

NOTAT



Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri

Landbrug og Grøn Omstilling
J.nr. 2021-196
Den 21. april 2021

Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har udarbejdet en oversigt, jf. tabel 1, over reduktionseffekter af klimavirkemidler under teknisk spor 2 (Næringsstof- og klimaregulering) i de tekniske gennemgange.

I oversigten indgår virkemidler til reduktion af CO₂e og kvælstofudledningen, med effektopgørelser for de virkemidler, hvor effekten er kendt. Dertil angives det samlede teoretiske reduktionspotentiale for virkemidlet og der er beregnet skyggepriser for de virkemidler, hvor der foreligger grundlag. Det bemærkes, at de angivne reduktionspotentialer er teoretiske og ikke bunder i konkrete undersøgelser. Derudover fremgår i oversigten også de væsentlige bemærkninger og forbehold til de anvendte beregningsforudsætninger. Virkemidlerne i oversigten er ikke udtømmende, men virkemidlerne er udvalgt iht. vurdering af potentiale, relevans og realiserbarhed. Det bemærkes, at klimaeffekter er beregnet ud fra GWP-værdierne fra AR4¹ og derfor ikke kan sammenlignes med effekter fra den netop fremlagte Klimafremskrivning 2021, der anvender GWP-værdier fra AR5. En opdateret oversigt med reduktionspotentialer vil blive oversendt snarest.

Vurderingerne af effekterne er foretaget af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Miljøministeriet på baggrund af det vidensgrundlag, som foreligger p.t., herunder tilgængelige videnskabelige rapporter og virkemiddelkataloger. Der er ikke foretaget nye beregninger i forbindelse med udarbejdelsen af oversigten. Det er derfor særligt vigtigt at understrege, at virkemidlernes effekter og potentialer i praksis vil afhænge af, hvordan de implementeres i konkrete ordninger, f.eks. tilskuds- eller reguleringsordninger. I sidste ende vil virkemidlernes effekt endvidere bestemmes af lokale forhold på den enkelte landbrugsbedrift. Der henvises til det udarbejdede opsamlingsnotat for det tekniske forløb omkring klima og næringsstofregulering, som adresserer en række af disse forhold.

Det bemærkes, at nogle virkemidler vil udelukke brug af andre virkemidler, mens andre virkemidler vil kunne kombineres. Ved kombineret anvendelse vil effekterne i nogle tilfælde være additive, dvs. den samlede effekt svarer til summen af de enkelte virkemidler. I andre tilfælde er den kombinerede effekt ikke additiv, da effekten vil være mindre end summen af de enkelte virkemidlers effekter.

Effekterne af virkemidler er angivet på nationalt niveau og ikke inddelt på regionalt eller vandområdeniveau. I nogle tilfælde angives effekten af et virkemiddel som et interval, bl.a. for at repræsentere forskelle i jordtype, nedbørsforhold, afgrødetyper o.l.

