materiale. Det skal bemærkes, at beregningspriser bliver opdateret løbende. De samfundsøkonomiske beregninger omfatter ikke en værdisætning af sideeffekter i forhold til klima, da det indtil videre ikke har været muligt at kvantificere virkemidlets klimaeffekt.

Tablet 4.3. Værdisætning af sideeffekter ved forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september

Sideeffekt	Enhed	Beregningspris i markedspriser (2020-kr.)
Kvælstof i rodzone	kr. pr. kg N	60
Kvælstof i vandmiljø	kr. pr. kg N	206

Kilde: Jacobsen, 2017

På baggrund af de ovenstående forudsætninger svarer den samfundsøkonomiske omkostningseffektivitet til ca. -81 kr. pr. kg NH₃ reduceret. At omkostningseffektiviteten er negativ skyldes primært en reduktion i nitrat udvaskning og direkte luftformige N tab til vandmiljøet, jf. sideeffekter, og en tilsvarende reduktion i de samfundsmæssige skadeomkostninger, som kravet vil medføre.

Den miljøøkonomiske beregningspris pr. kg NH₃ reduceret sættes til 26,8 kr. pr. kg NH₃ (Andersen, Rasmussen & Brandt, 2019). Denne værdisætning er baseret på en vurdering af helbredseffekter og skadeomkostninger ved NH₃/NH₄-emissioner fra Danmark. En ammoniakreducerende effekt på 718 ton NH₃ svarer dermed til reducerede skadeomkostninger på ca. 19 mio. kr. pr. år. Nedenstående tabel 4.4 viser de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Tablet 4.4. Samfundsøkonomiske omkostninger (mio. kr. årligt) ved forbud mod udbringning af flydende husdyrgødning efter 1. september

Erhvervsøkonomi i markedspriser	-1,0
Skadeomkostninger i markedspriser	
- Sideeffekter	-57,4
- Ammoniakeffekt	-19,2

Samlede samfundsøkonomiske omkostninger	-77,6
--	--------------

Tilskudsmuligheder

Ikke relevant

Opgørelse af effekt

En ændret udbringningspraksis vil kunne afspejles i emissionsopgørelserne ved at ændre fordelingen af udbragt gødning på afgrødetyper og tidspunkter. Dette kan ske enten på baggrund af en ekspertvurdering eller ved at udtrække af data fra planlægningsværktøjet "Mark Online", som anvendes af et bredt udsnit af landmænd til at styre deres markoperatiorer. Et udtræk af data fra systemet vil dermed kunne give solid viden om udbringningspraksis i Danmark.

Bilag 3: Eksempler på kendte og mulige kommende teknologier til reduktion af ammoniak

(ikke nærmere udredt og vurderet af udvalget)

