

Svar på spørgsmål til Baseline rapport fra MFVM den 2. december 2015

Notat fra
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
og
DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Dato: 18. december 2015

Jørgen E. Olsen¹, Christen D. Børgesen¹, Troels Kristensen¹, Peter Sørensen¹, Ingrid K. Thomsen¹, Poul Nordemann Jensen² & Gitte Blicher-Mathiesen³

¹Institut for Agroøkologi

²DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

³Institut for Bioscience

Rekvirent:
Naturstyrelsen
Antal sider: 13

Faglig kommentering:
Jørgen Eriksen, Institut for Agroøkologi

Kvalitetssikring, centret:
Susanne Boutrup

Indhold

Indledning	3
Spørgsmål 1	3
Spørgsmål 2	3
Spørgsmål 3	4
Spørgsmål 4	4
Spørgsmål 5	5
Spørgsmål 6	5
Spørgsmål 7	5
Spørgsmål 8	6
Spørgsmål 9	6
Referencer	7
Bilag	8

Indledning

I forbindelse med den reviderede Baseline-rapport (Jensen et al., 2015) har Miljøstyrelsen i brev af 2. december 2015 stillet 9 spørgsmål med henblik på at øge gennemsigtighed i forhold til metode, antagelser og vurderinger i Baseline. Den fulde tekst er vedlagt som bilag, her er kun medtaget selve spørgsmålene.

Spørgsmål 1

Miljøstyrelsen går ud fra at "undergødskningen" er beregnet ud fra de indberettede tal. Er der også inddraget den overskridelse, som findes i kontrolsagerne, opsummeret til landstal på baggrund af tilsynsprocenten?

Svar

Der er anvendt de tal, der på bedriftsniveau er oplyst med gødningsindberetningerne i 2011. Således indgår de overskridelser fundet i kontrolrapporterne, der også findes i gødningsindberetningerne. Andre fejl som særskilt er fundet i kontrolsagerne der henfører til forkerte normer eller forkerte opgørelser af udbragt N mængde i husdyrgødningen er ikke medtaget. Det gælder i sagens natur heller ikke evt. ulovligt importeret handelsgødning. Den samlede mængde udbragt handelsgødning og husdyrgødning er afstemt til landstal for 2011, jf. Grøn Vækst rapporten (Børgesen et al., 2013).

Spørgsmål 2

Hvorfor giver en øget anvendelse (af husdyrgødning) en lavere udvaskning?

Svar

Svaret bygger på følgende forståelse af spørgsmålet Der henvises til scenarie A (uden teknisk justering) og scenarie A (med teknisk justering) i tabel 0.2, hvor udvaskningen opgøres til henholdsvis 182.000 ton N (67,9 kg N/ha) og 175.000 ton N (67,8 kg N/ha). Spørgsmålet må så være hvorfor et samlet input på $(110,6+87,7=198,3 \text{ kg N/ha})$ sammenlignet med $107,8+91,3 = 199,1 \text{ kg N/ha}$ giver en lidt lavere udvaskning (0,1 kg N/ha) når N gødskningen stiger med 0,8 kg N/ha, idet det burde forventes at en øget anvendelse af husdyrgødning (91,3 mod 87,7 kg N/ha) vil øge udvaskningen.

I fremskrivningen af gødningsforbruget i den reviderede Baseline-rapport er der antaget en generel nedgang i det dyrkede areal, men husdyrgødningsmængden er fastlåst. For at korrigere handelsgødningen for det mindre areal og den øgede gødningsnorm, er handelsgødningsmængden ved de øgede gødningsnormer opgjort på landsplan. I denne landsberegning er værdien på 78 % for udnyttelsen af N i husdyrgødningen anvendt sammen med stigningen i N gødningsnormen til at beregne det samlede handelsgødningsforbrug.

Der er i modelberegninger indarbejdet vekselvirkninger mellem N gødskning, N fiksering og størrelsen af det dyrkede areal. Således kan den gennemsnitlige udvaskning med og uden teknisk justering ikke sammenholdes, da N fikseringen ændres med ændret gødning på græsmarkerne og gødningsmængden koncentrerer på et mindre areal. Eksempelvis i scenariet uden teknisk justering er N fikseringen højere (0,3 kg N/ha) end i scenariet med teknisk justering. Desuden er ændringen ikke ens fordelt over landet, men følger gødningsnormen og ændringerne i det dyrkede areal. En stor del af årsagerne til forskellene i effekterne skyldes derfor ændringer i samspillet mellem arealændringer, jordtyper og afstrømning.