¹ Global Warming Potential values, Assessment Report 4



Tabel 1
Virkemidler, effekter og reduktionspotentialer

Række nr.	Virkemidler	Forudsætninger			Reduktionspotentialer	Skyggepris (Kr. pr. t. CO ₂ e)		Bemærkning/forbehold
		Kr./hektar	Ton CO ₂ e/ha/år * **	Kg N/ha/år***		med sideeffekter	uden sideeffekter	
1	Måltrettet regulering	500	0,8	9,57	Den målrettede regulering leverer i dag en indsats på ca. 3.500 ton kvælstof årligt. Indsatsen er fordelt efter indsatsbehovet i de enkelte oplande, men er som udgangspunkt skalerbar, idet landbrugernes marginale omkostninger vil være stigende med indsatsen. Der vil være variation mellem oplandene.	[Negativ]	[1.470]	For målrettet regulering er angivet støtteomkostninger, hvortil kommer at en vis andel vil vælge ukompenseret kvotereduktion, hvorved omkostningen påhviler landmanden. I tabellen er også angivet klima- og kvælstofeffekten af hele den målrettede reguleringsindsats efter 2021, da klimaeffekten ikke er indregnet i basisfremskrivning 2020. Det antages at indsatsen videreføres på niveauet for 2021. Kompensationssatsen er angivet ud fra en hektar efterafgrøder. Den enkelte landbruger kan løfte kravet med en palet af virkemidler. Såvel klimaeffekt som N-effekt er angivet på baggrund af landbrugernes virkemiddelvalg i den målrettede regulering i 2020. Den angivne N-effekt for målrettet regulering er den gennemsnitlige kvælstofeffekt til kyst for 1 ha efterafgrøder, antaget en gennemsnitsretention på 71 pct. Skyggeprisen er stigende med indsatsen.
2	Brak (kortvarig)	1.200-3.500	2,58	34,00	Principielt det samlede landbrugsareal (ca. 2,6 mio. ha)	Ikke beregnet	Ikke beregnet	
3	Brak (permanent)	35.500 - 82.500	2,17	49,00	Principielt det samlede landbrugsareal (ca. 2,6 mio. ha)	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Effekterne er opgivet i rapporten "Virkemidler til reduktion af kvælstof 2020. Rapporten tager udgangspunkt i at landbrugsarealerne udtages permanent til ekstensivt udnyttet græsarealer. Det er dog ikke tilladt at anvende arealer med brak til produktion, hverken afgræsning eller slæt. Dette betyder sandsynligvis, at de angivne effekter ikke er 100 pct. repræsentative. Den ekstensive udnyttelse lader dog ikke til at have en stor indvirkning på effekterne, da det i rapporten fremgår, at effekterne afhænger af a) hvor meget husdyrgødning landbrugsarealet har fået før udtagning, b) jordtype og c) nedsivning til grundvand.
4	Vådområder	133.000	8,00	90,00	Vådområder skal ligge i oplande til vandområder med et indsatsbehov. Indsatsbehovet reduceres løbende i takt med at projekter gennemføres, hvorfor arealpotentialet ikke er konstant.	[Negativ]	[1.130-1.580]	Halvdelen af kvælstofvådområdeprojekterarealerne tillægges samme forudsætninger som lavbundsprojekter med en forventet klimaeffekt på ca. 15 ton CO ₂ e pr. ha. Øvrige arealer antages at udgøre mineraljorder med en forventet klimaeffekt på ca. 1,19 ton CO ₂ e pr. ha under antagelse af ligelig fordeling mellem omdriftsarealer (2,38 ton CO ₂ e pr. ha) og

								permanente græsarealer (antaget 0 ton CO ₂ e pr. ha). Skyggeprisen er uafhængig af indsats, idet de mest oplagte projekter typisk gennemføres først, hvorfor der kan være faldende effekt over årene
5	Minivådområder	692.000 pr. stk	1,90	485,00	Potentialet i fremtiden er ikke kvantificeret. Minivådområder kan i princippet anlægges alle steder, hvor der findes drænsystemer, men der er opstillet en række kriterier, der skal være opfyldt, for at man kan få tilskud. Til udpegning af potentielle områder er der udarbejdet et potentialekort. Det kræver lokale undersøgelser for at kunne bedømme, hvorvidt et konkret område er egnet.	[460.000]	[510.000]	Pris pr. minivådområde svarende til 100 ha. opland. Skyggeprisen er uafhængig af indsats idet der dog i sagsbehandlingen prioriteres efter effekt. Med stigende indsats må det forventes at effekten pr minivådområde falder.
6	Privat skovrejsning	35.000	5,80	15,40	Max 15.000 ha	[negativ]	[230]	Privat skovrejsning: Der indgår 1000 ha skovrejsning i basisfremskrivningen, hvorfor det kun er indsatser over de 1.000 ha., der giver additive effekter. Dvs. effekten ved de kollektive virkemidler (KV) er allerede omfattet af basisfremskrivningen, mens CO ₂ e-effekten ved øget privat skovrejsning vil være ca. 0,03 ton i 2030. For privat skovrejsning indgår en negativ initialeffekt på 22 ton CO ₂ e per hektar rejst skov i året, hvor der gives tilsagn om tilskud til projektet pga. ophør af landbrugsdrift. Skyggeprisen er uafhængig af indsats.
7	Statslig skovrejsning	160.000	7,00	15,40	Max 1.600 ha	[490]	[1.020]	Skyggeprisen ved statslig skovrejsning er højere end ved privat skovrejsning, fordi omkostningerne ved statslig skovrejsning til køb af areal mv. er betydeligt højere end ved privat skovrejsning, hvor landmænd modtager en kompensationsbetaling. Skyggeprisen er stigende med indsatsen.
8	Statslig klimaskov	240.000	7,60	15,40	Max 12.400 ha	[520]	[1.030]	Skyggeprisen ved statslig skovrejsning er højere end ved privat skovrejsning, fordi omkostningerne ved statslig skovrejsning til køb af areal mv. er betydeligt højere end ved privat skovrejsning, hvor landmænd modtager en kompensationsbetaling. Skyggeprisen er uafhængig af indsats.
9	Lavbundsprojekter	133.000	15,00	40,00	FVM vurderer umiddelbart 50.500 ha. projektarealer herunder 38.000 ha. lavbundsjord	[Negativ]	[600-860]	Skyggeprisen er afhængig af indsats.
10	Nedmuldning af biokul af halm	15.000-75.000	25,00	Ikke beregnet	Biokul produceres ved pyrolyse af restprodukter fra landbruget. Nedmuldning af biokul er oplagring af kulstof. Det vurderes af SkyClean-projektet, at der er et teknisk reduktionspotentiale i landbrugssektoren på 5-7 mio. tons CO ₂ . Klimarådet har vurderet, at en tredjedel af dette potentiale kan realiseres inden 2030. Aarhus	ikke beregnet	[600 - 3.000]	Aarhus Universitet har beregnet klimaeffekter af biokul for et areal op til 10.000 ha. For yderligere arealer kan forudsætninger og effekter være anderledes.