	Virkemiddel	Beskrivelse
Stald	Gødningsskrabere til spaltegulve + under spalter	
	Ny gødningsskraber til faste gulve og spaltegulve	
	Gulvvarme i slagtekyllingestalde via solceller eller jordvarme	
	Bensoesyre (fodertilsætning)	
	Forbedring af fodersammensætning	Reduktion af ammoniak emission (+ klimagasser)
	IntelliFarm	Luftrensningsanlæg og hyppig gylleudslusning, der reducerer udledning af klimagas, lugtgener og ammoniak i stalden
	Varmeveksler til slagtekyllingestalde	
	Luftrensning – kemisk og biologisk	
	Høje skorstene	
	Skrabeanlæg til faste drænedede gulve	
	JH Forsuring NH4+	Gylleforsuring har effekt i stalden, lageret og i marken
Lager	Gødningsbånd hos mink Ny automatisk tømning af render hos mink	
	Flagring af "headspace luft" fra overdækkede gylletanke	Primært et metan virkemiddel, men vil også reducere NH3 tabet (negativ sideeffekt på black carbon)
	Biofiltrering af "headspace luft" fra overdækkede gylletanke	Primært et metan virkemiddel, men vil også reducere NH3 tabet
Arealer	Tidlig lagerforsuring	Lagerforsuring af gylle tidligt i lagerperioden.
	Øget anvendelse af nedfælder eller forsuring eller tilsætning af nitrifikationshæmmere	Reducerer fordampning af ammoniak og andre klimagasser ved øget præcision i udbringelse, forsuring og tilsætning af nitrifikationshæmmere.
	Vurdering af gylletyper til hhv nedfældning og slangeudbringelse	
	Automatisk højdestyring af slangebom	
	Separation og håndtering	
	SyreN System	Gylleforsuringsanlæg til montering foran på traktoren til forsuring ved udbringning af gyllen
	Slæbeskærsbomme til nedfældning	Gør det muligt at nedfælde i voksende afgrøder, majs og på græs. Mindsker ammoniakfordampning og brændstofforbrug, pga. mulighed for større arbejdsbredde.
	Forsuring af afgasset biomasse	
	Udbringning af gylle med slæbesko	Alternativ til slæbeslanger på sandede jorde
	Tilsætning af nitrifikationshæmmere	Reduktion af udledningen af drivhusgasser N2O + nitrat udvaskning
	Udbringning med gylleudlægger	Muliggør tidligere udbringning/udbringning på våde arealer = lavere temperatur og dermed laver ammoniak fordampning og mindre behov for kunstgødning.
Designerylle	Yderligere raffinering af gyllen for at forhøje værdien af fraktioner, og dermed kunne transportere gylle økonomisk over længere afstande. Kan i stor scala bedst håndteres på biogasanlæg, men kan i noget omfang håndteres på bedriftsniveau for at optimere gyllelogistik på landbrug for at overholde P/N lofter. Erstatte kunstgødning med gylle.	
Hele kæden	Avlsforbedringer – Forlænget laktation (DAI)	Mindre opdræt, mindre gylle (risiko for flere malkekøer)

Bilag 4: Miljøstyrelsens Teknologiliste, VERA og ETV

Miljøstyrelsens Teknologiliste er en liste over miljøteknologier til landbrugsproduktion, som har en dokumenteret miljøeffekt på ammoniakfordampning, lugtforurening eller begge dele.

Teknologilisten er en liste over miljøteknologi, som har en dokumenteret miljøeffekt og er driftssikker. Listen er udarbejdet for at skabe overblik over tilgængelig miljøteknologi til landbrugsproduktion, som er på markedet. Teknologilisten anvendes af kommunerne i behandling af ansøgninger om miljøgodkendelser, og af landmænd og konsulenter, der ansøger om miljøgodkendelse af husdyrbrug.

Teknologilisten indeholder endvidere teknologier til udbringning af flydende husdyrgødning, som i henhold til husdyrgødningsbekendtgørelsens regler lovligt kan anvendes som alternativ til nedfældning. Nedfældningskravet gælder på fodergræsmarker, græsmarker, hvor der ikke er indgået kontrakt med et frøavlsfirma eller på jorde uden afgrøder til høst (sort jord).

Optagelsesprocedure

Før en teknologi kan blive optaget på Teknologilisten skal ansøgeren dokumentere miljøeffekten. Dette er vigtigt for at kende effekten af miljøteknologien, når der skal udarbejdes en godkendelse af anlæggene på et husdyrbrug eller ved udbringning af husdyrgødning. Teknologilisten er dynamisk og opdateres i takt med, at der udvikles og optages ny teknologi. Ansøgninger behandles fortløbende, og ny teknologi kan optages, når dokumentationskravene er opfyldt.

Det er Miljøstyrelsen, som godkender og optager teknologier på Teknologilisten. Selve dokumentationsproceduren samt vejledning i forbindelse med optagelse varetages af ETA-Danmark A/S. ETA-Danmark er et datterselskab af Dansk Standard og varetager også ETV-ordningen i Danmark og er DANAK-akkrediteret.