I NLES modellen, der er benyttet til beregning af N-udvaskningen, indgår en tidshorisont på 5 år ved beregning af effekt af tilført gødning på N-udvaskningen. På denne tidshorisont er der kun i mindre grad forskel på N-udvaskning fra tilført N i handelsgødning og husdyrgødning. Denne forskel øges hvis tidshorisonten øges, men dette indgår ikke i den nuværende version af NLES (NLES4).

Spørgsmål 3

Er der grundlag for at fastslå, at der er stigende N-optagelse? Tallene tyder på det fra 2005-2014 i Danmark, men er det tilstrækkelig data, når der i perioden før har været modsat trend, når teknologi indenfor håndtering af husdyrgødning kan forklare hele stigningen og da den overordnede trend internationalt også er usikker?

Svar

Til bestemmelse af udviklingen i N-optagelse på national plan er der kun en beskeden årrække med data til rådighed, og den høstede N-mængde vil variere fra år til år på grund af vejrforholdene. Desuden er en del af de grundlæggende data på flere områder behæftet med usikkerhed. På grundlag af de foreliggende data skønnes den årlige vækst i N-udbytter i perioden 2005 til 2014 at ligge på 0 til 0,3 %, som i Jensen et al., (2014). Der tages ikke i det reviderede Baselinemat til stilling til årsagerne til denne udvikling, og det er givet, at en del af udviklingen vil være påvirket af udnyttelsen af N i husdyrgødning. Det er også givet, at en del af årsagerne til øgede N-udbytter ikke vil kunne fortsætte, mens der er på den anden side er mulighed for gennem bedre udnyttelse af efterafgrøder og sædskifter på anden vis at øge udnyttelsen. Det antages derfor, at den historiske udvikling i øgede N-udbytter ved fastholdt gødningsanvendelse vil kunne fortsætte frem til 2021.

Spørgsmål 4

For yderligere at argumentere for, at der er en udvikling i sorter osv. er det angivet "at der i landsforsøgene også er fundet en stigning i økonomisk optimal N for vårbyg og hvede på 1,0 kg N/ha". Vi kan se, at dette er vurderet for hele perioden 1987-2012, men er det retvisende, når man f.eks. i udbytteafsnittet pga. det generelt høje kvælstofniveau før 2005 kun beregner for perioden 2005-2014? Burde man så ikke også i forhold til udviklingen i økonomiske optimum nøjes med at se på perioden 2005-2014?

Svar

Der er ved fastlæggelse af udviklingen i økonomisk optimalt N-niveau gennemført beregninger af udbytterespons for enkelte forsøg med vinterhvede og vårbyg fra Landsforsøgene i perioden 1987-2012 (Gislum et al., in prep). Resultaterne viser et jævnt stigende optimal N-niveau over perioden 1987-2012 for forsøg, der alene er gødet med handelsgødning. For forsøg, hvori også indgår husdyrgødning, var stigningen noget mindre, men også stigende over hele perioden. Den mindre stigning for husdyrgødning sammenlignet med handelsgødning kan bl.a. tillægges ændringer i udnyttelse af N i husdyrgødningen over tid. Der er altså ikke tale om, at det stigende optimale N-niveau alene fandtes inden 2005, men det synes at være en jævn udvikling over tid også efter 2005.

I Oversigt over Landsforsøgene opgøres de optimale N mængde hvert år. Disse værdier kan imidlertid ikke retvisende benyttes til at belyse udviklingen i det optimale N-niveau, da disse værdier vil variere fra år til år af-

hængig af forholdet mellem pris på korn og pris på gødning. Derfor er der i den reviderede Baseline-rapport benyttet samme prisrelation for hele perioden ved estimering af udviklingen i det optimale N-niveau.

Spørgsmål 5

Hvordan kan Aarhus Universitet dokumentere følgende udsagn i forhold til stigende udbytter: "At ved stigende kvælstofudbytter vil den mængde kvælstof, der efterlades i jorden blive mindre, og dermed er der en mindre mængde N til rådighed for udvaskningen"?

Svar

I forbindelse med hævnning af N-normen, der især er en følge af øget optimalt N-niveau, vil der ved NLES beregningen blive beregnet en øget N-udvaskning. I NLES beregningen indgår ikke, at der som følge af øgede N-udbytter ved bedre dyrkningsteknik vil ske en forskydning af N-udvaskningsresponsen, således at stigningen i udvaskningen vil ske ved højere gødskningsniveauer. Det er derfor nødvendigt at korrigere for dette ved at antage en reduktion i udvaskningen som følge af øget fraførsel af N.

