

AU's bemærkning til SEGES' notat om baselineeffekter i DCE-rapporten "Opdate- ring af baseline 2027"

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 3. juni 2024 | 31



1



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: AU's bemærkning til SEGES' notat om baselineeffekter i DCE-rapporten "Opdatering af baseline 2027"

Forfattere: Gitte Blicher-Mathiesen¹, Peter Sørensen², Hans Estrup Andersen¹
Institutioner: 1) Institut for Ecoscience, 2) Institut for Agroøkologi

Faglig kommentering: Ingrid Kaag Thomsen, Goswin Heckrath
Kvalitetssikring, DCE: Signe Jung-Madsen
Sproglig kvalitetssikring: Anne Mette Poulsen

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her:
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2024/KommentarerN/N2024_31_komm.pdf

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Blicher-Mathiesen, G. Sørensen, P. & Andersen, H.E. 2024. AU's bemærkninger til SEGES-notat om Opdatering af baseline 2027. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi og DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug 15 s. - - Fagligt notat nr. 2024|31

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Colorbox

Sideantal: 15

Indhold

1	Indledning	4
2	AU's gennemgang af SEGES' vurdering	6
2.1	Nedgang i det dyrkede areal	6
2.2	Solceller	7
2.3	Ændrede regler for gødskning af 53-arealer	9
2.4	Udvikling i husdyrgødningsmængden	9
2.5	Bortfald af minkproduktionen	9
2.6	Afgasning og pyrolyse af husdyrgødning	10
2.7	Effekt af normer, udbytter	10
2.8	Betydning af ændret arealfordeling (skifte fra vintersæd til vårsæd)	10
3	Konklusion	12
4	Referencer	14

1 Indledning

Aarhus Universitet (AU) har modtaget en bestilling fra Miljøstyrelsen, der anmoder om AU's bemærkninger til SEGES Innovations notat om vurdering af baseline for kvælstofudledning 2027 (Knudsen, 2024). AU anmodes om generelt at kommentere på de anførte bemærkninger i notatet, men med særligt fokus på de elementer i baseline for kvælstof, som afviger fra den vurdering, Aarhus Universitet har foretaget i rapporten Opdatering af baseline 2027 (Blicher Mathiesen et al., 2023), jf. bl.a. tabel 7 i SEGES Innovations notat, gengivet i tabel 1. AU har opgjort effekt af baselineelementer på nitratudvaskning fra rodzonen og ikke som en effekt til kyst, mens vådområder, lavbundsprojekter og minivådområder indeholder N-retention for større nedstrøms søer.

Tabel 1. Sammenstilling af baseline indregnet i vandområdeplaner, AU's reviderede baseline samt SEGES Innovations bud på effekt af baseline; gengivelse af tabel 7 i Knudsen (2024).

	Vand- planer	AU 2023			SEGES Innova- tion ¹		Seges + AU
		Kyst	Rodzone		Kyst	Kyst	
			Min.	Maks.			
Ton kvælstof							
Nedgang i dyrket areal	1281	5133	538	526	142	642	642
Etablering af solcelleparker						293	293
Vådområder 2021	977				0		0
Lavbundsprojekter	876				0		0
Skærpede udn.krav, husdyrgødning	657				0		0
Atmosfærisk deposition	513	1045	1362	1204	325		325
Lukkeperioder	443	1056	1760	1408	380		380
Mini-vådområder	411				0		0
Skovudvikling	236	400	498	449	121		121
Større udbytter og justeret norm	186				0		0
Ændrede regler for pgf. 3 jorder	153				0	153	153
Regler for dyrkning på humusjorder	134				0		0
Privat skovrejsning	81				0		0
Punktkilder, eksklusive akvakultur	73				0		0
Akvakultur	-169				0		0
Ophør med målrettede efterafgrøder, 2018	-994				0		0
Økologi		0	1800	900	243		243
Bioforgasning		-700	700	0	0		0
Organisk affald		-495	-165	-330	-89		-89
Ændret N i husdyrgødning		371	2153	1262	341		341
Bortfald af minkproduktion						205	205
Ændring i udbyttet		1374	2998	2186	590	676	676
Ændring i normer		-371	-270	-321	-87	0	0
Pyrolyse						150	150
I alt	4858	3193	11374	7284	1967		3440

¹SEGES bud på en ændret effekt

SEGES har i Knudsen (2024) angivet en anden baselineeffekt af nedgang i det dyrkede areal, etablering af solceller, ændrede regler for §3-jorde, bortfald af minkproduktion samt ændring i udbytter og i gødningsnormer og har desuden angivet en effekt af mulig anvendelse af pyrolyse samt bortfald af minkproduktion (tabel 1). I tabellen er desuden angivet en række elementer uden en kvælstofeffekt. Elementet punktkilder og akvakultur indgår ikke i Opdatering af baseline 2027, idet disse ikke indgår i AU's opgave, men håndteres af MST. Elementerne vådområder, lavbundsprojekter og minivådområder fra VP2 indgår med en effekt i Opdatering af baseline 2027, mens projekter, der godkendes efter 2021, indgår i VP3. Desuden nævnes skærpede krav til udnyttelse af kvælstof i husdyrgødning, som blev implementeret i 2021 og derfor indgår i den opdatering af statusbelastningen, som MST foretager i forbindelse med det igangværende genbesøg af VP3.