Miljøstyrelsens udvalg for Miljøeffektiv Landbrugsteknologi (MELT) vil efter evaluering af dokumentationsmaterialet, indstille til Miljøstyrelsen, hvorvidt en teknologi kan optages på Teknologilisten eller udarbejde en udtalelse til teknologiproducenten for evt. mangler i dokumentationsmaterialet. Indstillingerne vil herefter sammen med ansøgningerne blive sendt i høring hos producenten, før Miljøstyrelsen tager endelig stilling til, hvorvidt den pågældende teknologi kan optages på Teknologilisten.

VERA samarbejdet

VERA står for Verification of Environmental Technologies for Agricultural Production. VERA samarbejdet blev etableret i 2008 og er et samarbejde mellem Danmark, Holland, Tyskland og senest Flandern omkring test og dokumentation af miljøteknologier til landbrugssektoren. Formålet er at skabe et velfungerende internationalt marked for miljøteknologier, der kan bidrage til reduktion af miljøpåvirkningen fra landbruget. Rammen for samarbejdet er centreret omkring testprotokoller, der er udviklet af forskere fra medlemslandene. Teknologier, der er testet efter en protokol, kan opnå en VERA-erklæring, som har til hensigt at åbne for salg og anvendelse af teknologier fra de øvrige lande.

VERA-samarbejdet har løbende fulgt EU's arbejde med ETV ordningen, som står for Environmental Technology Verification Programme. Med programmet kan miljøteknologier

blive verificeret efter test gennemført af et testinstitut. ETA-Danmark er godkendt som verifikationsenhed i Danmark og er kontaktpunkt for de leverandører af miljøteknologi, som ønsker at få gennemført en verifikation af et givent produkt. EU's program blev startet op i 2011 og for nylig er det besluttet, at landbrugsområdet også omfattes. Dermed vil miljøteknologier på landbrugsområdet også kunne opnå verifikation efter EU-ETV. I dag kan miljøteknologier opnå en DAN-ETV verificering.

Dokumentationskrav - optagelse på Teknologilisten

Miljøstyrelsens "Teknologilisteniveau" sætter niveauet for den dokumentation, som en miljøteknologi til landbrugsproduktion skal leve op til, for at kunne optages på Miljøstyrelsens Teknologiliste. Udgangspunktet for Teknologilisteniveauet er, at dokumentationen skal være på niveau med en test efter de eksisterende VERA testprotokoller. Inden for teknologilisteniveauet er der flere procedurer, som kan benyttes for at tilvejebringe tilstrækkelig dokumentation.

VERA står for Verification of Environmental Technologies for Agricultural Production. En VERA erklæring opnås efter test der følger en VERA testprotokol og erklæringen giver adgang til Teknologilisten. Testprotokollerne er udviklet i et samarbejde mellem danske og internationale eksperter og revideres løbende. Testprotokollerne er udarbejdet på engelsk og indeholder oplysninger vedrørende procedurer for gennemførelse af test og afrapportering, herunder kriterier for, hvorledes en test af en given teknologi skal gennemføres og afrapporteres. Der findes i alt 5 testprotokoller som dækker Separation af husdyrgødning, Opbevaring af husdyrgødning, Udbringning af husdyrgødning, Luftrensning fra stalde samt for Staldsystemer, herunder teknologier i stalden.

Det er også muligt at blive optaget på Teknologilisten på baggrund af en DAN-ETV verifikationserklæring (Environmental Technology Verification), som er baseret på test i henhold til én af de fem VERA testprotokoller eller en tilrettelagt testprotokol på Teknologilisteniveau. For at kunne blive optaget med en DAN-ETV verifikationserklæring på Teknologilisten, er det et krav, at ansøgeren i samarbejde med et godkendt testinstitut, udarbejder en testplan som følger den generelle EU ETV (General Verification Protokol) og hvor testens omfang og niveau følger en procedure inden for Teknologilisteniveauet. Testen skal derfor leve op til enten en VERA testprotokol, de smidigere testkrav inden for Teknologilisteniveauet eller de tilpassede dokumentationskrav.