Ved uændret N-input vil der ved øget fraførsel alt andet lige være en mindre mængde kvælstof tilbage i jorden, og dermed vil der være en mindre mængde der potentielt kan tabes ved udvaskning. Denne større fraførsel kan opstå på flere måder. En af mulighederne er et bedre optag fra jorden, f.eks. gennem bedre og mere ensartet etablering af afgrøder og bedre rodvækst især i efterårs- og vinterperioden. Det kan også opnås gennem sorter med ændret allokering af kvælstof til de høstbare dele eller bedre plantebeskyttelse, der øger den høstbare mængde. Der er således mange mulige årsager til øget høst af N. For en del af disse vil der blive optaget en større mængde N fra jorden især i efterårs- og vintermånederne og for andre vil der blive en mindre tilbageførsel af kvælstof i planterester, herunder rødder, hvilket også kan føre til et højere C/N forhold i planteresterne og dermed en langsommere frigivelse af N fra disse. Nettoresultatet af alle disse mulige årsagsfaktorer er dog (alt andet lige) en mindre mængde N til rådighed for udvaskning.

Spørgsmål 6

I baseline er miljøeffekten af reduceret deposition medregnet. Der er en reduktion på 2 kg N/ha i perioden. Det er derimod ikke indregnet, at økonomisk optimum vil blive forøget med mindst 1 kg N/ha, da et mindre nedfald fra atmosfæren vil forøge den økonomisk optimale mængde tilsvarende. Dette giver en øget udvaskning på $2.357.000 \text{ ha} * 1 * 0,2 = 470 \text{ tons}$. Bør det ikke indregnes?

Svar

Det fremgår af Baseline notatet side 11 at fremskrivningen med 1 kg N/ha/år i optimal gødningsmængde inkluderer effekten af det forventede fald i N depositionen.

Spørgsmål 7

Burde man ikke på baggrund af det fornyede fokus på opbygning af organisk N inddrage en fortsat stigning i anvendelsen af majs?

Svar

Opgaven med revurdering af baseline blev af MFVM defineret som: "Der ønskes en opdatering af baseline med særlig fokus på kvælstofeffekten af

udvalgte elementer". Udvalgte elementer var en delmængde af de elementer, der indgik i Jensen (2014). Såfremt man havde ønsket en særskilt opgørelse ift. majs, skulle dette have været indeholdt i bestillingen.

Der er desuden knyttet betydelige usikkerheder og problemstillinger til estimering af udvikling i arealanvendelse og de afledte effekter på såvel organisk N som andre forhold, der påvirker N omsætning og N udvaskning. Det skyldes, at effekten ikke kun afhænger af en enkelt afgrøde, men også af hvilke afgrøder der erstattes og af i hvilket sædskifte og jordtype disse afgrøder indgår. Der er peget på majs som en særligt interessant afgrøde, hvor der i de seneste år er sket en markant stigning i udbredelsen. Stigningstakten er dog aftagende, fra en årlig gennemsnitlig stigning på ca. 6300 ha i perioden 2004-2014 til kun ca. 2800 ha i de seneste år (2011-2014). Den aftagende stigningstakt skyldes, at arealet med majs til ensilering til kvægfoder med den nuværende kvægbestand er ved at opfylde behovet, hvorfor yderligere udvikling primært skal drives af udnyttelse til andre formål, hvor majsdyrkingen erstatter korn. Her har der indenfor de seneste år været dyrket op til ca. 25.000 ha majs til energiproduktion, primært med eksport til Tyskland, men omfanget er aftagende. Herudover har der været en beskedent produktion af majs, høstet som kolbemajs eller til modenhed, som anvendes i kvæg- og svinefodringen. Effekten af øget anvendelse af majs på N-udvaskningen afhænger endvidere i betydeligt omfang af, om afgrøden erstatter græsmarker eller kornafgrøder. Selv hvis det havde ligget inden for opdraget at se på ændringer i udviklingen af enkelte afgrøder, ville der derfor være knyttet ganske store usikkerheder til estimering af effekt på N-udvaskning.

Spørgsmål 8

Er det vurderingen på Aarhus Universitet, at udviklingen i det økologiske areal drevet af markedskræfterne og ikke mindst en yderligere stigningstakt baseret på ansøgninger fra et år, er en mere sikker udvikling end en fortsat stigning i majsarealet med stadig varmere klima?

Svar

Som nævnt under spørgsmål 7 har en evt. stigning i majsarealet frem til 2021 ikke indgået i bestillingen fra MFVM.

