

NATURENS egen omsætning

Det faglige grundlag for transport og omsætning af kvælstof er opdateret gennem en national kvælstofmodel og en ny generation retentionskort, der giver en væsentlig finere rumlig opløsning end tidligere. Men udnytter vi den nye viden fuldt ud?

I et skridt på vejen mod en mere differentieret og målrettet indsat over for kvælstofudledningen blev det faglige grundlag for transport og omsætning af kvælstof på nationalt niveau opdateret frem til 2015. Dette skete ved udvikling af en national kvælstofmodel og en ny generation af et nationalt retentionskort.

Fra kvælstof udvaskes af rodzonen, til det ender i de marine områder, sker der en væsentlig omsætning ved naturlige processer - ofte benævnt kvælstofretention. Omsætningen kan ske i såvel undergrunden som i overfladevandet, dvs. vandløb, søer eller vådområder.

På landsplan regner vi med, at ca. 70 pct. af den kvælstof, der forlader rodzonen primært i form af nitrat, forsvinder, inden det når kystvandene, hvor den største omsætning sker i grundvandssystemet. Der er imidlertid stor forskel fra sted til sted på, hvor

meget der forsvinder, og dermed også hvor meget der transporteres hele vejen ud til kysten. De første nationale kortlægninger af kvælstofretentionen foregik i 2006 og 2008 (1, 2).

For målte oplande (ca. 50 pct. af Danmark) blev retentionen beregnet på baggrund af en modelberegnet nitratudvaskning samt målte nitrattransporter ved vandløbsstationer, mens den for umålte oplande udelukkende blev baseret på modelberegninger. I kortlægningen blev der ikke foretaget en underinddeling af vandløbsoplandene, og kortet fremstår derfor inhomogent mht. skala (se figur side 30). Denne kortlægning blev efterfølgende anvendt til regulering af husdyr.

Modsat husdyrgodkendelsen har regulering af kvælstofanvendelsen på markfladen historisk været baseret på en generel regulering, hvor samme restriktioner har været gældende alle steder - uden



Udvikling af den nationale kvælstofmodel bygger på kvælstoftransporter i vandløbene opgjort i det nationale overvågningsprogram suppleret med målinger fra de tidligere amter. Med data fra ca. 340 vandløbsstationer dækkes afstrømningen fra godt halvdelen af Danmarks areal.

FOTO: BERT WIKLUND

hensyntagen til den naturlige retention. Med denne reguleringsform er det lykkedes at opnå en markant reduktion i udledningen af kvælstof til vores kystvande, som er næsten halveret siden iværksættelsen af den første vandmiljøplan i midten af 1980'erne (3).

I vandområdeplanerne er der dog påpeget et yderligere reduktionsbehov, for at Danmark kan leve op til kravet om god økologisk status, som fastsat i EUs Vandrammedirektiv. En yderligere reduktion gennem generel regulering vil være meget omkostnings tung med lille effekt i områder, hvor der i forvejen sker en stor naturlig omsætning af kvælstof.

Natur- og Landbrugs-kommissionen anbefalede derfor også en mere målret-

tilgang i forhold til indsatsbehovet, og mht. hvor der opnås størst effekt af indsatsen. Et virkemiddel vil eksempelvis have lille eller slet ingen effekt, hvis det placeres, hvor tilstrømningen af kvælstof er lille, eller hvor kvælstof alligevel ville blive reduceret under den videre transport enten naturligt eller via andre virkemidler.

Opdatering af kort for retention

Som led i en overordnet strategi, der havde til formål at forbedre det faglige grundlag for vandforvaltningen, igangsatte Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen og NaturErhvervstyrelsen i 2013 udvikling af en national kvælstofmodel. Denne opgave blev løst i et fællesskab mellem GEUS og Aarhus Universitet (de nationale centre DCE og DCA).