Øvrige dokumentationsmuligheder er tilpassede dokumentationskrav efter aftale med MELT, anvendelse af eksisterende dokumentation, anvendelse af smidigere test inden for Teknologilisteniveauet og ved udvikling af branchestandarder.

Bilag 5: Kommissorium for udvalgsarbejdet

Kommissorium for udvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag

Baggrund og formål

Ammoniak er skadelig for menneskers sund og kan transporteres langt. Ammoniak påvirker desuden natur og vandmiljø, idet det bidrager til forurening samt tilførsel af næringsstoffer til f.eks. næringsfattige naturområder via luften, hvorved artsrigdommen kan reduceres. Danmark er forpligtet af NEC-direktivet til at reducere udledningen af ammoniak (NH₃) til luften med 24 pct. i 2020 og 2030 i forhold til 2005-niveauet, og til at rapportere hvert fjerde år til Kommissionen om målopfyldelsen.

Danmark har et af de mest miljøvenlige og klimaeffektive landbrug i Europa, og den samlede danske udledning af ammoniak fra landbruget er faldet med ca. 40 pct. fra 1990 til 2016. Da ammoniakreduktionsmålet for 2020 i 2012 blev fastlagt ved revisionen af Göteborgprotokollen, var det ud fra den klare forudsætning, at reduktionsmålet svarede til effekten af allerede besluttede tiltag i eksisterende EU eller national lovgivning. Alligevel indikerer de seneste fremskrivninger, at Danmark vil have vanskeligt ved at nå sine reduktionsforpligtelser med den eksisterende ammoniakregulering. Der vil derfor være behov for supplerende tiltag. Ammoniak stammer langt overvejende fra landbruget, og bidraget fordeler sig nogenlunde ligeligt imellem stald/lager og emission fra arealer, herunder udbringning af handels- og husdyrgødning på landbrugsarealer, samt emissioner fra voksende afgrøder. En mindre del (ca. 5 pct. jf. seneste opgørelse) af de danske ammoniakudledninger stammer fra forbrænding, vejtransport, affaldshåndtering mv.

For at understøtte en fortsat reduktion i udledningen af ammoniak med henblik på at kunne efterleve reduktionsforpligtelserne i NEC-direktivet er det besluttet at nedsætte et rådgivende ekspertudvalg. Udvalget udarbejder i sommeren 2020 en rapport med en nærmere analyse af ammoniakreducerende virkemidler og anbefalinger til implementering, med henblik på at opnå en ammoniakreducerende effekt i 2021/2022. Der tages afsæt i IFRO' virkemiddelskatalog samt andre kendte videnskabelige analyser af ammoniakreducerende virkemidler (Jacobsen, 2019). Herudover kan udvalget komme med anbefalinger til virkemidler, som bør undersøges nærmere i et lidt længere tidsperspektiv, idet de vurderes, at kunne supplere eller på sigt erstatte de ammoniakreducerende tiltag, som udvalget anbefaler inden for udvalgets tidshorisont.

Tiltagene skal, sammen med de øvrige reduktionstiltag for ammoniak i det nationale program for reduktion af luftforurening sikre, at den samlede udledning af ammoniak reduceres, både af hensyn til miljø og sundhed og for at sikre at Danmark kan nå i mål med ammoniakforpligtelsen efter NEC-direktivet. Udvalget skal analysere reguleringsmodeller herunder investerings- og finansieringsbehov for forskellige sektorer. Der skal være fokus på at finde balancerede løsninger, der samlet sikrer, at Danmark opfylder reduktionsforpligtelserne under hensyntagen til erhvervets fortsatte konkurrenceevne. Endvidere skal udvalget vurdere eventuelle administrative barrierer og incitamentter i forhold til at implementere løsningerne.

