



HVAD BETYDER ÆNDRINGEN I VURDERINGEN AF KVÆLSTOFUDLEDNINGEN I ÅR 1900

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES har foretaget en vurdering af betydningen af DCE's ændring af angivelsen af udledningen i år 1900 i forhold til Vandområdeplaner mv.

Aarhus Universitet (DCE) har i oktober 2017 udgivet en ny vurdering af kvælstofudledningen år 1900¹ (læs hele rapporten [her](#)). Angivelsen af kvælstofkoncentrationen i vandløb i år 1900 opgives her til 1- 2 mg kvælstof pr. liter (1.2-2.2 mg/l før afrunding) mod tidligere 0,6-1,5². Det betyder alt andet lige, at kvælstofudledningen år 1900 må være højere, end hidtil antaget.

SEGES har vurderet opgørelserne i den nye rapport (se nedenfor). SEGES er af den opfattelse, at det reviderede niveau for koncentrationer i vandløbene år 1900 er mere retvisende end i den oprindelige rapport. SEGES mener dog fortsat, at koncentrationerne underestimeres, fordi retentionen år 1900 overvurderes, der er set bort fra punktkilder og historiske målinger af høje ammoniumkoncentrationer i vandløb er udelukket i DCE's vurdering.

DCE-rapporten indeholder ingen beregning over den samlede udledning af kvælstof til kystvandene i år 1900. Regnes der med en 70 pct. forøgelse af vandløbskoncentrationen i forhold til den første opgørelse, vil det betyde en merudledning af kvælstof på i størrelsesordenen 5-12.000 ton kvælstof i år 1900 i forhold til de tidligere opgørelser. Kvælstofudledningen år 1900 er helt central i relation til EU's Vandrammedirektiv, fordi år 1900 af Danmark og i andre lande i det baltiske område er brugt til at fastsætte referencetilstanden for god økologisk kvalitet.

Den markante nyvurdering af udledningen år 1900 må nødvendigvis få betydning for, hvilken udledning af kvælstof, der må være i dag, for at nå en god økologisk tilstand. Det må derfor forventes, at de mål for udledninger af kvælstof, der er angivet i de nuværende vandområdeplaner, vil blive revideret i overensstemmelse med de nyeste resultater fra Aarhus

Universitet. SEGES har forespurgt Miljøstyrelsen og DCE, hvilken forøgelse af den samlede kvælstofudledning år 1900 der er regnet med som følge af opskrivningen af koncentrationen i vandløb, samt hvilken betydning dette får i forhold til ændring i målsætningerne i vandområdeplanerne.

Rapporten sætter også fokus på, at årsagen til stigningen i vandløbskoncentrationerne fra år 1900 til i dag, skyldes at landskabets naturlige evne til at omsætte kvælstof (kvælstofretentionen) er blevet reduceret. Det skyldes bl.a. et øget drænet areal, færre søer og vådområder. I DCE-rapporten er kvælstofretentionen vurderet for tre geografisk forskellige områder (Skjern Å, Odense Å og Suså), da det antages at det interval disse områder dækker er repræsentativt for variationen i kvælstofretention i Danmark i år 1900. DCE-rapporten konkluderer for disse tre områder, at kvælstoffjernelsen i de vådområder der fandtes i år 1900 var på 37-65%. Den samlede kvælstoffjernelse fra rodzone til kystvand (grundvand + overflade) i år 1900 er i DCE-rapporten estimeret til 76-87% - sammenlignet med nutidens retention på 65-70%.

Rapportens konklusion om, at udvaskningen af kvælstof fra rodzonen var på niveau med udvaskningen i dag, er interessant i forhold til diskussionen om grundvandsbeskyttelse. Kvælstofkoncentrationen i det afstrømmende vand fra rodzonen år 1900 er i rapporten angivet til 12 kvælstof mg pr. liter, hvilket svarer til koncentrationen i dag. Det svarer stort set til det indhold, som Grundvandsdirektivet sætter som øverste grænse for nitratindeholdet i grundvandet, og som også er grænseværdien i Drikkevandsdirektivet. (50 mg nitrat = 11,3 mg nitrat-kvælstof).

Derfor bør rapporten også få afgørende betydning for, hvor stor en indsats, der er behov for at gøre for at sikre danskerne drikkevand, som overholder kvalitetskriterierne med hensyn til nitratindehold.

Hidtil har man skelet meget til den totale kvælstofbalance for dansk landbrug, når man har vurderet landbrugets påvirkning af grundvandets nitratindehold, men det er i henhold rapporten ikke muligt.

SEGES VURDERING AF UDLEDNING ÅR 1900

DCE's vurdering af kvælstofudledningen bygger primært på en vurdering af klimaændringer, gødnings- og arealanvendelsens effekt på udvaskningen fra rodzonen og punktkilder år 1900, historiske målinger af kvælstofkoncentrationen i vandløb i Danmark og udlandet samt modelberegninger. SEGES har ingen kommentarer til klimaændringerne.

DCE's vurdering af udvaskning af kvælstof fra rodzonen er stort set identiske med den vurdering SEGES foretog i forbindelse med DCE's oprindelige notat om udledningen³.

