

Policy Brief

Marts 2018

Nedbringelse af næringsstofudledninger fra landbrugsjord til Østersøen via grundvand og vandløb

Opfyldelse af miljømålsætningerne i Helsinki Kommissionens (HELCOM) handlingsplan og EU's Vandrammedirektiv vil kræve en betydelige ekstra indsats for yderligere at nedbringe udledningen af næringsstofferne kvælstof og fosfor (N og P) til Østersøen. Det vil kun være muligt via gennemgribende ændringer i landbrugspraksis og arealanvendelse. Mellem 2014 og 2018 har forskere fra EU og Rusland undersøgt fremtidsscenarier, udviklet mere pålidelige modeller og analyseret nye strategier til at nedbringe udledningen af næringsstoffer til Østersøen.



“Omfattende indsatser har ført til mindre udledning af næringsstoffer til Østersøen, men **klimaændringer og ændret arealanvendelse** giver nye udfordringer.

Geografisk differentiering er en smart og omkostnings-effektiv måde til at nedbringe næringsstofudledning.”

Hovedbudskaber

- Klimaændringer vil i 2050 øge udledningerne af næringsstoffer til hele Østersøen med 4-10 % for kvælstof (N) og 6-20 % for fosfor (P). Der vil være store variationer mellem de forskellige oplande.
- Ændringer i samfundsmæssige forhold som areanvendelse og landbrugspraksis er lige så vigtige for næringsstofudledning som klimaændringer. Politiske beslutninger og forvaltning på disse områder er derfor afgørende for, hvorvidt næringsstofudledningen forøges eller mindskes i fremtiden.
- Geografisk differentierede strategier, som tilpasses de naturgivne betingelser i de enkelte oplande, gør det muligt at nedbringe næringsstofudledningen, uden at det går ud over landbrugsproduktionen.
- På oplandsniveau kan vi bestemme de geografiske forskelle i nitratreduktionen i grundvand og vandløbssystemer med rimelig god nøjagtighed. For at opnå det fulde udbytte af geografisk differentiering kræver det imidlertid detaljeret viden på markskala, hvilket er meget mere usikkert.
- Implementering af nye strategier, som f.eks. geografisk differentiering, bør tilpasses forskelle i nationale og regionale forvaltningspraksis og kulturer.

Baggrund og projektaktiviteter

Udledningerne af N og P til Østersøen toppede omkring 1980, hvorefter de faldt, først og fremmest på grund af forbedret spildevandsrensning. I dag kommer hovedparten af næringsstofferne fra landbruget. Klimaændringer vil imidlertid give anledning til stigende udledninger af næringsstoffer på grund af øget nedbør og højere temperatur. Et varmere klima giver endvidere mulighed for at udvide landbrugsarealet i de nordlige dele af Sverige, Finland og Rusland, hvilket kan forøge presset på Østersøen yderligere. Ved scenarieanalyser har **BONUS SOILS2SEA vurderet hvordan ændringer i klima, arealanvendelse og landbrugspraksis vil påvirke udledningen af næringsstoffer til Østersøen i 2050.**

På trods af store reduktioner af næringsstofudledninger i de forgangne tre årtier vil betydelige ekstra indsatser være nødvendige for at opfylde HELCOM's Baltic Sea Action Plan og EU's Vandrammedirektiv. Derudover er mange lavthængende frugter, i form af billige og ukontroversielle virkemidler, allerede høstet, så der er behov for nye, innovative strategier. **BONUS SOILS2SEA har analyseret en ny strategi, geografisk differentiering**, hvor virkemidlerne målrettes mod områder med lav naturlig kapacitet til at fjerne næringsstoffer.

Gennemførelse af nye strategier er meget afhængig af samfundsøkonomi, kultur og det politiske system. Ved hjælp af workshops og etnografiske studier i Danmark, Sverige og Polen har **BONUS SOILS2SEA undersøgt potentialet for en 'co-governance' tilgang i forvaltningen af næringsstofudledninger.**

Der er gennemført feltarbejde og modelleringsstudier i fire oplande i Danmark (Norsminde), Sverige (Tullstorp), Polen (Kocinka) og Rusland (Pregolya). **BONUS SOILS2SEA har benyttet lokale data og viden til at forbedre de hydrologiske modeller** for at kunne simulere vandstrømninger og transport af næringsstoffer for hele oplandet til Østersøen og estimere effekten af en geografisk differentieret strategi.