Det er ikke muligt at sammenligne sikkerheden på de to estimater for udvikling i det økologiske areal. Udviklingen i det økologiske areal indgik i Jensen (2014) ud fra, at det på det pågældende tidspunkt var en politisk målsætning. Denne målsætning er nu opgivet, men ved revurderingen af Baseline var der et ønske om at fastholde økologi som en selvstændig effekt. Derfor indgår der nu to scenarier for økologi, hvoraf den ene delvist er baseret på udviklingen i ansøgningerne det seneste år, men også på andre forhold som udviklingen i det økologiske areal i de foregående år og en betydelig vækst i det økologiske marked og eksport. Dette scenarie var ønsket af såvel MFVM som SEGES. Det andet scenarie tager direkte udgangspunkt i udviklingen i den forudgående periode – dvs. samme tilgang som i Jensen (2014).

Spørgsmål 9

Bør effekten af efterafgrøder og mellemafgrøder dermed ikke reduceres i effekten, hvor der anvendes en marginaludvaskning på 0,4 for den opbyggede organiske N. Effekten af miljøgodkendelserne vil dermed reduceres?

Svar

Effekten af efterafgrøder på 35 kg N/ha på bedrifter over 0,8 DE/ha vil generelt blive fulgt op af en eftervirkning, dvs. en reduktion i kvælstofkvoten det efterfølgende år på 25 kg N/ha (Anonym, 2015). På ejendomme under 0,8 DE/ha er eftervirkningen 17 kg N/ha. Eftervirkningen af efterafgrøder blev oprindeligt introduceret med henblik på at justere for remineralisering af kvælstof i det nedmuldede plantemateriale og er beskrevet af Berntsen et al. (2005) som et notat til Normudvalget. På daværende tidspunkt var fokus især på planteoptag og mindre på at kompensere for udvaskning efter remineralisering af plantematerialet. Efterfølgende er kravene til eftervirkning anset som en forudsætning for, at efterafgrøderne kan tillægges den effekt, der er målt i markforsøg. I de oprindelige beregninger af eftervirkningen blev tabet af kvælstof remineraliseret fra efterafgrøder estimeret til 30 til 50 % af N-mængden optaget i efterafgrøder afhængig af tidshorizonten (Berntsen et al., 2005). Baseline er baseret på disse forudsætninger.

Referencer

Anonym 2015. Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august til 31. juli 2016.

http://naturerhverv.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning_om_goedsknings_og_harmoniregler_nyeste.pdf

Berntsen, J., Petersen, B.M., Hansen, E.M., Jørgensen, U., 2005. Eftervirkning efterafgrøder. Notat til N-normudvalget. Notat til Planteavl/orientering 07-550. https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Efterafgroeder/Sider/Notat_til_Planteavl/orientering_nr_07550.aspx

Børgesen, C.D., Jensen, P.N., Blicher-Mathiesen, G., Schelde, K., 2013. Udvikling i kvælstofudvaskning og næringsstofoverskud fra dansk landbrug for perioden 2007-2011. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, DCA Rapport nr. 31, 154 pp.

<http://pure.au.dk/portal/files/68362856/dcarapporten31.pdf>

Gislum, R., et al. (in prep). Changes in nitrogen fertilizer response of winter wheat and spring barley over time in Denmark.

Jensen, P.J. (red.), Blicher-Mathiesen, G., Rasmussen, A., Vinther, F.V., Børgesen, C.D., Schelde, K., Rubæk, G., Sørensen, P., Olesen, J.E., Knudsen, L. 2014. Fastsættelse af baseline 2021. Effektivurdering af planlagte virkemidler og ændrede betingelser for landbrugsproduktion i forhold til kvælstofudvaskning fra rodzonen for perioden 2013-2021. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 76 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 43. <http://dce2.au.dk/pub/TR43.pdf>

Jensen, P.N., Blicher-Mathiesen, G., Rolighed, J., Børgesen, C.D., Olesen, J.E., Thomsen, I.K., Kristensen, T., Sørensen, P., Vinther, F.P., 2015. Revurdering af baseline. Teknisk rapport fra DCE (i udkast).



Spørgsmål til baselinerapport – ultimo 2015

Erhverv
J.nr.
Ref. hkj
Den 2. december 2015

Miljøstyrelsen vil gerne takke for muligheden for at stille spørgsmål til den seneste version af baselinerapporten i forlængelse af telefonmøde den 30. november 2015.

Vores spørgsmål er stillet med det sigte at kunne bidrage til gennemsigtighed ift. metode, antagelser og vurderinger i baselineanalysen. Dette er væsentligt for at Miljøstyrelsen har bedre mulighed for at kunne redegøre for og videre anvende de estimater, Aarhus Universitet har beregnet.