I AU's rapport Opdatering af baseline 2027 (Blicher-Mathiesen et al., 2023) indgår kun effekten af elementer og virkemidler, der forventes at ligge på dyrkningsfladen eller implementeret med effekt til nærmeste recipient, som ikke er en del af kvælstofindsatsen i vandområdeplanerne 2021-2027 (VP3). Det betyder bl.a., at effekt af CAP-reformen, udtagning af lavbundsarealer, P-ådale, kollektive virkemidler som vådområder, lavbund og minivådområder, der godkendes for midler i vandområdeplanerne for 2021-2027 (VP3) og med forventet implementering i årene 2023-2027, ikke indgår i Opdatering af baseline 2027, da disse elementer er en del af VP3-indsatsen.

AU har lagt vægt på, at fremskrivning af baselineelementer foretages, hvis der er et økonomisk ophæng ift. implementering. Det betyder, at overordnede planer, som f.eks. hensigtserklæringer om udvikling af skovarealet i Danmark, ikke medtages, hvis der ikke er afsat økonomiske midler hertil, mens fremskrivning af skovrejsningselementer medtages, hvor der politisk er vedtaget en økonomisk ramme, der gør implementering af skovrejsning mulig.

Dette notat beskriver AU's bemærkning til SEGES' vurdering af de baselineelementer, som AU har inkluderet i seneste baselinerapport, udvikling i det dyrkede areal, udvikling i etablering af solcelleanlæg, effekt af ændret gødskning af §3-arealer, udvikling i husdyrgødningsmængden og ændring i udbytter og normer.

Derudover kommenteres også på SEGES' forslag i Knudsen (2024) til inkludering af supplerende elementer i baselinefremskrivningen, herunder pyrolyse og bortfald af minkproduktion.

SEGES har i Knudsen (2024) desuden kommenteret på, at effekt af økologi ikke er med som en baselineeffekt i VP3. AU har i rapporten Opdatering af baseline 2027 beregnet en effekt af økologi.

2 AU's gennemgang af SEGES' vurdering

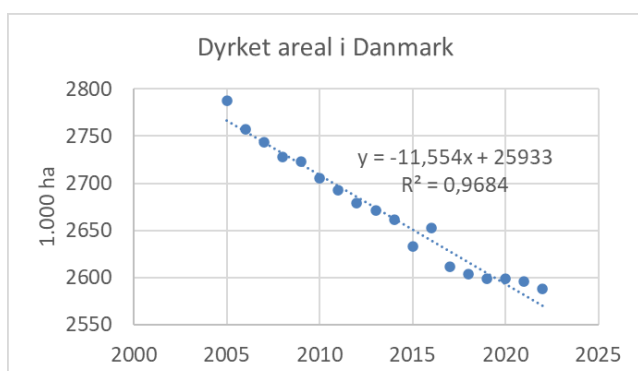
2.1 Nedgang i det dyrkede areal

SEGES skriver i Knudsen (2024):

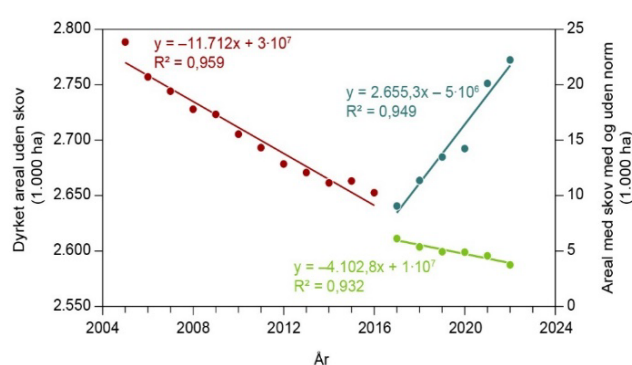
"AU har anvendt en fremskrivning af nedgangen i landbrugsarealet eksklusiv skovrejsning i perioden 2021-2027 på 2.086 ha pr. år eller i alt 12.521 ha i perioden. Til sammenligning er der tidligere anvendt en nedskrivning af arealerne på 8-10.000 ha pr. år. Det nye estimat af nedgangen i landbrugsarealet bygger på, at nedgangen 2017-2021 kun var ca. 4.000 ha, og fratrækkes dette areal stigningen i skovrejsning, fremkommer den anvendte nedskrivning på ca. 2.000 ha/år. AU's fremskrivning af arealerne bygger på en analyse fra IFRO⁵. En årsag kan være, at CAP-reformen påvirker det areal, der er inkluderet i arealstøtteansøgninger og dermed påvirker problematikken.