Ét af hovedformålene med opgaven var at udvikle det nationale kort over kvælstofretentionen på en

væsentlig mindre og mere homogen skala. Til dette formål blev hele landet underinddelt i godt 3.000 topografiske oplande, de såkaldte ID15 oplande med en gennemsnitlig størrelse på 1.500 ha. Med modellen er der for hvert af disse oplande estimeret en samlet retention af kvælstof under transporten fra rodzonen til kysten, og det er endvidere opgjort, hvor stor en del af denne retention der sker i hhv. grundvand og overfladvand, dvs. vandløb, søer og etablerede vådområder. På figuren side 30 er vist den samlede retention fra rodzonen til kystvandene på ID15 niveau.

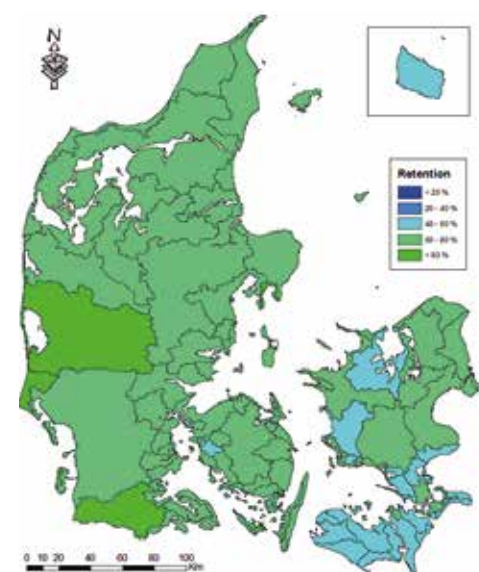
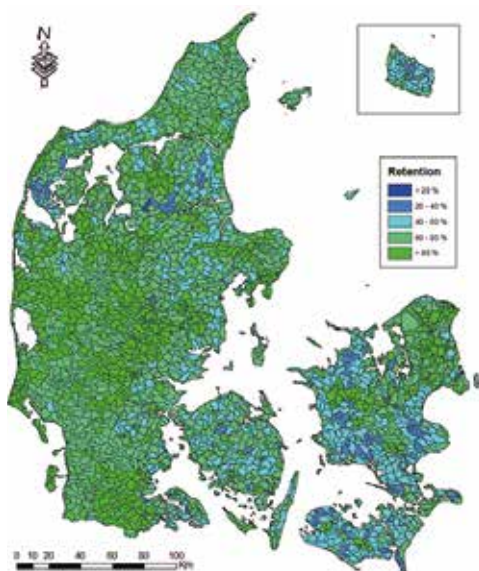
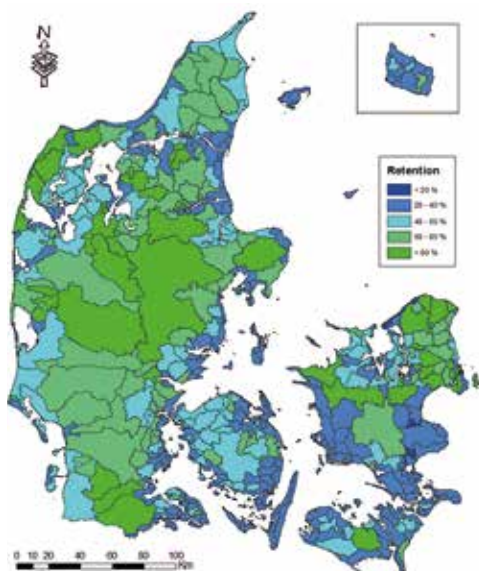
Den nationale kvælstofmodel bygger på eksisterende værktøjer, der er koblet til en samlet beskrivelse af kvælstoftransporten fra jordoverfladen til kysten. Til udvikling og test af modellen er der anvendt kvælstoftransporter i vandløbene opgjort i det nationale overvågningsprogram (NOVANA), suppleret med historiske målinger foretaget af de tidligere amter.