Spørgsmål til den ”tekniske korrektion”

I tabel 0.2 side 16 er udvaskningen per hektar beregnet uden nedgang i dyrket areal og med nedgang i dyrket areal. Med nedgangen i det dyrkede areal koncentrerer den fastlagte mængde husdyrgødning på et lidt mindre areal, således der udbringes 91 kg N/ha mod før 88 kg N/ha. Der anvendes en udnyttelsesprocent på 78 % for at tage højde for den aktuelle undergødskning.

Spørgsmål 1

Miljøstyrelsen går ud fra at ”undergødskningen” er beregnet ud fra de indberettede tal. Er der også inddraget den overskridelse, som findes i kontrolsagerne, opsummeret til landstal på baggrund af tilsynsprocenten?

I eksemplet beregnes i scenarie A en udvaskning på 67,9 kg N med 110,6 kg N/ha handelsgødning og 87,7 kg N med husdyrgødning. Dette reduceres til 67,8 kg N/ha når husdyrgødningsmængden øges til 91,3 kg N/ha, og en tilsvarende lavere handelsgødningsmængde på 107,8 kg N/ha. De to beregninger giver dermed med en udnyttelsesprocent på 78 % af det optimale niveau på 179,0 kg N/ha.

Spørgsmål 2

Hvorfor giver en øget anvendelse en lavere udvaskning?

Ifølge notat fra Peter Sørensen øges udvaskningen med $0,22 * (100 - \text{udnyttelsesprocenten})$ per 100 kg N/ha husdyrgødning = 5,5 kg N/ha per 100 kg N/ha = 0,18-0,2 kg N/ha for stigningen fra 88 til 91 kg N/ha, således det burde være 68,1 kg N/ha i stedet for 67,8 kg N/ha i scenarie A. Med 2.573.000 ha giver det en forøgelse af udvaskningen på 772 tons. Ved anvendelse af langtidshorisonten, som der argumenteres for i biogasafsnittet øges andelen til 0,3-0,4, således den samlede effekt bliver nærmere 1000 tons.

Vi er klar over, at man i dette afsnit får resultatet, fordi man bruger NLES-beregninger, men det er ikke konsistent, at man visse steder i baselinerapporten vurderer anvendelsen af husdyrgødning via NLES, når man andre steder anvender andre beregningsmetoder. Vi foreslår en enstrengt metode, der også er redegjort for, så estimaterne er konsistente og gennemsigtige.

Effekten af tilbagerulning

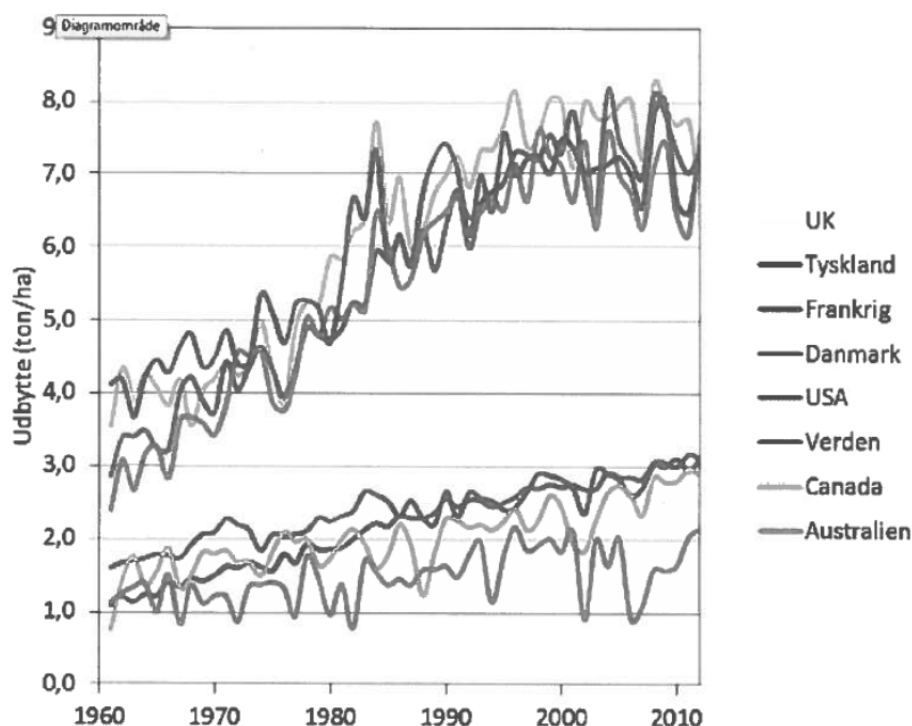
I vurderingen af den fremtidige udvikling af den optimale N-mængde angives en række beregningsforudsætninger, som Miljøstyrelsen ikke kan redegøre for, særligt når forudsætningerne kobles med antagelserne vedrørende stigende udbytter.