					Universitet har kun beregnet potentialer for biokul på et areal op til 10.000 ha. FVM har ikke kvalificeret beregningerne fra hhv. SkyClean og Klimarådet. Det tekniske reduktionspotentiale i landbrugssektoren er angivet af KEFM.		
11	Omlægning fra 1-årig korn til flerårigt proteingræs	Ikke relevant	Op til 3,5	30 - 50	Udbygning af grøn bioraffinering vil skabe efterspørgsel efter flere arealer med græs. Græs er mere miljø- og klimavenligt end kornafgrøder fordi de har en lang vækstsæson, lave emissioner og højt udbytte. Græs har et højt proteinindhold der ved bioraffinering kan anvendes til dyr og mennesker og erstatte import af soja. Ved raffinering opstår også en fiberfraktion og brunsaft, der anvendes til hhv. kvægfoder og biogas.	0	0
12	Bruttoarealmodel (småbiotoper og skovlandbrug)	Ikke relevant	Hhv. 3,39 og 0,7	50 (småbiotoper)	Omfanget af potentialet afhænger af de endelige konklusioner fra trilogdrøftelserne mellem Rådet, Europa Parlamentet og Kommissionen om reformen af EU's landbrugspolitik.	Ikke relevant	Ikke relevant
13	Staldforsuring, kvæg	21 kr. pr. ton gylle	24 kg CO ₂ e pr ton gylle	Ikke kendt	Miljøministeriet vurderer, at primært nye stalde har teknisk potentiale for at anvende staldforsuringsanlæg, mens det vurderes at være væsentligt dyrere at etablere i eksisterende anlæg. Teknologien er generelt omkostningstung, i særdeleshed for landbrug der har en størrelse under gennemsnittet. Kan ikke anvendes i kombination med biogas, hvilket besværliggør en vurdering af mulig udbredelse. Positiv synergi med ammoniak.	[500]	[1.100]
14	Staldforsuring, svin	25 kr. pr. ton gylle	39 kg CO ₂ e pr ton gylle	Ikke kendt	Miljøministeriet vurderer, at primært nye stalde har teknisk potentiale for at anvende staldforsuringsanlæg, mens det vurderes at være væsentligt dyrere at etablere i eksisterende anlæg. Teknologien er generelt omkostningstung i særdeleshed for husdyrbrug, der har en størrelse under gennemsnittet. Kan ikke anvendes i kombination med biogas, hvilket gør det svært, at vurdere udbredelsen. Positiv synergi med ammoniak.	[300]	[800]
					Der kendes ikke til data for kvælstofeffekten af skovlandbrug. Der er tale om effekter af regelændringer.		
					Forudsætninger om reduktionseffekten er behæftet med betydelig usikkerhed, som med nuværende dokumentationsgrundlag ikke kan tælles med i emissionsopgørelsen. Der er generel enighed om, at forsuring af gylle har en reducerende effekt på metanemissioner fra gylle, men dokumentation for de kvantitative reduktionseffekter udestår. Tal baseres på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Der er en væsentlig synergi med reduceret ammoniakfordampning. Skyggeprisberegningen tager udgangspunkt i IFRO rapport 271 (Dubgaard og Ståhl, 2018) inkl. opdateringer ift. enkelte forudsætninger omkring klimaeffekter, svovlsyreforbrug og kalktilførsel samt værdisætning af sideeffekter (ammoniak) og prisniveauet.		
					Forudsætninger om reduktionseffekten er behæftet med betydelig usikkerhed, som med nuværende dokumentationsgrundlag ikke kan tælles med i emissionsopgørelsen. Der er generel enighed om, at forsuring af gylle har en reducerende effekt på metanemissioner fra gylle, men dokumentation for de kvantitative reduktionseffekter udestår. Tal er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Der er en væsentlig synergi med reduceret ammoniakfordampning. Skyggeprisberegningen tager udgangspunkt i IFRO rapport 271 (Dubgaard og Ståhl, 2018) inkl. opdateringer ift. enkelte forudsætninger omkring klimaeffekter, svovlsyreforbrug og kalktilførsel samt værdisætning af sideeffekter (ammoniak) og prisniveauet for anlæg.		