Umiddelbart er det risikabelt at ændre denne fremskrivning ud fra kun fem års data. Umiddelbart synes det ikke, at byggeaktiviteten er blevet mindre, ligesom der sker et vist opkøb af landbrugsjord til omlægning til naturarealer ud over den planlagte udtagning til skovrejsning, udtagning af lavbundsjord mv.

Data for det dyrkede areal 2005 til og med 2022 viser en nedgang på i gennemsnit 11.554 ha. Fratrækkes dette areal stigningen i skovrejsning på 2.655 ha, vil den samlede reduktion i landbrugsarealet være ca. 9.000 ha pr. år."



Figur 1. Udvikling i det støtteberettigede areal fra baseline-notat_SEGES (figur 1 i Knudsen, 2024).



Figur 2. Udvikling i det dyrkede areal uden skov opdelt i to perioder, henholdsvis 2005-2016 (røde symboler) og 2017-2022 (grønne symboler), samt udvikling i skov (blå symboler, arealer med og uden norm) i perioden 2017-2022 samt lineær regression med angivelse af ligning for nedgang i de viste arealer. Bemærk, at de blå symboler er tilknyttet 2. y-akse. Data er baseret på landmænds indberetning til grundbetalingen (gengivet fra Blicher-Mathiesen et al., 2023); figur 3.1.1).

MST har foreslået AU at anvende samme metode for udvikling i det dyrkede areal, som er anvendt til klimafremskrivning af drivhusgasser. Derfor har AU anvendt fremskrivning af nedgang i det dyrkede areal grundet udvikling af byer og infrastruktur på 0,08 % om året, som det er forudsat af IFRO (Jensen, 2023), og som svarer til en nedgang på 12.521 ha for perioden 2022-2027 og en årlig nedgang på 2.087 ha. Den viste årlige nedgang på 4.103 ha for de seks år i perioden 2017-2022 indeholder også udtagning til skovrejsning, vådområder, lavbundsprojekter mv. i denne periode.

Den af SEGES viste udvikling i det dyrkede areal for perioden 2005-2022 (figur 1) (Knudsen, 2024) viser tydeligt, at der ikke er samme store nedgang i det dyrkede areal i perioden 2018-2022 som i den forudgående periode før 2017, hvilket er i overensstemmelse med det, AU viser i Opdatering af baseline 2027 (figur 2). De af AU viste udviklinger for det dyrkede areal i figur 2 er medtaget for at perspektivere den anvendte nedgang i det dyrkede areal grundet udvikling i byer og infrastruktur på 0,08 % som angivet af IFRO (Jensen, 2023). Det kan altid diskuteres, hvor mange år der skal indgå i en analyse af udviklingen. Hvis hele perioden skulle indgå, ville det være mere korrekt at indsætte en anden funktion end den lineære, idet den lineære funktion ikke beskriver udviklingen præcist i starten og slutningen af perioden (figur 1). AU har her vurderet, at den bedste beskrivelse af de seneste års udvikling findes ved den viste stykvisse lineære regression.

I årene 2023-2027 forventes dog en større skovrejsning på 2.680-3.540 ha end de gennemsnitlige 2.655 ha opgjort for perioden 2017-2022 og vist i AU's Opdatering af baseline 2027 (gengivet i figur 2). Den øgede skovrejsning dækker en øget forventning til den private skovrejsning, som indgår i VP3 samt en øget skovrejsning i regi af Klimaskovfonden, som indgår i AU's Opdatering af baseline 2027 (tabel 3.2.1 i Blicher-Mathiesen et al., 2023). Skovrejsning indgår derfor i VP3, enten som indsats eller med en baselineeffekt.

I rapporten Opdatering af baseline 2027 er der fokus på at adskille den generelle udvikling af allerede vedtagne elementer eller virkemidler, som indgår i opdateringen, og de virkemidler, der indgår med en effekt i VP3. Der vil derfor komme en yderligere nedgang i det dyrkede areal end den, der er beskrevet i Opdatering af baseline 2027. Nedgang i det dyrkede areal, som er knyttet til indsats i VP3, omfatter en årlig nedgang på 2.000-2.570 ha for den private skovrejsning samt en yderligere nedgang i det dyrkede areal grundet den kollektive indsats, som indeholder vådområder, mini-vådområder og CAP-lavbundsprojekter.

AU holder derfor fast i den anvendte udvikling i nedgang i det dyrkede areal grundet udvikling af byer og infrastruktur.

