

# Innovation er vejen til succes med kvælstofindsatsen

Jo mere præcist kvælstofindsatsen kan målrettes i både tid og rum jo mere omkostningseffektivt kan kvælstofudfordringen løses for samfundet. Det kræver nytænkning og innovation.

For at nå forpligtelserne i EU's vandrammedirektiv om god økologisk tilstand i de danske kystvande, er det nødvendigt, at der sker en yderligere reduktion i udledningen af næringsstoffer fra det dyrkede land. Udviklingen i udledningen af kvælstof har været stagneret de sidste 10 år, så der er behov for yderligere innovation for at kunne reducere kvælstofudledningen. I landbruget er der de seneste år blevet indført krav om flere efterafgrøder for at mindske efterårs- og vinterudvaskningen fra markerne. Der bliver desuden gjort store bestræbelser på at implementere kollektive kvælstofvirkemidler som vådområder og mini-vådområder. Alt dette er med til at mindske udledningen af kvælstof, men hvis vi skal nå endnu længere på en omkostningseffektiv måde, skal der ske en indsats for at gøre kvælstofindsatserne mere målrettede både i rum og i tid.

## Retentionskortet

Siden 2006 har der været et nationalt retentionskort for kvælstof. Kortet beskriver gennemsnitstilbageholdelse og reduktion af kvælstof fra rodzone til vandkant. Den målrettede regulering tager sit afsæt i viden om kvælstoftransport og omsætning i landskabet fra ID15-

retentionskortet. I årenes løb er retentionskortet blevet forfinet. Der er arbejdet på at forbedre beregningsgrundlaget for retentionskortet, så kvælstofretentionen kan kortlægges med en højere rumlig opløsning.

Med et forfinet retentionskort er der bedre mulighed for at målrette indsatsen til de områder, hvor den naturlige tilbageholdelse af kvælstof er lille og tabet til vandmiljøet er stort. Den målrettede indsats skal samlet gøre det billigere for landbruget og for samfundøkonomien at nå de krævede reduktioner i kvælstofudledningen. Det fulde miljøøkonomiske potentiale realiseres dog ikke ved en indsats på ID15-skala (ca. 1500 ha), da kvælstofretention indenfor ID15-oplande kan variere fra <20 til 100% grundet forskelle i de hydrologiske og geokemiske forhold. Mere end 8 forskningsprojekter har over en periode på 10 år undersøgt og bidraget med væsentlig viden til at forbedre kortgrundlaget for retentionskortet fra rodzone til kyst. Men der er fortsat behov for at få mere viden, fordi variationer i drænttransport, kvælstofretention terrænnært i rodzonen samt i grundvand, og kvælstofomsætning i den ripariske zone stadig ikke er tilstrækkelig forstået på den skala, som giver de væsentlige økonomiske fordele ved målret-

ningen. Det er endvidere vigtigt at få en større sæson-mæssig forståelse for variationerne i kvælstoftransport og retention, da kystvandenes sårbarhed for nitrat er forskellig over året og effekten af de virkemidler, som kan anvendes i oplandet, varierer også over året.

I dette nummer af Vand&Jord har vi tre artikler med, der er skrevet i GUDP-projektet T-ræx (terrænnær redox- og retentionskortlægning). Formålet med projektet er at udvikle ny teknologi samt et operationelt kortlægnings- og modelværktøj til differentiering af N-retentionsklasser indenfor ID15-oplande med henblik på at opnå en mere miljøeffektiv og omkostningseffektiv virkemiddelsindsats. Det er lykkedes i projektet med forbedrede metoder at udvikle et fore-løbigt N-retentionskort på 100 meter grid skala for et pilotområde. Der blevet beregnet det økonomiske potentiale ved at have et mere differentieret retentionskort i pilotområdet.

*Helle M Holm, konsulent,  
Søren Kolind Hvid, landskonsulent og  
Flemming Gertz, chefkonsulent,  
alle tre ved SEGES INNOVATION*



Kendskab til kvælstoftransporten i landskabet er afgørende for en effektiv målretning af kvælstofindsatser. Foto: Rasmus Emil Jensen, SEGES.