15	Fedtfodring	115-240 kr. pr. ko pr. år og 60-150 kr. pr. kvie pr. år	100-250 kg CO2e pr. ko pr. år og 50-75 kg CO2e pr. kvie pr. år	0,00	Miljøministeriet vurderer, at øget fedtfodring potentielt kan udbredes til alle malkekøer og kvier. Dog vurderes prisen at være uforholdsmæssig høj for økologiske kvæg.	1.290	1.290	Forudsætninger om effekt såvel som omkostninger pr. ton CO2e er angivet for konventionelle malkekøer og kvier og baseres på Miljøministeriets egne beregninger samt data fra Aarhus Universitet (Børsting et al. 2020). Reduktioner vil kunne medtages i emissionsopgørelsen uden yderligere dokumentationsbehov ved implementering af fedtfodring. Skyggeprisen afhænger af indsatsen, da der skal tages højde for, at muligheden for at øge fedtsyreindholdet i foderet er begrænset i starten af laktationen bl.a. af sundheds- og produktionsmæssige årsager.
16	Hyppig udslusning	2,8 kr. pr. ton gylle	10 - 12 kg CO2e pr. ton svinegylle	0,00	Miljøministeriet vurderer umiddelbart, at gylle fra langt størstedelen af svinestalde potentielt kan udsluses hyppigere, end tilfældet er i dag.	300	300	Forudsætninger om reduktionseffekten bygger på Miljøministeriets egne beregninger, som er behæftet med usikkerhed og baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020; Adamsen et al. 2021). Reduktioner vil kunne medregnes i emissionsopgørelsen uden yderligere dokumentationsbehov ved implementering af hyppig udslusning som krav. Skyggeprisen afhænger af indsatsen, da der kan være forskel på omkostninger for nye og eksisterende stalde, ligesom referencescenariet varierer mellem staldtyperne og ligesom den vil være påvirket af hvor stor en mængde af den udslusede gylle der også kan forventes afsat til biogasanlæg (synergieffekt).
17	Nitrifikationshæmmere	2 kr. / kg N (IFRO 271, 2018)	Afhænger af gødningsmængden pr. hektar	(Reduktion af udvaskning ved ukompensere t krav om tilsætning): ca. 4000 ton N (IFRO 271, 2018)	I sin videste udstrækning kan nitrifikationshæmmere tilsættes alt kvælstofholdig husdyr- og kunstgødning (ca 350.000 ton N i 2030). Det tekniske potentiale for reduktion af udledning af lattergas ved brug af nitrifikationshæmmere angives at være op mod 0,7 mio. ton CO2e i 2030. (IFRO 271, 2018)	u. komp: 1.157	u. komp: 1.413, m. komp: 1.698	En generel anvendelse af nitrifikationshæmmere vil kunne implementeres med eller uden compensation, valg af implementeringsinstrument påvirker CO2-skyggepriserne. Fra IFRO rapport 271. Effekten på lattergasudledningen er det primære formål med at tilsætte nitrifikationshæmmere. Effekten på kvælstofabet til vandmiljøet er forskellig afhængig af, om tiltaget gennemføres med eller uden compensation. Hvis et krav om tilsætning ikke kompenseres, stiger omkostningen pr. kg kvælstof, og derfor reduceres den mængde kvælstof, som det er økonomisk optimalt at tildele sine afgrøder. Dermed opnås en indirekte reduktion i kvælstofudvaskningen. Vælger man at kompensere landbrugeren for at tilsætte nitrifikationshæmmere, vil det fortsat være økonomisk optimalt at tilføre den samme mængde kvælstof som i dag, hvorfor den indirekte effekt på kvælstofudvaskningen ikke opnås..
18	Brun bioraffinering	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Afledt effekt i landbruget: Produktion af biokul til nedmuldning	Ikke relevant	Ikke relevant	Bioraffinering har ikke i sig selv en miljø- eller klimaeffekt. Raffineringen skaber markeds pull/push der skaber effekter andre steder; jf. f.eks. ændret arealanvendelse (række 11) og nedmuldning af biokul (række 10)
19	Grøn bioraffinering	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Afledt effekt i landbruget: Efterspørgsel efter nye arealer med flerårigt proteingræs	Ikke relevant	Ikke relevant	Jf. bemærkningen til række 18.
20	Bovaer	Ikke kendt	Ikke kendt	Ikke kendt	Teknisk potentiale for reduktion af udledning af metangas fra konventionelle malkekvæg på 15-30	Ikke kendt	Ikke kendt	Det er endnu ikke muligt at udregne en skyggepris for tilsætningsstofferne Bovaer og Stoffet X, da pris og mængde ved anvendelse på danske malkekvæg stadig er ubekendt. Der udestår samtidig forskning omkring reduktionseffekten,