Udvalget skal foretage en bred og nuanceret analyse af virkemidlerne, idet såvel hensyn til miljø, klima, sundhed, erhvervs- og samfundsøkonomi, administrative forhold mv. skal indgå. Udvalget skal beskrive de omkostninger der er forbundet med implementeringen og de mulige finansieringsmodeller.

Udvalgets opgaver

Ekspertudvalget har følgende opgaver:

1. Omsætte tiltag til konkrete modeller for implementering

Der udarbejdes konkrete forslag til, hvorledes det med forskellige modeller herunder regulerings- og implementeringsformer vil være muligt at opfylde NEC-direktivets målsætninger. I udarbejdelsen bør forskellige modeller og scenarier for de ammoniakreducerende tiltag belyses. Både reguleringstiltag med og uden kompenserende foranstaltninger skal belyses. Forslagene skal tage højde for praktiske og juridiske forhold omkring støtteudbetaling, administration, tilsyn, kontrol, tidshorisont mv. Ved udarbejdelse af forslagene inddrages relevant, eksisterende viden og erfaringer på såvel nationalt som internationalt niveau.

2. Foretage konsekvensanalyser af forslag

Med afsæt i bl.a. IFRO' virkemiddelskatalog foretages samlede konsekvensanalyser af virkemidler, reguleringsmodeller, scenarier mv. i forhold til miljø, klima, sundhed, økonomi (både samfundsøkonomi og erhvervsøkonomi samt forhold vedrørende EU's fælles landbrugspolitik CAP), administration og jura med henblik på at kunne vurdere de samlede fordele og ulemper ved forslagene herunder bl.a. synergieffekter i forhold til klima (Jacobsen, 2019).

3. anbefalinger

Arbejdet afsluttes med anbefalinger, der afrapporteres til miljøministeren.

Udvalgets organisering og sammensætning

Udvalget består af personer med relevant teknisk og faglig indsigt i landbrugsforhold og ammoniakreducerende tiltag. Miljøministeren udpeger medlemmerne. Medlemmerne er udpeget i deres personlige kapacitet. Udvalget ledes af en person fra Miljø- og Fødevarerministeriet, der som formand tilrettelægger udvalgets arbejde og sikrer forberedelse, afvikling og opfølgning på møderne uden at tage stilling til ekspertudvalgets anbefalinger. Det vil være muligt for udvalgsmedlemmer at afgive særlige, begrundede mindretalsudtalelser i forbindelse med anbefalinger, scenarier mv. Formanden støttes af et sekretariat bestående af embedsfolk fra Miljø- og Fødevarerministeriet.

Udvalget sammensættes af i alt 7 medlemmer:

Et medlem indstilles af Miljø- og Fødevarerministeriet (formand).

Et medlem med teknisk indsigt i ammoniakreducerende tiltag indstilles af SEGES (evt. skiftende person efter emner på dagsorden).

To medlemmer med teknisk indsigt i ammoniakreducerende tiltag indstilles af Danmarks Naturfredningsforening.

Et medlem med teknisk indsigt i ammoniakreducerende tiltag indstilles af Landbrug og Fødevarer.

Et medlem med teknisk indsigt i ammoniakreducerende tiltag indstilles af Dansk Agroindustri.

Et medlem med indsigt på forskerniveau i ammoniakreducerende teknikker/teknologier og forsøg indstilles af AU.

Udvalget bør have en ligelig kønsfordeling. Organisationer, der skal indstille et medlem til udvalget, skal indstille både en kvinde og en mand. Organisationer, der skal indstille flere medlemmer, skal indstille lige mange kvinder og mænd.

Udvalgets arbejdsform

Formanden tilrettelægger arbejdet i udvalget, der mødes efter behov. Udvalgets arbejde afsluttes med en rapport, hvor forslag og anbefalinger præsenteres for miljøministeren.

Forventet tidsplan



Miljø- og Fødevareministeriet
Slotsholmsgade 12
1216 København K

www.mfvm.dk