I rapporten vurderer DCE, at punktkilder som udledning fra byer og industrier år 1900 ikke kvantitativ betyder noget for udledningen til vandmiljøet udover, at det kan have en lokal betydning. Selvom befolkningen i byer var meget mindre i år 1900 i forhold til i dag, at der ikke var kloakeret og industrialiseringen mindre, virker det usandsynligt, at punktkilder ikke i år 1900

bidrog til udledningen med en betydende mængde kvælstof. Specielt hvis man inkluderer det direkte tab af kvælstof fra husdyrgødning, fordi der ikke var møddingspladser mv. med tæt bund. I dag udgør udledningen fra punktkilder 6-8.000 ton ud af en samlet udledning på ca. 55.000 ton.

DCE vurderer, at retentionen (kvælstoffjernelsen) under transport fra rodzone til kyst vurderes at have været betydeligt højere i år 1900 i forhold til i dag. I dag regnes med en retention på 65-70 pct, mens DCE opgør den fra 76 til 85 pct. i år 1900. Det er forklaringen på, at vandløbskoncentrationen ikke bliver højere end 1-2 mg kvælstof pr. liter i år 1900 i forhold til en koncentration på 4-5 mg pr. liter i dag selvom koncentrationen i det afstrømmende vand fra rodzonen vurderes at være ens i de to perioder.

Når kvælstofudvaskningen fra rodzonen i år 1900 er fundet i samme størrelsesorden som i nutidens landbrug, bliver forskellen i kvælstofretention under transport fra rodzone til kyst den afgørende faktor for den aktuelle udledning af kvælstof til kysten. Det er således afgørende, at den beregnede kvælstofretention er valid og repræsentativ for danske vandoplande. SEGES hæfter sig ved:

(i) Modelberegning af kvælstofretentionen år 1900

Metodebeskrivelsen for retentionsberegningerne er ikke tilstrækkeligt detaljerede til at der kan foretages en egentlig kritisk kommentering af metode og beregningsgrundlag.

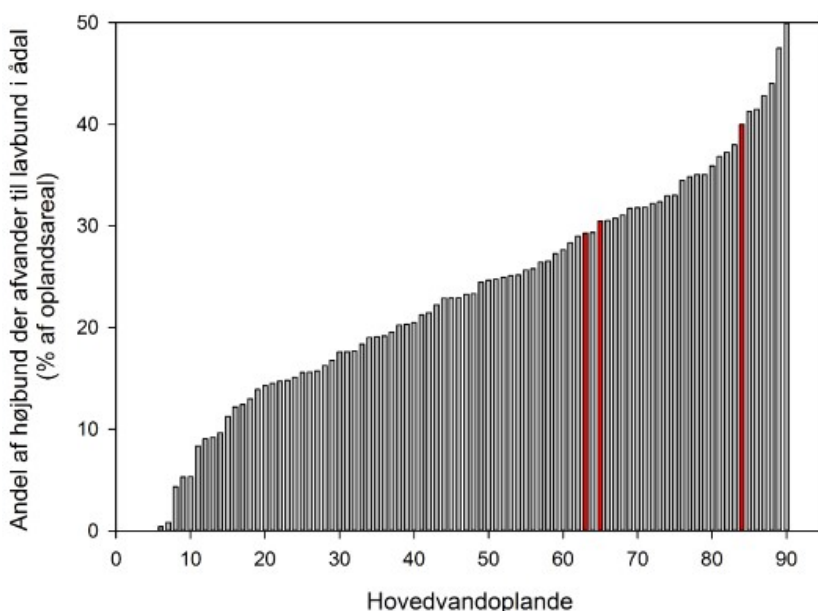
Det fremgår af rapporten, at den primære forskel mellem den nuværende og den i rapporten beregnede kvælstofretention år 1900 er relateret til en øget overfladevandsretention, som følge af et større areal af vandløbsnære vådområder i år 1900. Det fremgår endvidere af rapporten, at kvælstofeffekten ved 1900 vådområdearealet er en maximum-effekt ("best case" estimat), da kvælstoftilførslen til vådområderne reelt kan være begrænset, og der ikke medregnes kaskade-effekter. På baggrund af den markante forøgelse af vådområdearealet fra 142-279 % i forhold til det nuværende vådområdeareal, kombineret med placeringen af mange af de historiske vådområder opstrøms i vandløbssystemet (jf. kort Fig. 6.1), er det SEGES vurdering at kaskade-effekten må være betydelig, og at effekten af historiske vådområder på overfladevandsretentionen dermed er overestimeret.

(ii) Repræsentativitet

DCE-rapporten baserer beregningen af 1900 retentionen relateret til vådområder på tre geografisk forskellige oplande hhv. Skjern Å, Odense Å og Suså. I rapporten antages, at det interval i 1900-retentionen disse områder dækker, er repræsentativt for variationen i kvælstofretention for landskaber i Vestjylland, Østjylland og Øerne i år 1900. Antagelse om repræsentativitet for disse landsdele er ikke yderligere belyst / undersøgt i DCE-rapporten. Det fremgår specifikt i rapporten at den beregnede kvælstofretention ikke er repræsentativ for lavbundsarealer på Lolland Falster, Nordjylland, marsken ved Vadehavet og Bornholm.