					pct. svarende til 0,3 - 0,6 mio. ton CO2e pr. år			hvorfor dette for nuværende er et teknisk potentiale. Det er endnu usikkert om der er additive effekter ved samtidig brug af fedtfordring, Bovaer og stoffet X.
21	Stoffet X	Ikke kendt	Ikke kendt	Ikke kendt	Teknisk potentiale for reduktion af udledning af metangas fra konventionelle malkekvæg på 25-40 pct. svarende til 0,5 - 0,8 mio. ton CO2e pr. år	Ikke kendt	Ikke kendt	Jf. bemærkningen til række 20.
22	Tilsætningsstoffer til gyllen ("NoGas")	Ikke kendt	50 pct. af metanudledningen fra gødningen	Ikke kendt	Miljøministeriet vurderer, afhængig af den endelige sammensætning af tilsætningsstoffer, at al ubehandlet gylle fra konventionel husdyrproduktion vil kunne anvende virkemidlet.	Ikke kendt	Ikke kendt	Forventningen om en 50 pct. reduktion af metanudledningerne fra gylle er et foreløbigt estimat af forskerne bag de igangværende forsøgsaktiviteter. Forventet positiv synergi med ammoniak. Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten og det endelige prisniveau, da virkemidlet endnu er på det tidlige udviklingsstadiet. Der forskes i tilsætningsstoffer i projektet NoGAS. Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
23	Biofiltre	Ikke kendt	10-13 kg CO2e pr ton gylle	Ikke kendt	Miljøministeriet vurderer, at det på nuværende tidspunkt ikke er muligt at vurdere udbredelsespotentialet, men at udslningsluft fra alle husdyranlæg teknisk set burde have potentiale for at anvende virkemidlet.	Ikke kendt	Ikke kendt	Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten, da teknologien er på det tidlige udviklingsstadiet og må betegnes som umoden i landbrugssammenhæng. Forudsætninger er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
24	Fakkelfabrænding	Ikke kendt	10-12 kg CO2e pr ton gylle	0,00	Miljøministeriet vurderer, at det på nuværende tidspunkt ikke er muligt at vurdere udbredelsespotentialet, men at udslningsluft fra alle gyllebeholdere teknisk set burde have potentiale for at anvende virkemidlet.	Ikke kendt	Ikke kendt	Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten, da teknologien er på det tidlige udviklingsstadiet og må betegnes som umoden i dansk landbrugssammenhæng. Forudsætninger er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
25	Flydelag og fast overdækning af gyllebeholdere	Ikke kendt	6-8 kg CO2e pr ton gylle	0,00	Afhængigt af udviklingen af teknologien vurderer Miljøministeriet, at alle gyllebeholdere med ubehandlet gylle potentielt vil kunne anvende virkemidlet.	Ikke kendt	Ikke kendt	Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten, da teknologien er på det tidlige udviklingsstadiet. Forventelig positiv synergi med ammoniak. Forudsætninger er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
26	Gyllekøling	Ikke kendt	5-9 kg CO2e pr ton gylle	0,00	Miljøministeriet vurderer, at primært nye svinestalde har teknisk potentiale for at anvende gyllekølingsanlæg, mens det umiddelbart vurderes at være væsentligt dyrere at etablere i eksisterende anlæg.	Ikke kendt	Ikke kendt	Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten af teknologien på metan, som endnu ikke er dokumenteret. Positiv synergi med ammoniak. Reduktionseffekten er angivet i et spænd, der viser effekten for svinegylle med og uden energiforbrug til selve kølingen, der giver anledning til udledninger i energisektoren. Forudsætninger er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
27	Langtidforsuring i lager	Ikke kendt	6-7 kg CO2e pr ton gylle	Ikke kendt	Afhængigt af udviklingen af teknologien vurderer Miljøministeriet, at al ubehandlet konventionel gylle potentielt vil kunne anvende virkemidlet.	Ikke kendt	Ikke kendt	Der er i særlig høj grad usikkerhed om reduktionseffekten, da teknologien er under udvikling og endnu ikke er dokumenteret. Forventet positiv synergi med reduceret ammoniakfordampning. Forudsætninger er baseret på data fra Aarhus Universitet (Petersen, 2020). Udviklingsstiltag; kan ikke medregnes i emissionsopgørelse ud fra nuværende viden.
28	Reduceret husdyrproduktion	Ikke kendt	Ikke kendt	Ikke kendt	Miljøministeriet og Fødevareministeriet har den 4. april 2021 fået svar på spørgsmål vedr. effekten af en reduceret	Ikke kendt	Ikke kendt	Virkemidlet er inkluderet i tabellen som følge af en række spørgsmål fra Folketinget vedr. betydningen af reduktioner i husdyrproduktionen. Det bemærkes dog, at der med en reduceret husdyrproduktion i Danmark vil være risiko for