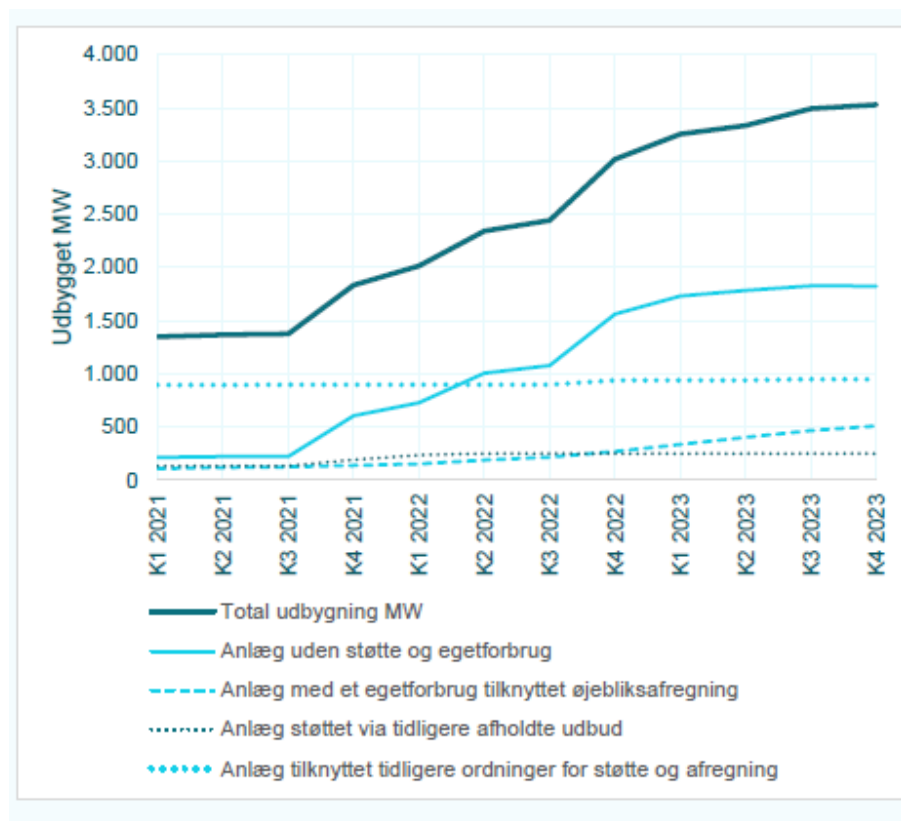
2.2 Solceller

SEGES skriver, at der ikke indgår overvejelser om, hvordan solcelleparker i fremtiden påvirker udvaskningen.

I Opdatering af baseline 2027 er forventning til etablering af solceller i Danmark beskrevet i indledningen på side 5, 2. afsnit. "*Med den grønne omstilling af energiproduktionen forventes en stigning i arealer med solceller (Altinget, 2023). I 2021 udgjorde arealet med solceller ca. 1.600 ha, og der er forventning om, at dette areal vil stige til knap 25.000 ha hen mod 2030 (Klima-, Forsyning- og Energiministeriet, 2023). I nærværende opdatering af baseline 2027 har det ikke været muligt at få data for en forventning om areal med etablerede solcelleanlæg frem til 2027, idet der ofte er en lang proces, fra et areal bliver udpeget til at have solceller, til at alle aftaler mellem energiselskaber, kommuner og landmænd er indgået, landbrugsarealer er taget ud af drift, og solcellerne er etableret. Der er desuden en usikkerhed om, hvordan fordelingen af den nye vedvarende energi mellem vind og sol vil være, hvilket bl.a. afhænger af elprisen og prisen på landbrugsjord. Derfor er dette element ikke vurderet i nærværende opdatering af baseline 2027*".

Efter at baselinerapporten blev udgivet i december 2023, har Energistyrelsen offentliggjort nye tal for etablerede solceller i 2023 (Energistyrelsen, 2024). I 2023 stagnerede udbygningen af de store solcelleanlæg (figur 3). Dette hænger bl.a. sammen med, at Energinet vil indføre en 'producentbetaling', der pålægger udviklere af vedvarende energi at betale for tilslutning af et anlæg til el-nettet, hvorfor der har været fokus på at færdiggøre påbegyndte solcelleparker, inden den nye 'producentbetaling' træder i kraft.

Figur 3. Udvikling i MW af registrerede net-tilsluttede solcelleanlæg fordelt på udvalgte kategorier. (Figur 1 i Energistyrelsen, 2024).



Kilde: Energistyrelsens stamdataregister t.o.m. 31. december 2023 (udtræk 5. januar 2024).

I starten af december 2023 indgik regeringen en aftale med en række øvrige partier i Folketinget, som skulle øge antallet af energiparker i landet, herunder at arealbeskyttelse for energiparker skal lempes under hensyn til natur og kultur mv. for at kunne bringe flere arealer i spil til energiparker (Regeringen, 2023). Det er dog endnu uvist, hvor langt den opfølgende lovgivning for området er.