Antagelsen om repræsentativitet er central, hvis estimatet for 1900-retentionen skal anvendes på øvrige danske vandoplande. En opgørelse af andelen af højbundsareal der er direkte opland til lavbund i ådal (vådområde) viser, at de tre undersøgte oplande alle er karakteriseret ved en

betydelig andel af højbund, der udgør direkte opland til lavbund i ådal (30-40% af oplandsarealet) (Figur 1). De tre oplande repræsenterer således alle oplande, hvor vådområder historisk og potentielt har stor indflydelse på den samlede kvælstofretention. Som det fremgår af figur 1 har en betydelig andel af de danske vandoplande en markant lavere andel af lavbund i ådal (vådområde) i forhold til andelen af højbundsareal, og dermed en potentielt lavere effekt af vådområder på den samlede oplandsretention. SEGES vurderer således, at de tre undersøgte oplande ikke er generelt repræsentative for danske vandoplande i forhold til de modellerede estimater for kvælstofretentionen relateret til historiske vådområder.



Figur 1. Andel af højbund der afvander til lavbund i ådal, som udtryk for den potentielle kvælstofeffekt af vådområder på oplandsretentionen. De tre undersøgte oplande (Suså, Odense Å og Skjern Å) er markeret med rød, ses at ligge i den høje ende af skalaen i forhold til vådområders potentielle effekt på oplandsretentionen.

(iii) Historiske data

DCE-rapporten fremhæver, at der kun findes et meget begrænset datamateriale i form af målinger af vandløbskoncentrationer. På baggrund af målinger i 6 danske vandløb er der rapporteret koncentrationer af kvælstof på 0,7-2,7 mg N/L. Det fremgår af tabel 7.1 i DCE-rapporten, at disse kvælstofkoncentrationer er domineret af organisk N. Det konkluderes i rapporten, at de høje koncentrationer af organisk N kan tilskrives en større forekomst af organogene (tørv) jorde omkring år 1900. I rapportens kap. 5 (Tabel 5.1) fremgår målingerne fra de samme 6 vandløb, men her lister tabellen udover nitrat-N og organisk-N også ammonium-N. Det fremgår at ammonium-N koncentrationerne er høje (>1 mg N/L), og ammonium-N koncentrationerne tilskrives derfor som urealistiske og medtages ikke i rapportens endelige syntese/konklusion (Tabel 7.1).

SEGES finder det mærkværdigt at forfatterne uden yderligere begrundelse vælger at forkaste ammonium-N koncentrationer >1 mg N/L som urealistisk høje, når rapporten samtidig konkluderer at nitrat-N er lav grundet betydelig kvælstofreduktion, og organisk N er høj grundet en formodet stor andel af organogene jorde. Der findes utallige videnskabelige publikationer, der viser at høje ammonium-N koncentrationer ikke er ualmindelige under forhold, hvor nitrat-N reduceres, samt i forbindelse med udledning fra organogene jorde. Ammonium-N i de målte prøver kan endvidere være et resultat af mineralisering af organisk-N, som er den dominerende N-form i vandprøverne. Medregnes ammonium-N koncentrationerne til den samlede kvælstofkoncentration i vandprøverne fra de 6 vandløb er intervallet af de målte kvælstofkoncentrationer ikke som opgjort i Tabel 7.1 0,7-2,7 mg N/L, men i stedet **2,0-4,0 mg N/L** som det fremgår af Tabel 5.1.

PERSPEKTIVER

Rapporten konkluderer at kvælstofudvaskningen fra landbrugsarealer i år 1900 var i samme størrelsesorden som den nutidige kvælstofudvaskning. Den primære forskel mellem kvælstofudledningen i år 1900 og den nuværende udledning, er relateret til en forringet kvælstofretention i landskabet. Tiltagene i regi af Fødevare- og Landbrugspakken bør således fokusere på at (gen)etablere denne retention ved (re)etablering af vådområder samt etablering af minivådområder og øvrige arealeffektive drænvirkemidler, hvor det har en kvantitativ effekt på kystbelastningen. Forøgelsen i udledningen til kystvandene år 1900 i forhold til tidligere vurderingen vil betyde, at målsætningerne i vandområdeplanerne skal revurderes.

REFERENCER

¹ Nordeman Jensen, P. (ed. (2017): ESTIMATION OF NITROGEN CONCENTRATIONS FROM ROOT ZONE TO MARINE AREAS AROUND THE YEAR 1900. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy 241.

<http://dce.au.dk/aktuelt/nyheder/nyhed/artikel/ny-analyse-af-gammelt-kvaelstof/>

²Bøgestrand, J., Windolf, J. & Kronvang, K. (2014): Næringsstofbelastningen til vandområder omkring år 1900. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Dato: 15. december 2014 http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2014/Naeringsstofbelastningen_1900.pdf

³ Knudsen, L. og Pedersen, C.Å. (2016): Kvælstofudledning større i år 1900 end angivet af DCE, [Planteavlsorientering nr. 255](#)