Ændringer i klima, samfundsforhold og arealanvendelse – indvirkning på Østersøen

Genopretning af Østersøens økosystemer er kompliceret og kræver langtidspanlægning og målrettede handlinger. **HELCOM's Baltic Sea Action Plan**, vedtaget i 2007, anerkendte klimaændringers betydning og fremhævede, at der kan blive behov for "endnu strengere tiltag i fremtiden". Når næringsstofudledningen skal estimeres for 2050 er klimaændringer imidlertid kun én blandt mange betydende faktorer.

"Klimaændring er kun én blandt flere faktorer, der påvirker udledningen af næringsstoffer"

Ændringer i arealanvendelse og samfundsøkonomi er også væsentlige. Scenarier for klimaændringer kan beskrives ved hjælp af "Representative Concentrations Pathways (RCP'er)", mens ændringer i samfundsøkonomiske forhold kan beskrives med "Shared Socio-economic Pathways (SSP'er)". SSP'erne beskriver fremtiden ved en kombination af fortællinger og kvantificerede udviklinger af demografi, økonomi og teknologi.

BONUS SOILS2SEA har undersøgt **hvordan fremtidige N og P udledninger til Østersøen kan påvirkes af ændringer i samfundsøkonomi og arealanvendelse** under tre forskellige SSP'er, udviklet for Østersøregionen af flere BONUS projekter (BALTICAPP, SOIL2SEA, SHEBA, og GOHERR). SSP1 (bæredygtig udvikling) beskriver en verden, der gør gode fremskridt og vedvarende indsatser henimod opfyldelse af bæredygtighedsmålene. SSP2 (middelvejen) er en verden, hvor de seneste årtiers udviklingstendenser fortsætter med nogen fremskridt henimod bæredygtighedsmålene. SSP5 (udvikling baseret på fossile brændstoffer) er en verden fokuserende på konventionel udvikling med sigte på økonomisk vækst som løsningen på sociale og økonomiske problemer.

De tre SSPer indebærer forskellige forudsætninger om, hvordan samfundsudviklingen påvirker arealanvendelse og landbrugspraksis, herunder gødsningen (se tabel 1). Tilsvarende er der gjort forudsætninger om befolkningsvækst, byudvikling, spildevandsrensning og luftforurening, som alle er faktorer, der påvirker næringsstofbelastningen til Østersøen.

Tabel 1: Forudsætninger vedrørende ændringer i landbrug, atmosfærisk deposition og spildevandsrensning for Østersøregionen svarende til de tre Shared Socio-economic Pathways (SSPer)

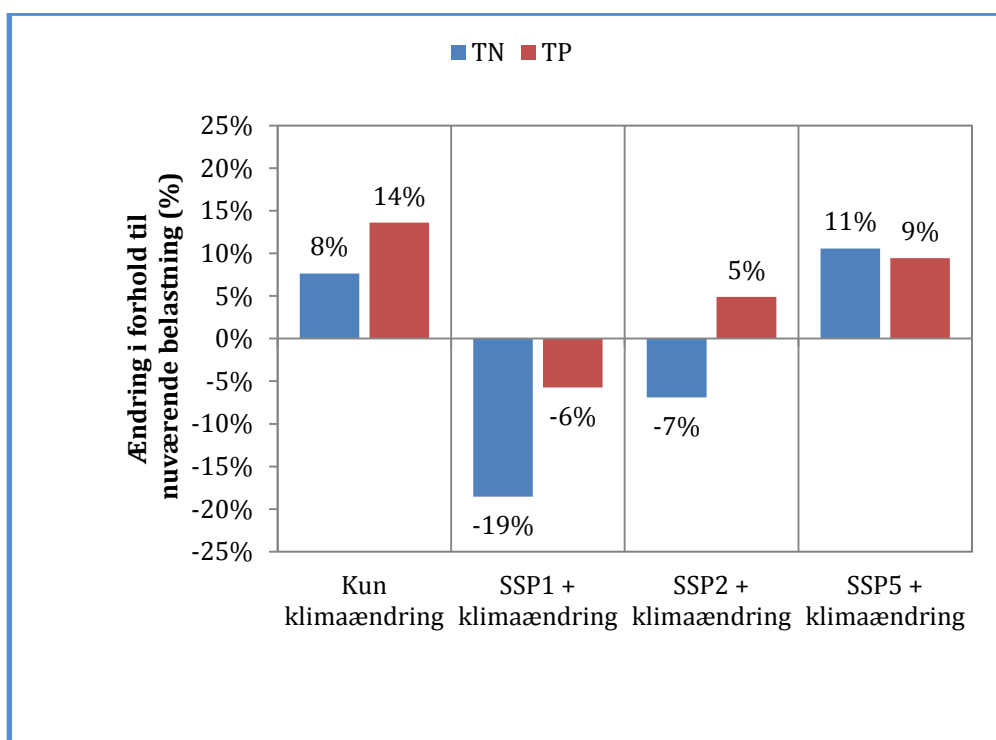
Ændringer i:	SSP1 Bæredygtig udvikling	SSP2 Middelvejen	SSP5 Fossile brændstoffer
Landbrugsareal	- 10%	0%	+ 10%
Husdyr	- 50%	0%	+ 50%
N-effektivitet i husdyrgødning	+ 10%	+ 5%	- 10%
Effektivitet af anvendt N-gødning	- 5%	0 %	+ 5%
Atmosfærisk deponering af N	-40%	-30%	-15%
Spildevandsrensning i byer (N/P)	-35% / -40%*	-20% / -25%*	-16% / -23%*
Spildevandsrensning på landet (N/P)	-30% / -30%*	-17% / -17%*	1% / -23%*