Hos AU, Institut for Agroøkologi, er der etableret nye forsøg med solceller kombineret med dyrkning af korn, som skal gøre det muligt at udnytte en del af det landbrugsareal, der anvendes til solceller. Hvis solcelleparker fremover etableres som denne kombinerede anvendelse, vil der fortsat være en udvaskning fra arealet, som er højere, end hvis arealet blev braklagt.

Som nævnt ovenfor har AU ikke indarbejdet en potentiel effekt af solceller i Opdatering af baseline 2027, da det ikke har været muligt at få data for en forventning om areal med etablerede solcelleanlæg frem til 2027. Dette skyldes, at der ofte er en lang proces, fra et areal bliver udpeget til at have solceller, til at alle aftaler mellem energiselskaber, kommuner og landmænd er indgået, landbrugsarealer er taget ud af drift, og solcellerne er etableret.

2.3 Ændrede regler for gødskning af §3-arealer

I SEGES' oversigt gengivet i tabel 1 (se indledning) indgår en effekt på 153 ton N til kyst af ændrede regler på §3-arealer. Der er ikke beskrevet en argumentation for denne effekt i SEGES' notat. AU har i rapporten Opdatering af baseline 2027 gennemgået tilgængeligt datagrundlag for ophør af gødskning og ompløjning mv. af §3-arealer, men har ikke haft tilstrækkeligt fagligt datagrundlag til at foretage en vurdering af effekten på nitratudvaskning ved ophør af jordbearbejdning, sprøjtning og gødskning mv., og en evt. effekt er ikke inkluderet i Blicher-Mathiesen et al. (2023). Virkemidlet blev vurderet til årligt at give 153 ton N i mindre udledning til kystvande i vandområdeplanerne for 2021-2027 (Miljøministeriet, 2023).

2.4 Udvikling i husdyrgødningsmængden

SEGES er overordnet enig i AU's vurdering af effekten af ændret mængde husdyrgødning, men efterlyser for en række virkemidler en beskrivelse af, hvornår effekten kan ses i udledningen til kystoplande.

Her kan henvises til kapitel 5 om tidsforsinkelse for effekt af virkemidler i baselinerapporten (Blicher-Mathiesen et al., 2023). Her er bl.a. tidseffekten i rodzonen for effekter af husdyrgødning beskrevet. Tidseffekten kompliceres yderligere af, at tidsforsinkelsen mellem transport fra bunden af rodzone til vandløb varierer betydeligt mellem vandoplandene.

2.5 Bortfald af minkproduktionen

Vedrørende bortfald af minkproduktion i efteråret 2020 indgår denne ikke i de baselineelementer, som AU vurderede i Opdatering af baseline 2027. Det må antages, at størstedelen af minkgødningen produceret i 2020 først er udbragt i 2021. Det betyder, at der stadigt er udbragt minkgødning i statusåret 2021, og der derfor vil være en effekt af mindre udbragt minkgødning i de følgende år. Dermed må der indregnes en effekt.

AU er enig med principperne i SEGES' beregning af effekt af bortfald af minkproduktion, der følger samme principper, som er anvendt af AU for ændret husdyrgødningsproduktion. SEGES har anvendt antallet af avlsdyr i 2018 på 3,4 mio. Ifølge Danmarks Statistik var der dog i 2020 kun 2,2 mio. avlsdyr, der ifølge normtal giver en årlig gødningsmængde på ca. 7.920 ton N. Effekten heraf på nitratudvaskning fra rodzonen kan beregnes til ca. 490 ton N ved brug af de samme principper, som er anvendt for beregnet effekt af ændret mængde N i svinegyde. Som for effekten af udvikling i husdyrgødningsmængden skønnes usikkerheden på dette estimat til at være +/- 30 %, svarende til et interval på 343-637 ton N. Denne effekt er vanskelig at fordele på hoved- og kystvandoplande, idet kun en lille del heraf er registreret som minkgødning i gødningsregnskaberne. Hovedparten formodes at indgå i afgasset biomasse og i blandet gylle. Ændringer i kvælstofdepositionen som følge af ophør af minkproduktion er indregnet i Opdatering af baseline 2027 (kapitel 3.14 i Blicher-Mathiesen et al. (2023)).