					<p>husdyrproduktion på drivhusgasser såvel som ammoniak og kvælstof fra Aarhus Universitet. Besvarelsen viser, at en 10 pct. reduktion af husdyrproduktionen, ligeligt fordelt på alle husdyrtyper, er estimeret til at medføre en national reduktion på ca. 7 pct. af drivhusgasemissionen (0,8 mio. ton) og ca. 5 pct. af ammoniakfordampningen (2.800 ton NH₃-N) sammenholdt med den nuværende landbrugsproduktion, mens der stort set ikke estimeres ændring i kvælstofudvaskningen. Det bemærkes, at drivhusgaseffekten inkluderer en lille andel energirelaterede udledninger, som ikke tæller med i landbrugssektoren.</p>			<p>lækage og dermed stigende udledninger i udlandet samt tab af arbejdspladser i Danmark, ligesom en implementering af et reduceret produktionsomfang er uhyre komplekst og kræver grundige juridiske og økonomiske konsekvensvurderinger. Det bemærkes, at svaret fra AU delvist støtter sig til tidligere notat der anvender LCA analyser og at det derfor er usikkert om effekten på den nationale emissionsopgørelse er af præcis samme størrelse.</p>
29	Økologi	870 (hertil kommer N-, omlægning- og frugt og bær-tillæg)	2,00	12,50	<p>Principielt det samlede landbrugsareal (ca. 2,6 mio. ha). På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at skønne udviklingen af det økologiske areal. Det betyder, at den forventede effekt af økologiindsatsen ikke på nuværende tidspunkt kan indregnes i klimalovens 70 pct. målsætning.</p>	[3-800]	[800-1.200]	<p>Kvælstofeffekten er en gennemsnitsbetragtning, hvor der indirekte er taget højde for N-tillæg. Frugt & bær er for lille en niche til at det har indgået i udvaskningsberegningerne.</p> <p>Skyggeprisen afhænger af antagelser om satsen samt målsætning.</p>
30	Nedsat kvælstofkvote	Ukompensere krav	Ikke relevant	Ikke relevant	<p>I dag er kvælstofkvoten fastsat ud fra optimal gødningsfordeling og kan reduceres. Det vil som udgangspunkt forringe udbyttet. Fødevareministeriet har vurderet betydningen af en generel reduktion på hhv. 5 og 15 pct. af den nuværende norm.</p>	[Negativ]	[800-2.000]	<p>Kvælstof og CO₂e effekt kan ikke angives pr ha, da det afhænger af hvor meget kvoten nedsættes. 5 pct. nedsat kvote reducerer med 90 tusind ton CO₂e og 1.052 ton N i alt, 15 pct. nedsat kvote reducerer med 270 tusind ton CO₂e og 3.156 ton N i alt. Reduceret kvælstofkvote er et virkemiddel i den målrettede regulering (række 1).</p> <p>Skyggeprisen er stigende med indsatsen.</p>
31	Sø-restaurering	Ikke kendt	ikke kendt	Ikke kendt	<p>Miljøministeriet vurderer det samlede potentiale til sø-restaurering i VP3 til ca. 75 søer.</p>	Ikke kendt	Ikke kendt	<p>Det er ikke muligt at kvantificere CO₂ effekten af søvirkemidlerne (sø-restaurering, opkøbsordning dambrug og fosforvådområder), men der er en alm. forståelse af, at der er en væsentlig klimaeffekt (reduktion af metan og lattergas frigivelsen fra sø-sedimentet) ved at løfte søerne fra mindre end god tilstand til god el. høj tilstand. Effekten kan ikke kvantificeres.</p>
32	Opkøbsordning dambrug	3.200 kr. pr. kg. fosfor.	Ikke kendt	Ikke kendt	<p>Miljøministeriet vurderer, at maksimalt 15 dambrugsanlæg vil blive omfattet af dambrugsopkøbsordningen opstrøms søer. Derudover er der potentiale for opkøb af en række dambrugsanlæg nedstrøms søer, men opstrøms kystvandsområder.</p>	Ikke kendt	Ikke kendt	<p>Jf. bemærkningen til række 31.</p>
33	Fosforvådområder	1.350 kr. pr. kg. fosfor	Ikke kendt	Ikke kendt	<p>Potentialet for fosforvådområder er alle arealer, der ligger opstrøms søer, hvor der i vandområdeplanen</p>	Ikke kendt	Ikke kendt	<p>Jf. bemærkningen til række 31.</p>