Spørgsmål 3

Er der grundlag for at fastslå, at der er stigende N-optagelse? Tallene tyder på det fra 2005-2014 i Danmark, men er det tilstrækkelig data, når der i perioden før har været modsat trend, når teknologi indenfor håndtering af husdyrgødning kan forklare hele stigningen og da den overordnede trend internationalt også er usikker?

Baggrunden for spørgsmålet

I planteavlsoverenskomst nr. 212 fra april 2014 angives, at i hele den industrialiserede verden har der været en stagnerende udvikling i hvedeudbytterne siden midten af 1990'erne, som ikke bare skyldes miljøreguleringen, men der henvises til, at alle de lavhængende frugter i f.eks. planteforædlingen er plukket.



Det angives også i notatet, at der i løbet af firserne blev opnået det maksimale for, hvor meget biomasse, der kan udgøres af kerne. Udbyttefremgangen siden er sket ved forøgelse af den samlede biomasse.

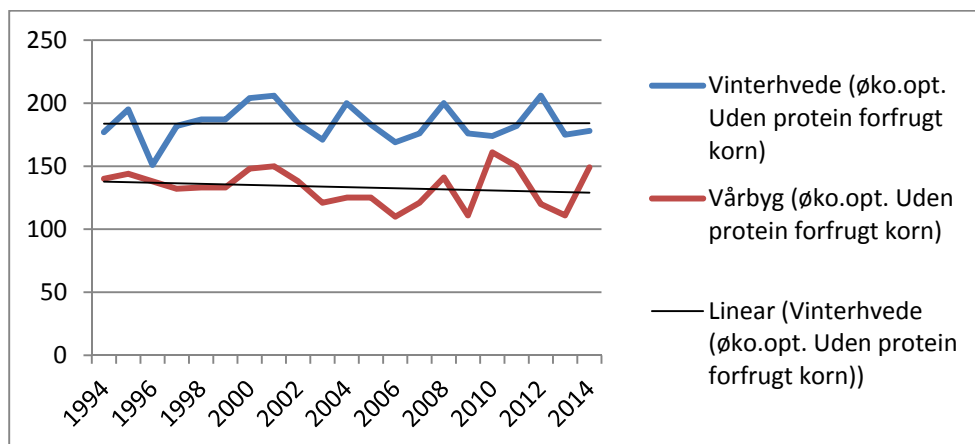
Effekten for stigende udbytter er baseret på stigningen i kvælstofoptagelsen i perioden 2005 til 2014 på 1,0 %, hvor halvdelen skyldes forskydningen mod majs og kløver. Der er således en stigning på max. 0,5 % som antages af skyldes bedre dyrkningsteknologi og sorter, og at denne forøgede kvælstofoptagelse vil forøges ved økonomisk optimale normer. Miljøstyrelsen forstår ikke disse antagelser. Miljøstyrelsen vurderer, at den dyrkningsteknologi, som har sikret en stigende N-optagelse i perioden 2005-2014, i høj grad er knyttet til en bedre udnyttelse af husdyrgødning. Ifølge Landovervågningsoplande 2013 side 97 tilføres der i slutningen af perioden 84,7 kg N/ha husdyrgødning. Der er i perioden sket en markant stigning i anvendelsen af miljøteknologi. Ca. 20 % af gylle forsures i dag, hvilket alt sammen er kommet til siden 2005. Der er i perioden sket en stigning på 20 % i anvendelsen af afgasset gylle fra 6 til 7 % af gyllen og hertil den store ukendte mængde afgasset biomasse fra Tyskland. Der er kommet et generelt krav om nedfældning på sort jord og i græsmarker i 2011. Hertil kommer installering af gyllekølingsanlæg og luftrensere i staldene. Alt den opsamlede ammoniak tilføres nu markerne, og denne ammoniak indgår ikke i gødningsregnskaberne. Det er ikke urealistisk at mindst 25 % af husdyrgødningen pga. teknologi har forøget udnyttelsesprocenten med 10 %. Afgrøderne har derfor fået forbedret kvælstoftildelingen med gennemsnit med mindst 2½ % af en samlet mængde på 84,7 kg N/ha svarende til ca. 2,1 kg N/ha. Hvis 60 % høstes svarer dette til 1,2 kg N/ha. Der er i gennemsnit høste 110 kg N/ha, således 1,1 kg N/ha burde give anledning til en stigende N-optagelse på ca. 1 %.