Ifølge Møller (2023) er forholdet mellem N og P i udskilt minkgødning 6,3:1. Det vil sige, at de 2,2 mio. avlsdyr, der i 2020 giver en gødningsmængde på ca. 7920 ton N, tilsvarende giver ca. 1.267 ton P. I 2021 blev der udbragt 63.200 ton P, heraf 43.800 ton P i form af husdyrgødning (Blicher-Mathiesen et al., 2024). Under antagelse af at minkgødningen blev udbragt i 2021, har det altså udgjort ca. 2 % af det samlede P-input eller 2,9 % af tilførslen med

husdyrgødning. Hvis det videre antages, at hovedparten af minkgødningen har været fordelt i form af afgasset biomasse og blandet gylle, så vil der efter afvikling af minkproduktionen være en anelse mindre P at fordele. Der er dog stadig som gennemsnit en positiv P-balance for det dyrkede areal (Blicher-Mathiesen et al., 2024), ligesom det ikke kan afvises, at der i et vist omfang kompenseres med handelsgødning, hvorfor der ikke overordnet set kan forventes en effekt på P-tab fra det dyrkede areal som følge af afviklingen af minkproduktionen.

2.6 Afgasning og pyrolyse af husdyrgødning

Effekten af pyrolyse er ikke medtaget i opdateringen. Som SEGES skriver, er der på nuværende tidspunkt kun ét fuldskala pyrolyseanlæg under opstart, og effekten af dette ene anlæg falder under bagatelgrænsen for effekter på 100 ton N i rodzonen, der er sat som afskæringskriterie for, hvornår et virkemiddel indregnes i baseline. AU vurderer (som SEGES), at det er yderst usikkert, hvor mange anlæg der kan forventes i 2027. Knudsen (2024) har indregnet en effekt på 150 ton N i reduceret kvælstofudledning i tabel 7, svarende til 13-14 anlæg ifølge tabel 6. AU forventer, at betydeligt færre antal anlæg er taget i brug i 2027, og AU finder derfor ikke grundlag for at medregne en effekt.

2.7 Effekt af normer, udbytter

Knudsen (2024) fremfører, at indflydelsen af udviklingen i normer og udbytter skal ses under et, fordi de er afhængige af hinanden. AU finder dog, at beregningen af en kombineret effekt er uigennemsigtig, og har valgt at beregne effekterne hver for sig, selvom AU anerkender, at de hænger sammen. I AU's beregning af forventet stigning i bortførslen af kvælstof med afgrøder har vi anvendt samme estimat på 0,4 til 0,6 kg N per år, som er anvendt i de tidligere baselinevurderinger for 2021 og 2027. Baggrunden for dette er udførligt beskrevet i Appendiks 1 i rapporten Opdatering af baseline 2021 (Blicher-Mathiesen et al., 2020). Det fremgår bl.a. heri, at der i perioden 2012 til 2018 var en større stigning i bortførslen af kvælstof. I samme periode skete der betydelige ændringer i normfastsættelsen i form af ændret proteinkorrektion, og det blev vurderet, at det havde betydning for udviklingen i udbytter og dermed for bortførslen af kvælstof, og at der fremadrettet ikke kunne forventes en tilsvarende udvikling (s. 85, Blicher-Mathiesen et al., 2020). I Blicher-Mathiesen et al. (2023) har vi valgt at lave en separat beregning af effekten af ændret N-bortførsel ved uændret N-norm, mens effekten af ændret N-norm beregnes separat. Beregningen af effekt af ændret N-norm er baseret på marginaludvaskningen fra NLES5, der i princippet også inkluderer en effekt på nitratudvaskningen af ændret kvælstofbortførsel som følge af ændret N-tilførsel (med ændret N-norm). AU mener fortsat, at dette er den bedste tilgang til estimering af effekten af normer og udbytter.

Som beskrevet af Blicher-Mathiesen et al. (2020) er der stor usikkerhed på fremskrivningen af bortført kvælstof med afgrøde, og denne usikkerhed forstærkes af de mere ekstreme vejrforhold, der er observeret i de seneste år.

2.8 Betydning af ændret arealfordeling (skifte fra vintersæd til vårsæd)

SEGES sætter spørgsmålstegn ved, om AU ved beregningen af skift fra vinterhvede til vårbyg har indregnet effekten af efterafgrøder. Svaret herpå er, at effekten af efterafgrøder ikke er indregnet, idet effekten af øgede efterafgrøder forventes indregnet i VP3-indsatsen (side 94, Blicher-Mathiesen et al.,