I alt er der indsamlet data for kvælstoftransport fra ca. 340 vandløbsstationer, der tilsammen dækker afstrømningen fra godt halvdelen af Danmarks areal. Ca. to tredjedele af stationerne blev anvendt til udvikling af modellen, mens de sidste blev benyttet til at teste, hvor godt modellen kan beskrive transporten i vandløb, der ikke indgik i udviklingen (og dermed modellens evne til at beskrive transporten i umålte oplande).

Testen viste, at de to typer vandløb kunne beskrives med samme præcision, og modellen blev følgelig anvendt til estimering af retentionen i de umålte oplande. De målte oplande er generelt væsentlig større end de 1.500 ha, og modellen er her benyttet til at beskrive den rumlige variation i retentionen inden for oplandet.

Da vi ikke kan kortlægge alle detaljer i vandets strømningsveje samt de bio-geokemiske forhold i undergrund og overfladevand, der er styrende for omsætningen af kvælstof, vil estimatet af kvælstofretentionen være forbundet med usikkerhed.

Vurdering af denne usikkerhed indgik i udviklingen af de nationale retentionskort, hvor usikkerheden på den samlede retention på landsplan - udtrykt ved 95 pct. konfidensinterval - blev estimeret til 19 procent-



Nationale retentionskort. Øverst: 1. generation af kvælstofretentionskort fra 2006/08. Midt: videreudviklet kort på ID15 oplandsniveau baseret på den nationale kvælstofmodel. Nederst: Retention for 90 kystoplande ved aggregering af retentionen på ID15 oplandsniveau.

point. En mere detaljeret beskrivelse af udviklingen af den nationale kvælstofmodel samt bestemmelsen af usikkerhederne kan findes i (4) og (5).

Planlagt anvendelse

Med vedtagelsen af Fødevarer- og landbrugspakken er der lagt op til en ny regulering af kvælstof. I første omgang skal der etableres kollektive virkemidler, som primært består af minivådområder, vådområder i vandløb samt skovrejsning.

I områder, hvor de kollektive virkemidler ikke er tilstrækkelige, vil der blive behov for en yderligere »målrettet regulering«, som skal implementeres fra 2019. I den målrettede regulering er der lagt op til at benytte de nyudviklede retentionskort - ikke på den skala de er udviklet (figur, midt) - men derimod til en differentiering af den naturlige retention inden for 90 kystoplande (figur, nederst).

Denne opdeling giver en meget uensartet opdeling af landet med en skala, der er væsentlig grovere end ikke kun de nyudviklede kort, men også det første retentionskort fra 2006/08 (figur, øverst).

Kan vi gøre det bedre?

Hvis skalaen for de 90 kystoplande anvendes til regulering af kvælstof, vil der være tale om en yderst begrænset differentiering, og vi vil ikke være nået langt i forhold til en målrettet indsats.

Vidensopbygningen opnået ved udvikling af den nationale kvælstofmodel, og ressourcerne anvendt hertil, vil være tabt - og det vil hverken være landbruget eller miljøet, der vinder herved.

Det nye retentionskort viser middelretentionen inden for de enkelte ID15 oplande og er således ikke udviklet til at kunne differentiere mellem marker eller på bedriftsniveau. Kortene vil derimod kunne anvendes i en samlet prioritering mht. valg og antal af virkemidler.

Hvor der er behov for en indsats over for grundvandet, kan virkemidler med effekt i forhold til grundvandet eksempelvis prioriteres i områder med lav grundvandsretention. Ligeledes kan opdelingen



Hvis skalaen for de 90 kystoplande anvendes til regulering af kvælstof, vil der være tale om en yderst begrænset differentiering, og vi vil ikke være nået langt i forhold til en målrettet indsats

af retentionen i grundvand og overfladevand benyttes til prioritering af minivådområder, hvis effekt vil være størst i oplande, hvor den samlede retention i overfladevandet ud til kysten er lille.