Den forbedrede teknologi i forhold til anvendelsen af husdyrgødning i perioden 2005 til 2014 forklarer altså hele den stigning, som kan konstateres i perioden. Denne teknologiske udvikling kan ikke forventes at fortsætte, idet markforsuring ikke vil være rentabelt ved økonomisk optimum, og idet der ikke er udsigt til nedfældningskrav øvrige steder. Effekten af øget biogas er medregnet i baseline.

Spørgsmål 4

For yderligere at argumentere for, at der er en udvikling i sorter osv. er det angivet ” at der i landsforsøgene også er fundet en stigning i økonomisk optimal N for vårbyg og hvede på 1,0 kg N/ha.” Vi kan se, at dette er vurderet for hele perioden 1987-2012, men er det retvisende, når man f.eks. i udbytteafsnittet pga. det generelt høje kvælstofniveau før 2005 kun beregner for perioden 2005-2014? Burde man så ikke også i forhold til udviklingen i økonomiske optimum nøjes med at se på perioden 2005-2014?

I den følgende figur er vist tallene, som de fremgår af Oversigten over Landsforsøg, hvor der udelukkende ses på økonomisk optimum uden proteinkorrektion (for at kunne sammenligne i hele perioden). Der er her ikke fundet nogen sammenhæng selvom vi går tilbage til 1994. I oversigten over landsforsøg 1994 står, at økonomisk optimum i perioden 1983-1993 er 115 kg N/ha i vårbyg og 141 kg N/ha i vinterhvede, altså betydeligt lavere end perioden efter 1994. Der er således i høj grad data fra før 1993 som gør, at I kan finde en stigning i økonomisk optimum på 1,0 kg N/ha.



Spørgsmål 5

Hvordan kan Aarhus Universitet dokumentere følgende udsagn i forhold til stigende udbytter: "At ved stigende kvælstofudbytter vil den mængde kvælstof, der efterlades i jorden blive mindre, og dermed er der en mindre mængde N til rådighed for udvaskningen"?

Er det ikke sandsynligt, at der ved en øget N-optagelse i kernen sker en generelt større biomasseproduktion, således N-indholdet i rødderne øges tilsvarende, hvorved der også bliver en større mængde N til rådighed for udvaskningen.

Spørgsmål 6

I baseline er miljøeffekten af reduceret deposition medregnet. Der er en reduktion på 2 kg N/ha i perioden. Det er derimod ikke indregnet, at økonomisk optimum vil blive forøget med mindst 1 kg N/ha, da et mindre nedfald fra atmosfæren vil forøge den økonomisk optimale mængde tilsvarende. Dette giver en øget udvaskning på $2.357.000 \text{ ha} \cdot 1 \cdot 0,2 = 470 \text{ tons}$. Bør det ikke indregnes?

I det følgende har vi lavet en tabel over elementer som kan påvirke udviklingen i det økonomiske optimum og påvirkningen af de afledte konsekvenser.

Element	Indregnes i udviklingen af økonomisk optimale normer (påvirker merudvaskningen fra denne)	Miljøeffekt indregnes selvstændigt i baseline
Økologiske arealer	Ja	Ja
Reduceret deposition	Nej (burde nok medtages)	Ja
Evt. øgede udbytter	Ja (kunne fjernes)	Ja (kunne fjernes)

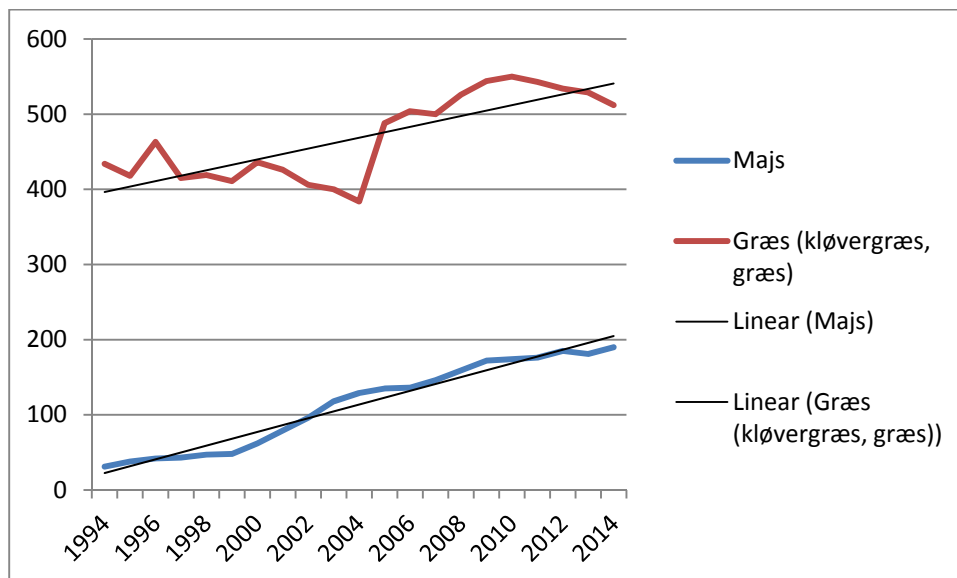
Nettoeffekt af øgede bytter: En samlet forøgelse på A: Ca. 9.000 tons handelsgødning svarende til en merudvaskning 1.620 tons og B : ca. 5.600 tons handelsgødning svarende til en merudvaskning på 1.000 tons. Effekten af øgede udbytte er for begge scenarier vurderet til mellem 1.200-4.400 tons. I gennemsnit er der tale om en reduktion af udvaskningen. Fjerner man antagelsen om stigende udbytter frem mod 2021 skal begge dele fjernes. Skulle der være en

udbyttetigning inkl. stigende N-optagelse kan man antage at det økonomiske optimum vil tilpasse sig, således der er neutral effekt af evt. udbyttetigning.

Det nye fokus på langsigtet effekt af øget organisk N i baselinerapporten

I beregningen af miljøeffekten af afgasset gylle tillægges det stor vægt, at mængden af organisk stof reduceres. Effekten beregnes med en marginaludvaskning på 0,4 og inddragelse af lang tidshorisont. Dette giver anledning af revurdering af øvrige elementer.

I forhold til udviklingen i stigende N-optagelse synes vi der er en meget klar udvikling i forhold til anvendelsen af majs. I nedenstående figur ses arealet af majs og græs i 1000 ha.



Majs har en markant højere udvaskning end øvrige afgrøder, men i det tidligere baselinearbejde er stigningen af majs ikke medtaget med henvisning til at dette opvejes af den udvaskning fra græsarealer.

Ser man på græsarealerne har de ganske rigtigt en mindre udvaskning i dyrkningsårene, men der opbygges store organiske puljer med efterfølgende stof kvælstoffrigivelse. Men det nye fokus på opbygning af organisk N burde græs så ikke vurderes som miljømæssigt neutralt, således en forøgelse af majsarealet bør inddrages i baseline. Det er jo konstateret, at den udbredte kombination af kløvergræs og majs på kvægbrug samlet set giver en større udvaskning end gennemsnitsudvaskningen i Danmark, da der kan konstateres store udvaskninger i majs efter kløvergræs. Med stadig varmere klima må majs forventes at blive mere og mere udbredt. Fortsætter udviklingen i forhold til majs i størrelsesordenen 10.000 ha årligt svarer det til 70.000 ha i perioden 2013 til 2021. Da udvaskningen fra majs særligt i kombination med mere kløvergræs er mindst ca. 20-30 kg N/ha større end gennemsnittet vil det forøge udvaskningen med mindst 1.400-2.100 tons.

Spørgsmål 7

Burde man ikke på baggrund af det fornyede fokus på opbygning af organisk N inddrage en fortsat stigning i anvendelsen af majs?

Udviklingen i det økologiske areal

I lyset af den manglende håndtering af det stigende majsareal er det interessant, at udviklingen i det økologiske areal ikke bare fremskrives, men på baggrund af ansøgninger fra ét år, fremskrives med en optimistisk udvikling.

Spørgsmål 8

Er det vurderingen på Aarhus Universitet, at udviklingen i det økologiske areal drevet af markeds kræfterne og ikke mindst en yderligere stigningstakst baseret på ansøgninger fra et år, er en mere sikker udvikling end en fortsat stigning i majsarealet med stadig varmere klima?

Miljøgodkendelsen af husdyrbrug

Effekten af efterafgrøder er i baseline fastsat til 35 kg N/ha. Denne er dog beregnet med kort tidshorisont, således der med forudsætningerne i baselinerapporten bør inddrages en effekt af opbygningen af organisk kvælstof. I virkemiddelnotatet kan ses at effekten af efterafgrøder og mellemafgrøder er estimeret ud fra udvaskningseffekten i den efterfølgende vinter fundet i forsøg. Der er for mellemafgrøder optaget ca. den dobbelte mængde i afgrøden.

Spørgsmål 9

Bør effekten af efterafgrøder og mellemafgrøder dermed ikke reduceres i effekten, hvor der anvendes en marginaludvaskning på 0,4 for den opbyggede organiske N. Effekten af miljøgodkendelserne vil dermed reduceres?