2023). SEGES angiver, at de med NLES5-modellen har beregnet en reduktion i udvaskningen på 8 % ved omlægning fra vinterhvede til vårbyg, men det er ikke beskrevet, hvorledes beregningerne er udført. AU har ikke lavet tilsvarende beregninger i forbindelse med baselinevurderingen, men har taget udgangspunkt i NLES5-beregninger af nitratudvaskning fra kvælstof i virkemiddelkataloget (Børgesen et al., 2020). I Børgesen et al. (2020) (side 225) er der opstillet ni scenarier på tværs af tre jordtyper (JB1, JB4, JB7) og nedbørsforhold (Vådt, Middel, Tørt) med beregnet udvaskning ved dyrkning af henholdsvis vinterhvede og vårbyg uden bevoksning i efteråret ved gældende kvælstofnormer. På sandjord (JB1 og JB4) beregnes en ubetydelig forskel i nitratudvaskning, mens der på lerjord (JB7) i gennemsnit er en reduktion i udvaskningen på 7 kg N/ha ved overgang fra vinterhvede til vårbyg med bar jord om efteråret. Et simpelt gennemsnit på tværs af de ni scenarier giver en reduktion i nitratudvaskning på 2,4 kg N/ha svarende til en reduktion på 3,7 %, hvilket med et estimeret areal på 182.000 ha svarer til et fald i udvaskningen fra rodzonen på 445 tons N per år. AU har valgt ikke at indregne effekten heraf, idet effekten kun ses på lerjord, hvor effekten af efterafgrøder også forventes at være lavere end gennemsnitseffekten af efterafgrøder. Det vil betyde, at hvis der regnes med en gennemsnitlig effekt af efterafgrøder og en gennemsnitlig effekt af overgang fra vinterhvede til vårbyg (selvom effekten kun er på lerjord), vil man samlet set få en for stor estimeret reduktion i nitratudvaskningen. På grund af denne usikkerhed har AU valgt ikke at indregne en effekt af forventet skift fra vinterhvede til vårbyg relateret til forventede øgede krav om efterafgrøder i VP3.

Hvis der ved estimering af VP3-indsatsen regnes med efterafgrødeeffekter, der er tilpasset de aktuelle jordtyper og klimaforhold, bør der også indregnes en effekt af skift fra vinterhvede til vårbyg på lerjorde på nitratudvaskningen.

3 Konklusion

Af AU's overstående gennemgang af SEGES' vurdering af effekt af baseline-elementer fremgår:

Nedgang i det dyrkede areal: AU har taget udgangspunkt i IFRO's vurdering af en nedgang på 0,08 % i det dyrkede areal grundet udvikling af byer og infrastruktur, primært for at nedgang i dyrket areal som følge af andre virkemidler og baselineelementer ikke tælles med flere gange. Ud over nedgang i dyrket areal pga. udvikling i byer og infrastruktur vil der være en nedgang i det dyrkede areal, som er talt med under statslig- og klimafond-skovrejsning, vådområder, mini-vådområder og lavbundsprojekter i Opdatering af baseline 2027. Der vil yderligere også forventes en nedgang i det dyrkede areal for virkemidler i VP3, som omfatter øvrige tiltag, privat skovrejsning samt de øvrige kollektive virkemidler: vådområder, mini-vådområder og lavbundsprojekter.

Solceller: AU har ikke indarbejdet en potentiel effekt af solceller i Opdatering af baseline 2027, da det ikke har været muligt at få data for en forventning om areal med etablerede solcelleanlæg frem til 2027. Dette skyldes, at der ofte er en lang proces, fra et areal bliver udpeget til at have solceller, til at alle aftaler mellem energiselskaber, kommuner og landmænd er indgået, landbrugsarealer er taget ud af drift, og solcellerne er etableret.

§3-arealer: AU har i Opdatering af baseline 2027 gennemgået tilgængeligt datagrundlag for ophør af gødskning, ompløjning mv. af §3-arealer, men har ikke haft tilstrækkeligt fagligt datagrundlag til at foretage en vurdering af effekten på nitratudvaskning ved ophør af jordbearbejdning, sprøjtning og gødskning mv. af §3-arealer, og en evt. effekt er ikke inkluderet i nærværende rapport.

Ændret mængde af husdyrgødning: SEGES er overordnet enig i AU's vurdering af effekten af ændret mængde husdyrgødning, men efterlyser for en række virkemidler en beskrivelse af, hvornår effekten kan ses i udledningen til kystoplande. Her kan henvises til kapitel 5 om tidsforsinkelse for effekt af virkemidler i baselinerapporten (Blicher-Mathiesen et al., 2023).

Bortfald af minkproduktion: Bortfald af minkproduktion i efteråret 2020 indgår ikke med en effekt i Opdatering af baseline 2027. En stor del af minkgødningen produceret i 2020 er først udbragt i 2021 og har dermed bidraget til kvælstofbelastningen af kystvande i referenceåret 2021. Baseret på registrering af 2,2 mio. avlsdyr i 2020 kan der estimeres en baseline-effekt på ca. 490 ton N i reduceret nitratudvaskning, som det er vanskeligt at fordele præcist på hoved- og kystvandoplande.

Pyrolyse: Effekten af pyrolyse er ikke medtaget i opdateringen. Vi vurderer (som SEGES), at det er yderst usikkert, hvor mange anlæg der kan forventes i 2027. Vi finder derfor ikke grundlag for at medregne en effekt.