*Det første tal refererer til ændringer i N og det andet til ændringer i P

SSPerne indeholder ikke i sig selv effekter af klimaændringer. Det er der taget hensyn til ved at tilknytte klimascenariet RCP8.5, som svarer til en høj udledning af drivhusgasser, til hver af de tre SSPer. Resultaterne er analyseret for perioden omkring 2050. Effekten af klimaændringer er vist i figur 1 som gennemsnit af fire forskellige klimamodeller baseret på RCP8.5 scenariet.

For hele oplandet til Østersøen resulterer klimaændringer svarende til RCP8.5 i en signifikant stigning i vandløbsafstrømning og næringsstofudledning (i gennemsnit 8% for N og 14% for P). De samfundsøkonomiske udviklinger, som repræsenteres af de tre SSPere i tabel 1, kan forøge udledningen med yderligere ca. 10 % (SSP5) eller reducere den til niveauer under den nuværende belastning (-19% for N og -6% for P), hvis samfundet prioriterer en bæredygtig udvikling (SSP1). Disse resultater skyldes ikke kun ændringer i landbruget, men også ændringer i andre dele af samfundet. Selvom landbrug er hovedkilden for næringsstofudledningen til Østersøen og står for 40-50% af den totale udledning, bidrager spildevand fra befolkning i by og på land, ifølge modelberegningerne, med ca. 15% af N og 38% af P. Ændringer i befolkning og spildevandsrensning kan således også føre til betydende ændringer i næringsstofudledningerne i SSPerne.

N udledningerne påvirkes i højere grad af samfundsmæssige ændringer i SSPerne end P udledningerne. I SSP1 nedbringes N udledningen til 19% under det nuværende niveau, mens P kun nedbringes til 6% under det nuværende niveau. Forskellen skyldes, at adskillige SSP forudsætninger kun påvirker N (gødsning og atmosfærisk deponering). Ændringer i P udledning skyldes først og fremmest ændringer i arealanvendelse samt ændringer i befolkning og den tilhørende spildevandsrensning.



Figur 1: Ændringer i total kvælstof (TN) og total fosfor (TP) udledninger til Østersøen for klimaændringer og tre forskellige socio-økonomiske scenarier

Effekterne af ændringer i klima og socio-økonomiske forhold på N udledningerne er også beregnet for to oplande i Danmark (Norsminde) og Polen (Kocinka). Her er der benyttet detaljerede oplandsmodeller og lokale data om arealanvendelse og landbrugspraksis. Resultaterne viser, at **effekten af klimaændringer kan være meget større lokalt** end for hele Østersøen (op til 40 % øget N udledning). Tilsvarende påvirker SSP'erne N udledningerne i de to oplande - i et tilfælde med mere end 50%. Sådanne store lokale ændringer tydeliggør behovet for yderligere studier for bedre at kunne kvantificere de fremtidige ændringer og de faktorer der forårsager dem.