		(CAP-tilskud)			er beskrevet et indsatsbehov. Der er dog en række specifikke forudsætninger der skal være tilstede, hvis den fulde fosforeffekt skal opnås. Der er ikke opgjøret et arealmæssigt potentiale.			
34	Reetablering af ålegræs	Ikke kendt	Ikke kendt	En del af ålegræssets N-binding fører til permanent N-immobilisering i form af begravelse af organisk materiale i sedimentet samt denitrifikation. 146 kg N pr. ha pr. år	Et projekt med AU "Marine Virkemiddel Potentialer og Barrierer" er under afslutning. Heri forventes bl.a. det arealmæssige potentiale for de marine virkemilde at fremgå.	Ikke kendt	Ikke kendt	Marine virkemidler beskrevet i det marine virkemiddelkataloget fra AU (april 2020). Potentiel N og P-fjernelseeffekter fremgår af: https://dce2.au.dk/pub/SR368.pdf . Heraf fremgår også, at der vil være en positiv klimaeffekt ved udplantning af ålegræs samt tangdyrkning. Klimaeffekten ved muslingebrug er beskrevet som lidt mere usikker, men der kan potentielt være en samlet klimaeffekt her også. Effekten kan ikke kvantificeres. Muslingeopdræts klimaeffekter er endnu ikke undersøgt i Danmark. Kulstof bliver bundet i muslingeskallen, men hvorvidt der er tale om en egentlig kulstoffjernelse vil afhænge af skæbnen af skallerne (f.eks. tab til havbunden, deponering, forbrænding), jf. DCE SR368, s. 30
35	Tangdyrkning	Ikke kendt	Ikke kendt	Arealeffektivitet af den direkte N-fjernelse er op til 47,3 kg N pr. ha pr. år, men afhænger af lokaliteten.	Et projekt med AU "Marine Virkemiddel Potentialer og Barrierer" er under afslutning. Heri forventes bl.a. det arealmæssige potentiale for de marine virkemilde at fremgå.	Ikke kendt	Ikke kendt	Jf. bemærkningen til række 34.
36	Muslingeopdræt	Ikke kendt	Ikke kendt	Arealeffektivitet af den direkte N-fjernelse er op til 1000 - 3000 kg N pr. ha pr. år ved anvendelse af net+rør, men vil afhænge af lokaliteten.	Et projekt med AU "Marine Virkemiddel Potentialer og Barrierer" er under afslutning. Heri forventes bl.a. det arealmæssige potentiale for de marine virkemilde at fremgå.	Ikke kendt	Ikke kendt	Jf. bemærkningen til række 34.
37	Spildevand - kloakering	Ikke relevant	138,7 kg CO2e per ejendom kloakeret	11 kg N/ ejendom /år,	Der er ca. 260.000 ejendomme uden kloakering i dag. Det giver et potentiale på ca. 18.000 tons CO2e da Miljøministeriet vurderer, at halvdelen af husstandene kan kloakeres.	45.780	61.890	-
38	Fysisk vandløbsrestaurering	Ikke kendt	7,70	40-90	Potentialet afhænger af, hvilken type fysisk vandløbsindsats som vurderes at være nødvendig for at forbedre vandløbenes tilstand og omfanget af indsatser.	Ikke kendt	Ikke kendt	Vandløbsrestaurering i form af genslyngning, hævnning af vandløbsbund, restaurering af hele ådale og tilsvarende fysiske indsatser, der medfører at de vandløbsnære arealer/lavbunde oversvømmes, kan have en positiv klimaeffekt og reducere næringsstofudvaskningen på linje med