## Blå-grøn infrastruktur øger habitatforbindelser og gavner biodiversitet

Lokale infrastruktur ændringer, såsom eksisterende blå (akvatisk) og grøn (jordbaseret) infrastruktur til regnvandshåndtering og klimatilpasning, kan hjælpe biodiversiteten i menneske dominerede landskaber.

Padder er en god indikator for implementeringspotentialet for blå-grøn infrastruktur. Infrastruktur kan forbedre paddernes evne til at bevæge sig mellem terrestriske områder og vådområder til gydeområder. Deres regelmæssige bevægelse mellem blå og grønne kernehabitater betyder, at padder er særligt følsomme over for ændringer forårsaget af urbanisering. Forbindelser er afgørende for amfibieoverlevelse i fragmenterede landskaber, og derfor giver blå-grønne infrastrukturer potentiale til at afbøde fald i paddepopulationer. Den deraf følgende øgede konektivitet forbedrer økosystemernes sundhed og som sådan også biodiversiteten mere bredt.

En undersøgelse i det schweiziske lavland omfattede spredte små bosættelser samt større bycentre (såsom byerne Zürich og Winterthur) i kantonen Zürich. Det meste af undersøgelsesområdet var landbrugsjord (43% enge og græssange), resten bestod af skove (31%), bymæssige bebyggelser (22% - indeholdende ca. 10% bygrønne områder), vandområder (4%) mv.

Forskerne vurderede forskellige beskyttede blå og grønne områder i undersøgelsesområdet - herunder lokale og regionale parker, yngleområder for amfibier af national betydning og RAMSAR-vådområder. De udvalgte ti paddearter til at dække forskellige habitat- og spredningskrav: fødselshjælperfrø (*Alytes obstetricans*), gulbuget klokkefrø (*Bombina variegata*), skrubtudse (*Bufo bufo*), løvfrø (*Hyla arborea*), bjergsalamander (*Ichtyosaura alpestris*), trådsalamander (*Lissotriton helveticus*), lille vandsalamander (*Lissotriton vulgaris*), butsnudet frø (*Rana temporaria*), ildsalamander (*Salamandra Salamandra*) og stor vandsalamander (*Triturus cristatus*). De indhentede artsdata fra 2017 til 2019 er fra koordinationscentret for beskyttelse af padder og krybdyr i Schweiz.

Forskerne brugte remote sensing og detaljerede arealdækkedata, herunder haver, off. parker, kirkegårde og grønne områder ved

sportsfaciliteter i byområder. De integrerede modeller for artsudbredelse med konektivitet-smodellering og identificerede artsspecifikke egnede levesteder, hotspots for paddebiodiversitet, økologiske korridorer og muligheder for blå-grøn infrastruktur i de urbaniserede områder for at forbedre konektiviteten. Forskerne brugte migrationsdata fra feltobservationer i undersøgelsesområdet til at validere bevægelsesmønstre for amfibiearterne.

Analysen identificerede artsspecifikke fordelinger og paddebiodiversitet hotspots, der er vigtige for prioritering af artsbevarelsen og vurdering af den nuværende bevaringsgrad i eksisterende beskyttede områder. De fandt også fire landskabselementer, der er afgørende for paddemobilitet på regionalt plan: skovbryn, våde skovhabitater, jorder med variabel fugtighed og vandløbsbredzoner.

Forskerne konkluderede, at byer kan yde et væsentligt bidrag til gode habitatforbindelser, de mener at i undersøgelsesområdet kan op til 15% af byrummet udnyttes på denne måde.

Undersøgelsen i det schweiziske lavland belyser vigtigheden af planlægning af blå-grøn infrastruktur på tværs af byområder og bynære områder for at skabe "trædestenslevesteder", der forbedrer den regionale konektivitet. De foreslår også, at den integrerede vurderingsramme, der er udviklet til undersøgelsen, kan hjælpe andre regionale bevaringsforanstaltninger vedrørende prioriterede områder og arter, såsom effektivt at styre bevaringsindsatsen, indtage byplanlæggere mere strategisk og støtte bredere landskabsforbindelser, der er afgørende for beskyttelsen af biodiversiteten.