Geografisk differentieret regulering

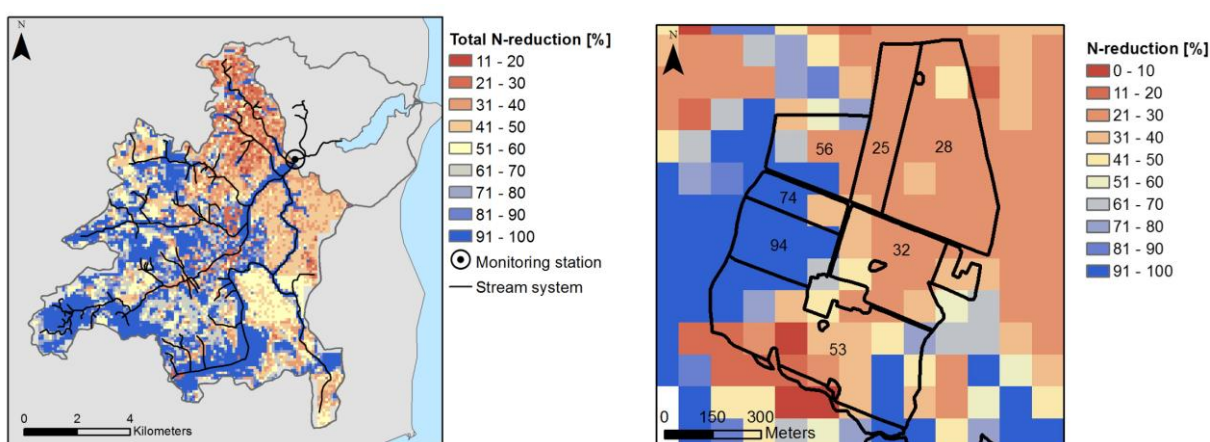
Hovedparten af de næringsstoffer, der tabes fra rodzonen, når ikke frem til havet på grund af en række biogeochemiske processer som kemisk reduktion, sorption og sedimentation. I de mest landbrugsintensive områder i Østersøens opland fjernes eksempelvis 50-80% af den nitrat, der udvaskes fra rodzonen, langs strømningsvejen ud til havet gennem grundvand, vådområder, vandløb og søer. **Den naturlige fjernelse af næringsstoffer varierer meget fra sted til sted.** Strategien i geografisk differentiering er at udnytte kendskab til, hvordan den naturlige næringsstoffjernelse varierer – som illustreret i de to kort i figur 2 og 3. Det ville f.eks. være spild af ressourcer at indføre restriktioner på håndtering af N på marker, hvorfra 90% af N-udvaskningen fra rodzonen alligevel fjernes naturligt. Tilsvarende vil det være meget mere omkostningseffektivt at placere virkemidler til nedbringelse af N-udvaskning på marker med lav naturlig N-fjernelse på f.eks. 30%.

“Grundvand- og vandløbssystemer har varierende kapacitet til at fjerne næringsstoffer afhængig af deres placering i landskabet.

Geografisk differentiering udnytter viden om disse forskelle til at målrette hvor indsatser skal placeres.”

Regulering baseret på geografisk differentiering kan laves på flere måder. En mulighed er at placere virkemidler til nedbringelse af N-udvaskning på områder med lav naturlig N-reduktion og placere minivådområder, drænfilter-løsninger og tilsvarende, hvor N-fluxen er høj. En anden mulighed er at benytte N-reduktionskort som i figur 2 og 3 til at placere afgrøder og landbrugspraksis, så dyrkningsformer med stor udvaskning flyttes til områder med høj naturlig N-reduktion, og omvendt.

Tilsvarende vil en strategi med geografisk differentiering indebære, at virkemidler til fjernelse af næringsstoffer i vådområder og vandløb placeres, hvor de har størst effekt. Det vil sige, at virkemidler som f.eks. genslyngning af vandløb, sedimentfælder og oversvømmelsesområder bør placeres på de vandløbsstrækninger, hvor de har størst effektivitet. Vandløb har den største kapacitet til fjernelse af næringsstoffer i de små vandløbsstrækninger, fordi opholdstiden her generelt er større og interaktionen af vand mellem vandløb og mikrobiologisk aktive zoner langs og under vandløbet (hyporheic zone) her er størst. Derfor er virkemidler i vandløb ofte mest effektive på øvre strækninger af vandløb, som afvander landbrugsarealer.



Figur 2 (venstre) og 3 (højre). Såkaldte reduktionskort (også hyppigt kaldet retentionskort) kan være nyttige til at identificere områder med lav næringsstoffjernelse, hvor virkemidler vil have stor effektivitet. Figur 2 (til venstre) viser et N-reduktionskort for Norsminde oplandet, mens figur 3 (til højre) viser den geografiske fordeling af N-reduktionen for en landbrugsejendom indenfor Norsminde oplandet.

N-reduktionskort, som vist i figur 2 og 3, udarbejdet på basis af eksisterende data er meget usikre på mark skala (1-10 ha), mens tal for den gennemsnitlige reduktion over større områder, som en landbrugsejendom eller et lille opland (100-1000 ha), vil være mere pålidelige. For at udnytte det fulde potentiale i geografisk differentiering, er det imidlertid nødvendigt at benytte reduktionskort med fin opløsning (100 – 500 m). Hvis vi eksempelvis benytter et gennemsnitstal for N-reduktion over hele landbrugsejendommen i figur 3 vil den betragtelige gevinst ved at differentiere indenfor ejendommen forsvinde.

Så på den ene side er N-reduktionskort med fin opløsning nødvendige for at udnytte potentialet i geografisk differentiering, men på den anden side er **usikkerhederne på kort med fin opløsning så store**, at de tilsyneladende umuliggør anvendelse af myndigheder, med den nuværende forvaltningspraksis. Dette paradoks udgør en stor udfordring. Problemet er nøje knyttet til håndteringen af usikkerheder. Med den nuværende forvaltningspraksis, hvor et centralt ministerium tager alle beslutninger og gennemfører konkrete reguleringer af, hvad landmænd må gøre på deres marker, tager ministeriet indirekte ansvaret for usikkerheden. Landmænd er, på den anden side, vant til at træffe beslutninger under usikkerheder, f.eks. i forbindelse med usikre vejr- og markedsforhold, men det er på deres egen risiko. Der er derfor behov for en ny forvaltningspraksis, hvis det fulde potentiale i geografisk differentiering skal udnyttes.

Mens der kun er en lille forsinkelse i næringsstofstrømme fra drænvand, kan transporttiden i grundvandet være meget lang. Det betyder, at resultaterne af en indsats rettet mod næringsstoffet til det nedsivende grundvand i nogle områder ikke kan ses i det grundvand der strømmer op i vandløb før om mange år. Kvantificering af forsinkelsen af nitrat mellem rodzonen og overfladevand afhænger, ligesom ved vurderingen af N-reduktion, af et grundigt kendskab til de jordbundsmæssige og geologiske forhold på en tilstrækkelig lille rumlig skala. Dette medfører en **udfordring i forhold til at måle og evaluere effekterne af virkemidlerne**. Ikke desto mindre bør disse forsinkelser i grundvandssystemer inkluderes som et vigtigt element af N-forvaltningen i oplande med lange transporttider.

“BONUS SOILS2SEA resultaterne tyder på, at differentierede reguleringsstrategier har **potentiale for en betydelige nedbringelse af N-udledninger uden at reducere landbrugsproduktionen.**”

Resultater fra BONUS SOILS2SEA tyder på, at differentierede reguleringsstrategier har potentiale til en betydelig nedbringelse af næringsstoffudledninger, uden at reducere landbrugsproduktionen. For eksempel viser estimater af de maksimale potentialer, at N-udledning fra intensivt dyrkede og grundvandsdominerede oplande i Danmark kan nedbringes med 8-26% ved at omfordele dyrkningspraksis. Optimalt placerede drænvirkemidler kan yderligere nedbringe udledningerne. N-udledninger, primært nitrat, i Sverige kan nedbringes med op mod 40% ved implementering af vandløbsvirkemidler. I praksis vil det dog ikke være muligt at udnytte det maksimale potentiale af de differentierede reguleringsstrategier, men **selv en delvis succes kan yde et væsentligt bidrag til realiseringen af Østersøens miljømål.**

Implementering af en geografisk differentieret strategi i praksis

”Sam-styring (på engelsk co-governance) er en gennemskuelig og fleksibel tilgang, der gør det muligt for landmændene at deltage direkte i implementeringen af virkemidler og støtter anvendelsen af en geografisk differentieret indsats i praksis.”

De sociopolitiske og etnografiske undersøgelser, der er udført af BONUS SOILS2SEA, viser, at en forudsætning for vellykkede geografisk differentierede tiltag er at de tilpasses eksisterende forvaltningspraksis og sociokulturelle forhold. Der er gennemført flere workshops med landmænd og andre interessenter på både lokalt niveau og på regionalt plan med interessenter fra hele Østersøregionen. Resultaterne fra disse workshops viser, at en differentieret tilgang i teorien kan anvendes under forskellige forvaltningspraksis. Den mest lovende anvendelse af geografisk differentiering forventes, hvis forvaltningen foregår som en såkaldt sam-styring (på engelsk co-governance).

Under sam-styring kan landmænd (og andre interessenter) i et lille opland beslutte differentierede virkemidler ud fra lokal viden om området og med N-reduktionskort som et støtteværktøj (fremfor som reguleringsværktøj). Sammenlignet med den traditionelle topstyrede tilgang, **overfører sam-styring en stor del af ansvaret til lokale landmænd eller oplandsråd**. Mens ansvaret for fastsættelsen af krav til maksimal udledning forbliver hos ministeriet, kan ansvaret for, hvordan denne målsætning nås i praksis, overdrages til lokale aktører. Dvs. at planlægning og realisering af virkemidler (placering af vådområder, ændring af arealanvendelse, mv.) samt overvågning af virkemidlerne og deres effekt på udledningerne vil ske i et samarbejde mellem landmændene i oplandet. Sådanne kollektive indsatser forudsætter, at der er tillid mellem alle involverede parter, at der findes succeshistorier fra andre steder, og at beslutningsprocesserne gentagne gange involverer de samme personer og procedurer. Årsagen til, at netop en sam-styrings strategi har størst potentiale i forhold til differentieret regulering, er, at den giver mulighed for en gennemskuelig og fleksibel tilgang, der kan håndtere usikkerhederne i datagrundlaget samt tilpasses til ændringer i klima og arealanvendelse, teknologiske fremskridt, socioøkonomiske drivkræfter og nye politiske prioriteringer.

På trods af de positive argumenter for sam-styring er det den lokale kontekst og forvaltningspraksis, der afgør, om den er gennemførlig i praksis. Vores etnografiske studier viste, at opfattelser, værdier og overbevisninger om miljøspørgsmål, som bestemmer interessenternes behov og accept af virkemidler og regler, er vidt forskellige i de tre områderne i Danmark, Polen og Sverige.

I Norsminde, **Danmark**, var de landmænd, der deltog i diskussionerne, meget velinformede og viste stor interesse for geografisk differentiering gennem en sam-styringstilgang. De aktuelt anvendte N-reduktionskort med lav opløsning (15 km² eller grovere) giver et pålideligt billede af N-reduktionen på stor skala, men tillader kun at udnytte en brøkdel af potentialet i differentierede strategier. Brugen af N-reduktionskort med høj opløsning til geografisk differentiering blev mødt med en vis skepsis, på grund af de store usikkerheder forbundet med N-reduktion på mark- eller bedriftsskala. På grund af denne usikkerhed foretrak landmændene at bruge N-reduktionskort med høj opløsning til informative formål, fremfor regulering, suppleret med lokal viden og tilpassede virkemidler som en del af en sam-styringstilgang.



Sverige har allerede en lang historie med brugen af sam-styring, og i Tullstorp blev topstyrede forvaltningsmetoder ikke anset som en hensigtsmæssig måde at nedbringe N udledninger på. "Tullstorpåns Ekonomisk Förening" er et eksempel på et lokalt initiativ, som giver et godt grundlag for at eksperimentere med mere innovative løsninger såsom geografisk differentiering.

På lokalt plan i Sverige blev den primære fordel ved sam-styring anset at være den øgede autonomi for landmændene. På en workshop på nationalt niveau, blev sam-styring set i et positivt lys af interessenterne på grund af dens kommunikative og adaptive tilgang. Det blev betragtet som en mulighed for at opbygge tillid - en vigtig del af sam-styringsstrategier - og at resultere i et mere produktivt samarbejde mellem myndigheder og interessenter.

Med hensyn til den praktiske implementering blev det foreslået, at den nationale myndighed (i dette tilfælde Den Svenske vandforvaltning "Havs- og vattenmiljöenheten") kunne være ansvarlig for at fastlægge de overordnede rammer for sam-styring, yde finansiel støtte og fastlægger regler. Forskellige tilgange og virkemidler kan så testes og anvendes på oplandsniveau. Et fuldstændigt overdragelse af ansvaret fra det nationale til oplandsniveau blev betragtet som problematisk; men overførsel af en vis grad af autonomi til oplandsråd/oplandskonsulenter blev dog anset for at være nødvendig for en effektiv gennemførelse af en sam-styringsstrategi.



I Kocinka, **Polen**, blev en differentieret tilgang anset som muligt, men interessenter i dette område viste en manglende støtte til bottom-up processer. Af historiske årsager (generel mistillid til kooperative tilgange og dominansen af småskala og deltids landbrug) foretrak interessenterne i Kocinka området at arbejde inden for det eksisterende forvaltningssystem med en topstyret tilgang og med en klar og retfærdig regulering. I betragtning af de aktuelle problemer med usikkerhed (på de meget detaljerede kort) eller anvendelighed (af kort med lav opløsning) er en topstyret tilgang til geografisk

differentiering i øjeblikket ikke en foretrukket mulighed for Kocinka. For at nedbringe N udledninger inden for rammerne af det eksisterende forvaltningssystem, kan alternative politiske muligheder, der involverer et mindre regimeskift i forvaltningen, gennemføres (f.eks. større viden om problemet, økonomisk støtte og incitamenter til bæredygtigt landbrug).

Budskaber til politiske beslutningstagere

- De nyeste resultater omkring klimaforandringer for Østersøregionen er endnu ikke medtaget i politiske dokumenter. På grund af den betydelige effekt, som klimaændringerne forventes at have på næringsstofudledninger, er det vigtigt, at disse allerede nu overvejes nøje og integreres i opdateringerne af EU's vandrammedirektiv og HELCOM's Baltic Sea Action Plan.
- Der findes en række virkemidler til at nedbringe næringsstofudledninger (f.eks. dyrkning af efterafgrøder, genopretning af vådområder, etablering af nye minivådområder). Ved fastlæggelsen af hvilke tiltag der skal anvendes, er et langsigtet (30-årigt) perspektiv vigtigt for at finde virkemidler, der er modstandsdygtige over for fremtidige klimaændringer og ændringer i arealanvendelse, og som dermed reelt er omkostningseffektive.
- Næringsstoffer kan tage alt fra et par uger til flere årtier om at blive transporteret gennem undergrunden/grundvandet og ud til Østersøen. Derfor er det vigtigt, at virkemidlerne planlægges, implementeres og overvåges med disse transporttider i mente.
- Geografisk differentiering er et lovende tiltag til at nedbringe næringsstofudledninger. Ikke desto mindre kræver det et forbedret og langt mere finmasket datagrundlag med hensyn til hydrogeologiske, jordbunds- og vegetationsforhold. Derfor bør lokale interessenter og borgere opfordres til at bidrage til dataindsamlingen, ligesom data bør gøres frit tilgængelige med mulighed for integration i modeller sammen med data fra andre kilder.
- En sam-styringstilgang, der anvendes på oplandsniveau/lokalt plan, og som er tilpasset den lokale kontekst, har potentiale for at opbygge mere produktive partnerskaber, idet lokale interessenter får mulighed for at engagere sig og i samarbejde med myndighederne om at gennemføre en mere effektiv implementering af en strategi til geografisk differentiering.



BONUS SOILS2SEA partnere: Geological Survey of Denmark and Greenland, Copenhagen; Aarhus University; AGH University of Science and Technology, Krakow; KTH Royal Institute of Technology, Stockholm; Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Norrköping; Ecologic Institute, Berlin; Sorbisense A/S, Tjele; Atlantic Branch of P.P.Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, Kaliningrad.

Forfattere af dette Policy Brief: Jens Christian Refsgaard; Anne Lausten Hansen; Alena Bartosova; Katriona McGlade; Jørgen Eivind Olesen; Nico Stelljes; Przemysław Wachniew; Anders Wörman.

Flere oplysninger kan findes her: www.soils2sea.eu

BONUS SOILS2SEA (2014-2018) er støttet af BONUS (Art 185), finansieret i fælleskab af EU og Innovationsfonden, Den Svenske Miljøstyrelse (Naturvårdsverket), det Polske Nationale Center for Forskning og Udvikling, Det Tyske Ministerium for Uddannelse og Forskning (Bundesministerium für Bildung und Forschung) og Den Russiske Fond for Grundforskning (RFBR)