		<p>Miljøministeriet skønner på baggrund af Fødevareministeriets vurdering af CO2e effekter for vådområder, at der er potentiale, der svarer til en CO2-e effekt på i alt ca. 18.500 t CO2e</p>	<p>vådområder og udtagning af lavbundslande. CO2e-effekten vurderes at være den samme som ved etablering af vådområder, hvor Fødevareministeriet har vurderet, at ca. halvdelen af arealerne vil omfatte kulstofholdige jorde. N-effekt skønnes at ligge på niveau med lavbundslande, men vil i nogle tilfælde kunne få samme effekt som ved vådområder, afhængigt af næringsstofforsyningen. Potentialet for CO2e effekt er af Miljøministeriet baseret på en skønsmæssig arealpåvirkning. Det vil dog først i forbindelse med gennemførelse af de konkrete projekter være muligt at vurdere den konkrete påvirkning.</p>
--	--	--	--

Anm.: Effekter beregnet på baggrund af GWP-værdier fra AR4. Alle oplysninger om CO2e er afrundet til 2 decimaler. Kvælstof (N) er afrundet til nærmest 50 tons N og omkostninger er afrundet til nærmeste 1 mio. kr.

*Der tages forbehold for usikkerheder i beregningen af kulstofændringen ved omlægning fra gennemsnitlig dyrkningspraksis. Dette kan betyde, at effekten kan være mindre end anført, når den opgøres i klimafremskrivningen og emissionsopgørelsen.

**Klimaeffekter er beregnet med udgangspunkt i *Global Warming Potential (GWP)*- Fourth Assessment Report (AR4), . der også er anvendt i Basisfremskrivningen for 2020.

***N-effekt for yderligere lavbundsprojekter, yderligere privat skovrejsning og ekstensivering af biomasse er angivet, under antagelse af at ca. 80/84 pct. af landbrugsarealet afvander til kystvådområder med N-indsatsbehov. Dette er baseret på VP2 og vil kunne være anderledes, når et geografisk differentieret VP3 indsatsbehov bliver opgjort.