Donati, G.F.A., Bolliger, J., Psomas, A., Maurer, M., Bach, P.M. (2022) Reconciling cities with nature: Identifying local blue-green infrastructure interventions for regional biodiversity enhancement. *Journal of Environmental Management*, 316: 115254.

CH

## Nyt kvælstofværktøj til landbrugets grundvandsforureningspotentiale

Forskere evaluerede et 'nitrogen-input hazard index tool' i et spansk grundvandsbassin, som er en nitratfølsom zone. Værktøjet hjælper med risikoanalyser af landbrugsaktiviteter i områder, hvor grundvandet er sårbart for nitratforurening - et problem, da det kan bringe menneskelig vandforsyning i fare og påvirke vandøkosystemerne negativt.

Høj nitratkoncentration i drikkevand kan være skadeligt for menneskers sundhed. EU's Vandrammedirektiv skal sikre beskyttelsen af alle vandområder i medlemslandene og suppleres af Grundvandsdirektivet for at forebygge og bekæmpe grundvandsforurening. Desuden har

Nitratdirektivet til formål at forhindre, at nitrater fra landbrugskilder forurener grund- og overfladevand.

EU's medlemslande skal overvåge, forebygge og reducere vandforurening gennem vedtagelse af nitratbehandlingsprogrammer med styrkede foranstaltninger i kvælstofsårbare zoner. Ved udførelse af risikoanalyser anvendes farekort til at klassificere arealanvendelsen i henhold til deres forureningspotentiale. De eksisterende kvælstof fareindekser tager imidlertid ofte ikke fuldt ud hensyn til diffuse kilder til forurening i landbruget og/eller unnlader at relatere forureningskilderne til nitrats påvirkning af grundvandsniveauet.

Denne undersøgelse tester en ny metode til risikoanalyse ved hjælp af landbrugsdata for at estimere kvælstofgødningsdata for hver afgrøde i undersøgelsesområdet. Forskerne undersøgte sammenhængen mellem kvælstoftilførslen og grundvandets nitratkoncentration. Det blev testet ved Gallocanta grundvandsbassin i det nordlige Spanien, som er en nitratsårbar zone.

Det resulterende risikokort identificerer de mest udsatte områder og støtter gennemførelsen af nitratreduktionsprogrammer i de specifikke zoner. Forskerne brugte EU's Nitratdirektivs koncentrationstærskler til at oprette kategorier for indekset. Forskerne fandt ud af, at kvælstof fareindekset med succes kunne estimere kvælstof tilførselens indflydelse på nitratkoncentrationen i grundvandet. Inden for Gallocanta-undersøgelsesområdet blev 44% af jorden betragtet som på et højt fareniveau (dyrkning af de fleste afgrøder, herunder vinterkorn, majs og kartofler), mens 23% var lavfare (bælgfrugter, foder og brakjord). Forskerne identificerede solsikker som en moderat fare, mens de fandt, at kunstvandede afgrøder havde særligt høje kvælstofgødningsbehov på grund af højere udbytter. Kvælstofgødningsbehovet for det meste af det 8 310 ha store undersøgelsesområde var mellem 80 og 120 kg, mens afgrøder, der havde brug for mere end 120 kg kvælstof pr. hektar kun dækkede 195 ha.

Forskerne peger på, at kvælstoftilførsels fareindekset kan være et nyttigt redskab til at understøtte risikoanalyser af landbrugsaktiviteter i sårbare områder, hvor nitratforurening kan bringe drikkevandsforsyningen i fare.

Værktøjet kan anvendes af arealforvaltere og kan også bidrage til gennemførelsen af strategier til forbedring af kvaliteten af EU's grundvand

Orellana-Macias, J.M., Perles Roselló, M.J., Causapé, J. A (2021) Methodology for Assessing Groundwater Pollution Hazard by Nitrates from Agricultural Sources: Application to the Gallocanta Groundwater Basin (Spain). *Sustainability* 13: 6321. doi:10.3390/su13116321

CH