Normer og udbytter: AU har redegjort for den valgte metode til estimering af effekten af normer og udbytter og mener fortsat, at dette er den mest korrekte/bedste tilgang. Som beskrevet af Blicher-Mathiesen et al. (2020) er der stor usikkerhed på fremskrivningen af bortført kvælstof med afgrøde, og denne usikkerhed forstærkes af de mere ekstreme vejrforhold, der er observeret i de seneste år.

Skift fra vårsæd til vintersæd: På grund af stor usikkerhed har AU valgt ikke at indregne en effekt af forventet skift fra vinterhvede til vårbyg relateret til forventede øgede krav om efterafgrøder i VP3.

Samlet konkluderes det, at der på baggrund af bemærkningerne i Knudsen (2024) ikke er fundet basis for ændringer i Opdatering af baseline 2027 (Blicher-Mathiesen et al., 2023). AU er enig i, at der med en tilknyttet usikkerhed kan beregnes en effekt af bortfald af minkproduktion på nitratudvaskning fra rodzonen, som dog er noget mindre end den beregnede effekt i Knudsen (2024). Effekten vil dog være vanskelig at neddele på kystvand-deloiland.

4 Referencer

Altinget (2023). Om få år skal solceller i Danmark fylde lige så meget som 315.000 parcelhusgrunde: "Så skal vi skrive hele højskolesangbogen om". 10 s. <https://www.altinget.dk/forsyning/artikel/om-faa-aar-skal-solceller-i-danmark-fylde-ligesaa-meget-som-315000-parcelhusgrunde-saa-skal-vi-skrive-hele-hoejskolesangbogen-om>

Blicher-Mathiesen, G., Olesen, J.E. & Madsen, S.J. (red.). (2020). Opdatering af baseline 2021. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 162, Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus. <http://dce2.au.dk/pub/TR162.pdf>

Blicher-Mathiesen, G. & Sørensen, P. (red.) (2020). Baseline 2027 for udvalgte elementer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 120 s. - Teknisk rapport nr. 184 <http://dce2.au.dk/pub/TR184.pdf>

Blicher-Mathiesen, G., Sørensen, P. & Jung-Madsen, S. (red.). (2023). Opdatering af baseline 2027. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 165 s. - Teknisk rapport nr. 295.

Blicher-Mathiesen, G., Thorsen, M. Petersen, R.J., Rolighed, J., Andersen, H.E., Larsen, S.E., Jensen, P.G., Wienke, J., Hansen, B. & Thorling, L. (2024). Landovervågningsoplande 2022. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt center for Miljø og Energi, 274 s. - Videnskabelig rapport nr. 589.

Børgesen, C.D., Sørensen, P., Blicher-Mathiesen, G., Olesen, J.E., Kudsk, P., Huthings, N.J., Jacobsen, B.H. & Ørum, J.E. (2020). Reduceret tilførsel af mineralisk kvælstofgødning. I: Eriksen, J., Thomsen, I.K., Hoffmann, C.C., Hasler, B. & Jacobsen, B.H. 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/DCA-rapport174.pdf>

Energistyrelsen (2024). Solcelleudbygning i Danmark pr. 4. kvartal 2023. 2 sider. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Sol/solcelleopgoerelse_4._kvar-tal_2023.pdf

Jensen, J. D. (2023). Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040 – efteråret 2022. IFRO Udredning Nr. 2023/11. 29 s. Københavns Universitet. [https://ifro.ku.dk/english/staff/?pure=en%2Fpublications%2Ffremskrivning-af-dansk-landbrug-frem-mod-2040--efteraaret-2022\(ddc699af-41c6-4b24-8925-e4583a67ddd0\)%2Fexport.html](https://ifro.ku.dk/english/staff/?pure=en%2Fpublications%2Ffremskrivning-af-dansk-landbrug-frem-mod-2040--efteraaret-2022(ddc699af-41c6-4b24-8925-e4583a67ddd0)%2Fexport.html)

Klima-, Forsynings- og Energiministeriet (2023). Faktaark - Firedobling af VE på land. 4 s. <https://kefm.dk/Media/637917337888630707/Faktaark%20land%20VE.pdf>

Knudsen, L. (2024). Vurdering af baseline for kvælstofudledning 2027. Notat fra SEGES innovation 6. marts 2024.

Miljøministeriet (2023). Vandområdeplanerne 2021-2027. 276 s.
<https://mim.dk/media/235166/vandomraadeplanerne-2021-2027-5-7-2023.pdf>

Møller, S.H. (2023). Kapitel 5 Næringsstofudskillelse fra pelsdyr, ab dyr;
Normtal for husdyrgødning 2023/2024

Regeringen (2023). Aftale om større energiparker på land og mere kompensation til naboer til solceller og vindmøller. <https://www.regeringen.dk/nyheder/2023/aftale-om-stoerre-energiparker-paa-land-og-mere-kompensation-til-naboer-til-solceller-og-vindmoeller/>