Som en del af Fødevarer- og landbrugspakken er der afsat midler til ca. 200 nye vandføringsstationer, der planlægges etableret i løbet af 2016. Formålene med disse stationer er:

- At øge andelen af det samlede målte areal ved etablering af ca. 100 stationer længst nedstrøms i vandløbsoplandene, og
- At underindele de eksisterende målte oplande. Dette skal bidrage til ny viden om den naturlige variation i N-retentionen og forbedring af værktøjer og modeller til beregning af kvælstoftransport og -omsætning

Endvidere er der med »udfordringsretten« åbnet mulighed for monitoring i privat regi. Vores datagrundlag bliver således udbygget betydeligt inden for en kort årrække. Dette bør nyttiggøres i den nationale kvælstofmodel til en mere sikker bestemmelse af retentionen på en mindre skala.

Sker dette ikke, vil vi kun delvist udnytte de nye data til at få viden om variation i kvælstoftransporten i vandløbene, men ikke viden om variationen i den naturlige retention, hvilket er det centrale i forhold til en målrettet indsats.

En mere reel målretning

Den målrettede regulering skal benyttes i områder, hvor implementeringen af de kollektive virkemidler ikke er tilstrækkelige til at opnå den målsatte reduktion.

Virkemidlerne - til såvel de kollektive virkemidler og den målrettede regulering - skal imidlertid alle være målrettet, dvs. etableres, hvor de har størst effekt. Det er jo ikke det samlede antal af virkemidler, der er vigtigt, men derimod den samlede effekt af de etablerede virkemidler.

Hvis ikke viden om den forventede naturlige

retention tages i betragtning ved etablering af de kollektive virkemidler, risikeres det, at deres samlede effekt vil være langt mindre end den, der er forudsat i beregningerne under Fødevarer- og landbrugspakken.

De nye retentionskort kan allerede nu anvendes i en samlet prioritering af virkemidlerne. Med øget datagrundlag vil vi kunne opnå en øget sikkerhed i bestemmelse af den naturlige retention og dermed mulighed for at anvende dette mere direkte i en reel målretning af reguleringen på ID15 oplandsniveau. Den specifikke placering af virkemidler kan dog ikke bestemmes på baggrund af retentionskortet alene.

Her er det nødvendigt med en oplandsbaseret tilgang med inddragelse af interessenter, så der tages hensyn til lokale forhold såsom dræning og potentiel omsætning i lavbundslande, lokale interesser, og hvad der praktisk er muligt - forhold der bl.a. adresseres i forskningsprojektet TReNDS (www.nitrat.dk).

Kilder:

1. Blicher-Mathiesen, G., Bøgestrand, J., Kjeldgård, A., et al. (2007): Kvælstofreduktionen fra rodzonen til kyst for Danmark. Faglig rapport fra DMU nr. 616.
2. Danmarks Miljøundersøgelser (2008): Nitratklassekortværk. Opdatering af nitratklassifikationen i Danmark. 2. generation. Fagligt notat af 23. oktober. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
3. Blicher-Mathiesen, G., Andersen, H., Carstensen, J., Børgesen, C., Hasler, B., Windolf, J. (2014): Mapping of nitrogen risk areas. Agriculture, Ecosystems & Environment 195.
4. Højberg, A.L., Troldborg, L., Kronvang, B., Windolf, J., Thodsen, H., Børgesen, C.D., Blicher-Mathiesen, G., Tornbjerg, H., Ernsten, V. & Gudbjerg, J. (2015): Fagligt grundlag for den nye kvælstofretentionskortlægning. Tema: Fagligt grundlag for de kommende vandplaner og ny miljøregulering. Vand & Jord, 22 (1).
5. Højberg, A.L., Windolf, J., Børgesen, C.D., Troldborg, L., Tornbjerg, H., Blicher-Mathiesen, G., Kronvang, B., Thodsen, H. & Ernsten, V. (2015): National kvælstofmodel, Oplandsmodel til belastning og virkemidler. Metode rapport - Revideret udgave september. GEUS.

Ph.d. Anker Lajer Højberg er ansat som seniorforsker ved De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland.