

Et hav under pres

NewSeas anbefalinger til et bedre havmiljø

November 2026

NewSea projektet
Et samarbejde mellem Democracy x og Aarhus Universitet, støttet af VELUX Fonden

KONTAKT

Marie Maar
mam@ecos.au.dk

Sigrid Neuhaus
svn@demx.dk

Rapporten kan citeres med NewSea som kilde

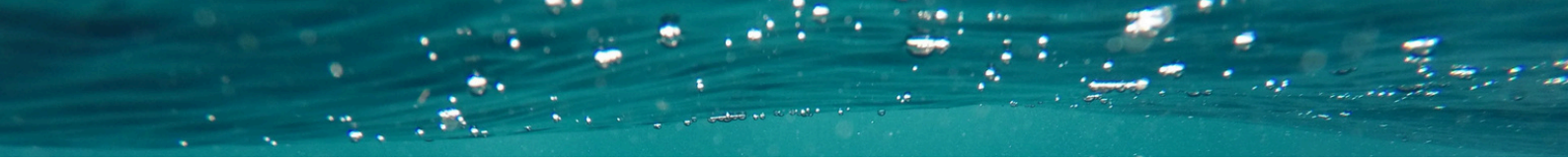




DEMOCRACY X

Støttet af

VELUX FONDEN



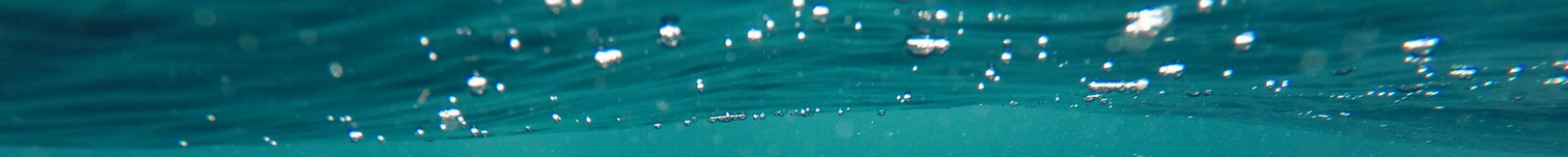
Introduktion

De danske havområder er under pres og miljøfarlige (forurenede) stoffer kræver vores opmærksomhed. Næringsstoffer, iltsvind, døde havbunde og fiskeri med bl.a. bundtrawl har fået stor opmærksomhed i debatten om havets tilstand. Samtidig belastes livet under overfladen også af en lang række miljøfarlige stoffer fra både historiske og aktuelle udledninger. Denne kemiske belastning af havmiljøet er en underprioriteret dagsorden i Danmark, selvom det længe internationalt har været et erkendt og alvorligt problem. Flere af stofferne nedbrydes meget langsomt og ophobes derfor i havbunden og fødekæderne.

Problematikken med miljøfarlige stoffer rejser vigtige spørgsmål om, hvordan vi undersøger, beskytter og forvalter havet.

Danmark har i forbindelse med EU's vandrammedirektiv forpligtet sig til, at de kystnære områder skal have opnået 'god kemisk' tilstand i 2027. Målinger viser dog, at grænseværdier for at opnå god miljøtilstand i vores vandmiljø overskrides for flere miljøfarlige stoffer i hovedparten af de danske marine vandområder. Hertil bør det noteres, at der kun måles for et begrænset antal af de miljøfarlige stoffer, der potentielt bliver udledt til havmiljøet. Miljøfarlige stoffer i havet kan have konsekvenser for økosystemernes og menneskers sundhed.

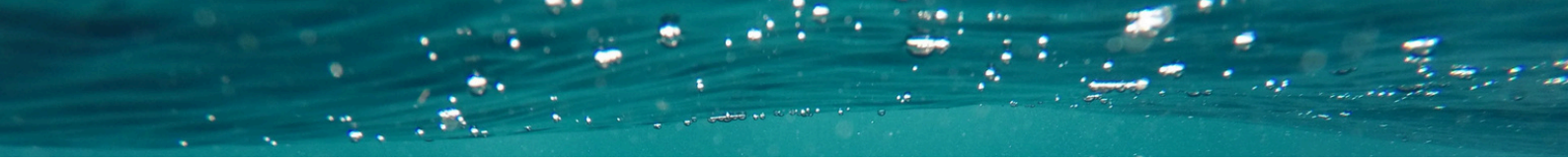
En analyse fra Tænketanken Hav fra juni 2025 tegner et alvorligt billede af, hvor udbredt forurening af miljøfarlige stoffer er i de danske farvande. Analysen viser hyppigere overskridelser af grænseværdier og påpeger også det begrænsede og uensartede datagrundlag. Vores forståelse af forureningen afhænger af, hvilke stoffer vi undersøger for, og hvor vi måler. Desuden fortæller koncentrationer alene ikke, hvordan forureningen bevæger sig eller hvordan den påvirker økosystemerne.



Det er i dette spændingsfelt mellem kendte belastninger og ubesvarede spørgsmål, at NewSea arbejder. Hvor kommer stofferne fra? Hvordan spredes de miljøfarlige stoffer i havet fra de forskellige forureningskilder, og hvad er effekterne på de marine organismer? Med fokus på Smålandsfarvandet og Storebælt forbinder projektet kemiske målinger, modeller for stoffernes spredning i havmiljøet fra de forskellige forureningskilder og undersøgelser af biologiske effekter med henblik på at udvikle et mere samlet grundlag, der kan bruges i bestræbelserne på at forbedre den såkaldte "kemiske tilstand" i de danske farvande.

Når denne viden skal bruges i forvaltningen, opstår der spørgsmål om prioriteringer, ansvar og hensynet til de mennesker og erhverv, der bruger havet. Vi lever også alle ret tæt på, og føler et fælles ansvar for, havet. Derfor har NewSea inddraget interessenter og borgere, der bidrager til at perspektivere problemer og potentielle løsninger.

Denne rapport samler de faglige og samfundsmæssige perspektiver som grundlag for den afsluttende konference på Christiansborg. Først præsenteres anbefalingerne fra NewSeas forskningsarbejde. Derefter præsenteres indsigter fra projektets inddragelsesprocesser.



Et samlet grundlag for at målrette indsatsen

NewSeas forskningsarbejde peger på behovet for at vurdere kemisk forurening på tværs af tid, geografi og biologiske forhold. Under tre arbejdspakker har projektet fokuseret på hhv.:

- Målinger der belyser belastningen over tid
- Modeller der forbinder kilder og spredning
- Biologiske undersøgelser, der belyser påvirkningen på livet i havet

NewSeas tre overordnede fokusområder belyser forskellige dele af samme problem. Målinger giver oplysninger om stoffernes forekomst, modellerne undersøger deres spredning og mulige kilder samt effekter af reguleringstiltag, og de biologiske undersøgelser belyser påvirkningen på havets organismer. Når resultaterne sammenholdes, kan forskerne bedre vurdere sammenhængen mellem udledniger, belastningen i et havområde og de mulige konsekvenser for livet i havet.

NewSeas arbejde i Smålandsfarvandet givet et udgangspunkt for at vurdere, hvordan en tilsvarende tilgang kan anvendes i andre danske havområder og for flere miljøfarlige stoffer. Det kræver tilpasning til lokale strømforhold, forureningskilder og datagrundlag. En samlet udrulning af NewSeas metoder i alle danske farvande, ville betyde et markant løft af vores viden om vores havområders kemiske tilstand.

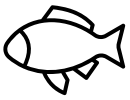
NewSeas centrale forskningsværktøjer



Kemiske analyser af vand, sediment og organismer
Kortlægger hvilke miljøfarlige stoffer der udledes og forefindes i havmiljøet.



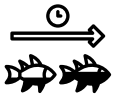
Passive prøvetagere
Måler forurening over tid og kan opfange fluktuationer, som en enkelt vandprøve ikke viser.



Biologiske effekter
Undersøger tegn på påvirkning fra miljøfarlige stoffer hos fisk, havsnegle og små krebsdyr, fra tidlige advarselssignaler til skader på formeringsevne og hormonbalance.



Burforsøg med muslinger
Muslinger placeres i udvalgte områder, hvor optagelse af miljøfarlige stoffer og tidlige stresssignaler (biomarkører) måles.



Bioakkumuleringsmodeller
Beregner, hvordan stoffer optages og ophobes i organismer over tid.



Spredningsmodeller (FlexSem)
Simulerer strømforhold, vandudskiftning og spredning af stoffer i havmiljøet i tid og rum.

NewSeas anbefalinger til at stykre grundlaget for en forbedring af den kemiske tilstand i danske vandområder

I NewSea-projektet har de opnåede erfaringer og udvikling af nye metoder til vurdering af miljøfarlige stoffer i havet ført frem til en række anbefalinger for en fremtidig miljøvurdering. Anbefalingerne er opdelt efter konceptets tre hovedkomponenter (målinger, modeller og bioeffekter).

Målinger af miljøfarlige stoffer

1. Måledata

Kommuner, forsyninger, virksomheder og forskningsprojekter rummer måledata, som ikke altid bliver indrapporteret til databaserne PULS og Miljøkemi og ikke er omfattet af de nye EU-krav om offentliggørelse af data. Data bør kunne findes, være tilgængelige og kunne genbruges i flere sammenhænge. Det bør derfor gøres obligatorisk og nemmere at indrapportere måledata til disse databaser

2. Punktkilder

Datagrundlaget for udledning af miljøfarlige stoffer til vandmiljøet bør udvides. Det gælder fx udledninger i forbindelse med overløb fra renseanlæg og uregelmæssige udledninger fra industrien.

3. Passive prøvetagere

Passive prøvetagere bør anvendes til at måle koncentrationen af miljøfarlige stoffer i vandet ved kilder og tilførselsveje til de marine vandområder, fx renseanlæg, industri, vandløb, havne, klappladser og havbrug. Metoden giver en gennemsnitskoncentration over hele udsætningsperioden og har en lavere detektionsgrænse end traditionel analyse af vandprøver.

4. Renseanlæg

Renseanlæggenes udledningstilladelser bør omfatte miljøfarlige stoffer på lige fod med industriens miljøgodkendelser, og spildevandet bør renses efter bedste tilgængelige teknik (BAT). Det såkaldte ”fjerde rensetrin”, der kan rense for mange af de miljøfarlige stoffer, bør prioriteres ved anlæg, der udleder til vandområder i dårlig kemisk tilstand.

5. Miljøkvalitetskrav for naturligt forekommende stoffer

Når nye miljøkvalitetskrav for naturligt forekommende stoffer som metaller implementeres, bør grænseværdierne for god kemisk tilstand i vand, sediment og organismer harmoniseres med nabolandene og EU, og de bør som udgangspunkt ligge over de naturlige baggrundsværdier.



6. Blandingszoner

Blandingszoner er områder, som modtager (forurenet) vand fra punktkilder, og hvor koncentrationen af forurenende stoffer kan være højere end grænseværdier, da stofferne her endnu ikke er blevet tilstrækkeligt fortyndet og opblandet med havvandet. Tilladelser til blandingszoner bør altid rapporteres og kortlægges, så viden om tilførslerne kan indgå i vandområdeplanernes arbejde med at sikre god tilstand i de enkelte vandområder. Blandingszoner bør som udgangspunkt kun anvendes for let nedbrydelige eller naturligt forekommende stoffer. Svært nedbrydelige stoffer og stoffer, der ophobes i miljøet og dets organismer, bør som udgangspunkt ikke udledes til vandmiljøet. For disse stoffer bør fokus være på den udledte mængde og ikke på koncentrationen i blandingszonen. Blandingszonernes størrelse bør begrænses. Store blandingszoner betyder i praksis, at høje koncentrationer i spildevandet fortyndes i recipienten i stedet for at blive reduceret ved kilden. Overskridelser af de fastsatte maksimale koncentrationer kan medføre alvorlige akutte toksiske effekter og bør derfor ikke være tilladt ej heller i blandingszonen.

Modellering af spredning af miljøfarlige stoffer i havet og ophobning af miljøfarlige stoffer i marine organismer

7. Modeludvikling

Arbejdet med at udvikle modeller, der kan beskrive spredning af miljøfarlige stoffer bør videreføres. Spredningsmodellerne for de enkelte vandområder bør kalibreres og valideres med data for miljøfarlige stoffer fra overvågningsprogrammet, og understøttes af resultater fra nye metoder til måling af koncentrationen af de miljøfarlige stoffer i miljøet.

8. Vurdering af kilder og tilstand

Spredningsmodeller bør anvendes i forvaltningen til at vurdere i) de enkelte kilders betydning for vandområdets belastning med miljøfarlige stoffer, ii) den nuværende kemiske tilstand i vand og organismer med høj rumlig opløsning i hele vandområdet og iii) om nogle områder er særligt belastede (hotspots) herunder af om flere miljøfarlige stoffer, tilsammen kan forårsage såkaldte negative cocktaileffekter på de marine organismer.

9. Overvågning

Modelresultater kan vise, om målestationerne er placeret hensigtsmæssigt i forhold til at repræsentere belastningen med miljøfarlige stoffer i et givet vandområde, samt belyse belastningen fra de vigtigste forureningskilder Modellen kan desuden beregne sæsonvariation og vise, hvornår det er mest hensigtsmæssigt at tage prøver.

10. Forvaltningsscenarier

Scenarier udviklet sammen med interessenter kan bl.a. bruges til at identificere de vigtigste punktkilder og deres påvirkningsafstand, identificere andre væsentlige kilder og sårbare områder, vurdere effekten af forskellige reguleringsindsatser og undersøge, hvordan fremtidige klimaændringer kan påvirke situationen.

11. Dokumentation

Modellerne skal dokumenteres og gøres tilgængelige for myndigheder, forskere og andre projekter, så de kan indgå i en helhedsorienteret overvågnings- og forvaltningsmodel.

Påvirkning af havets arter

12. Miljøovervågning og tidlige advarsler

Effektbaserede metoder måler de biologiske effekter af miljøfarlige stoffer herunder sublethale toksiske effekter, dvs skadelige effekter, der ikke slår organismerne ihjel. Metoderne kan give tidlige advarsler ("early warnings") om negative påvirkninger, før effekterne bliver synlige på økosystemniveau.

De effektbaserede metoder bør være en integreret del af risikovurderingen af de miljøfarlige foruenende stoffer. Det anbefales derfor, at effektbaserede metoder anvendes i større omgang i miljøovervågningen, så de styrker havstrategiens vurdering af biologiske effekter og supplerer vandrammedirektivets stofspecifikke vurdering af kemisk tilstand. Sammen med kemiske målinger og modellering kan effekt-baserede metoder udpege havområder, hvor dyrenes sundhed er påvirket af miljøfarlige stoffer, og peger på mulige kilder.



13. Indsamlede organismer og burstudier

Effektbaserede metoder kan anvendes på organismer indsamlet i miljøet og på organismer, der udsættes i bure, fx tæt ved en punktkilde. Effektmålinger i bl.a fisk, snegle og muslinger kan – sammen med målinger af stofkoncentrationer i vand, sediment og/eller organismerne – styrke grundlaget for vurderingen af risikoen for påvirkninger af organismer og økosystemet i et integreret miljøvurderingskoncept.





14. Videreudvikling af metoder

Der bør videreudvikles en kombination af metoder, der spænder over flere effektniveauer – fra det molekylære og biokemiske niveau til væv og hele organismer – så man opnår et mere helhedsorienteret overblik over effekterne i et område. Metoderne bør tilpasses danske forhold, herunder varierende saltholdighed, og dække repræsentative organismer fra forskellige økologiske nicher.

15. Opbygning af kapacitet

Med direktiv (EU) 2026/805 skal medlemsstaterne i to år fra 2030 overvåge østrogene stoffer med effektbaserede metoder, og direktivet åbner for effektbaserede tærskelværdier i vurderingen af god kemisk tilstand. Danmark bør allerede nu opbygge kapacitet og erfaring, så overvågningen kan starte, så snart de tekniske specifikationer foreligger senest 1. december 2027.



Et hav under pres kræver et samfund i dialog

Kemisk forurening handler også om vores forhold til havet, de erhverv, der lever af det, og den natur, vi ønsker at give videre til kommende generationer. Projektet har gennemført to inddragelsesprocesser, der belyser, hvordan et bredt udsnit af borgere mener, at projektets forskning kan bringes i anvendelse, og hvilke hensyn fremtidens havforvaltning bør tage.

1. Arbejdsmøde for engagerede parter - viden, ansvar og handling

På en workshop i november 2025 drøftede 19 udvalgte interessenter med forskellige relationer til havet NewSea's tilgang og betydning for fremtidig forvaltning. Arbejdet foregik i fire grupper og adresserede muligheder, bekymringer, værdier samt konkrete forslag til handling. Deltagergruppen repræsenterede myndigheder, forskere, miljøorganisationer, lokale foreninger og erhvervsinteresser. Grundet det begrænsede antal af deltagere i eventet, kan resultaterne ikke sige at være repræsentative for den brede befolkning.

På mødet drøftedes:

- Mere målrettet prøvetagning og bedre placering af målestationer var gennemgående ønsker. Efterspørgslen efter viden var tæt forbundet med en forventning om handling. Hertil blev omkostninger og finansiering også taget op i alle fire grupper.

- Beskyttelse af økosystemerne, havet som fælles gode og ansvar for egen forurening stod centralt i værdidrøftelserne. I drøftelserne af havet som produktionsområde blev arbejdspladser og fødevareproduktion holdt op mod naturbeskyttelse og rekreative interesser.

- Begrænsning eller afskaffelse af blandingszoner blev foreslået i flere grupper. Andre forslag omfattede bedre spildevandsrensning, skærpede krav til udledninger, mere konsekvent brug af forsigtighedsprincippet og regulering med større blik for økosystemet som helhed

2. Borgerinddragelse - erfaringer, bekymringer og havets fremtid

Ved et andet borgerinddragelsesevent i september 2026 samledes almindelige borgere med forskere til en temadag om havets kemiske tilstand, og her bidrog borgerne med erfaringer, spørgsmål og forventninger til indsatsen på baggrund af deres oplevelser med NewSeas forskning. Ved borgerinddragelsen deltog 64 borgere, hvoraf omkring halvdelen var børn under 15 år. Inddragelsen kombinerede forskningsformidling, dialog, spørgeskemaer og praktiske aktiviteter. Formålet var at gøre forskningen tilgængelig og give deltagerne mulighed for at bidrage med erfaringer, bekymringer og spørgsmål om havets fremtid.

Indsamlede spørgeskemaresultater fra eventen gav indblik i deltagernes perspektiver. Grundet det begrænsede antal af deltagere i eventet, kan resultaterne ikke sige at være repræsentative for den brede befolkning.



Spørgeskemasvarene viste:

- Borgerne udtrykte overraskelse over forureningens omfang og over, hvordan havet og dets organismer påvirkes. Der udtrykkes frustration over, at problemer, som forskerne beskriver som velkendte, er uløste.
- Borgerne udtrykte ønsker om at en tydelig placering af ansvaret for finansiering og handling, og der blev udtrykt et behov for at gøre relevant viden forståelig for en bredere offentlighed.
- Borgerinddragelsens besvarelser pegede på et behov for at handle nu og på en langsigtet indsats med større hensyntagen til havmiljøet.



NewSea gennemføres af Aarhus Universitet i samarbejde med Fonden Democracy x med støtte fra VELUX FONDEN. Projektperioden er 2023 til 2026, og de geografiske fokusområder er Smålandsfarvandet og Storebælt. Aarhus Universitet står for forskningen, mens Democracy x står for kommunikation og borger- og interessentinddragelse.

Læs mere på https://projects.au.dk/newsea

NewSea AARHUS UNIVERSITET Støttet af VELUX FONDEN DEMOCRACY X