

7986-2024

Data for en økosystem- baseret havplanlægning



Løbenummer: 7986-2024

ISBN 978-82-577-7723-4
NIVA-rapport
ISSN 1894-7948

Denne rapport er
kvalitetssikret iht. NIVAs
kvalitetssystem og
godkendt af:

Jesper H. Andersen
Projektleder

Kirstine Thiemer
Kvalitetssikrer

© Norsk institutt for
vannforskning.
Publikationen kan citeres
mod kildeangivelse

www.niva-danmark.dk

Rapport

NIVA Danmark

Titel

Data for en økosystembaseret
havplanlægning

Sider

28 + bilag

Dato

28.05.2024

Forfattere

Simon A. Özkan
E. Therese Harvey
Ciaran J. Murray
Jesper H. Andersen

Fagområde

Marinbiologi

Distribution

Åben

Klient

Søfartsstyrelsen

Kontaktperson hos klient

Trine Skovgaard Kirkfeldt

Udgivet af NIVA

Projektnummer 240084

Sammendrag

Økosystembaseret havplanlægning skal baseres på data for alle marine økosystemkomponenter (pelagiale habitater (de frie vandmasser), benthiske habitater (habitater på havbunden), fisk, havfugle og marine pattedyr), samt alle væsentlige menneskelige aktiviteter, herunder klimaforandringer (national, regionalt og lokalt). I de danske kystvande er den væsentligste påvirkningsfaktor tab og udledninger af næringsstoffer fra dyrkede arealer og renseanlæg. Disse landbaserede påvirkninger, også kaldet 'land-sea interactions' (på dansk: 'land-hav-interaktioner'), indgår derfor per definition i økosystembaseret havplanlægning. Desuden skal en økosystembaseret havplanlægning indeholde en vurdering af 'samlede påvirkninger'. Mangler blot ét af disse fire typer af data (økosystemkomponenter, menneskelige aktiviteter inkl. klima, 'land-sea interactions' og 'samlede påvirkninger'), eller er et af disse ikke data-baseret og nogenlunde landsdækkende vil havplanlægningen ikke være økosystembaseret. Denne rapport beskriver de data som i Danmark er til rådighed for økosystembaseret havplanlægninger.

Emneord: Danmark, Havplan, Datagrundlag, Menneskelige aktiviteter, Økosystemkomponenter

Keywords: Denmark, Marine Spatial Planning, Data, Human activities, Ecosystem components

Indholdsfortegnelse

Forord	3
1 Introduktion	4
2 Datagrundlag for en økosystembaserede tilgang	6
2.1 Hvad er 'aktiviteter og presfaktorer'?	6
2.2 Hvad er 'økosystemkomponenter'?	6
2.3 Hvad er 'følsomhedsvægte'?	7
2.4 Hvad er 'effektdistancer'?	7
2.5 Det eksisterende datagrundlag for en fremtidig økosystembaseret tilgang til havplanlægning	8
3 Diskussion af styrker og svagheder ved data	22
4 Konklusioner	25
5 Referencer	26
6 Bilag	29

Forord

For at den økosystembaserede tilgang kan indarbejdes i havplanen, må der naturligvis forelægges et solidt datagrundlag omkring menneskelige aktiviteter og de økosystemkomponenter disse aktiviteter påvirker.

Søfartsstyrelsen har derfor anmodet NIVA om at udarbejde en rapport, som skal skabe et overblik og identificere eventuelle væsentlige videnshuller i det nuværende datagrundlag for aktiviteter og presfaktorer, samt de påvirkede økosystemkomponenter relevante for det danske havareal.

Dette er gjort ved at sammenholde tilgængelige data fra styrelser, institutter og tidligere overvågningsprojekter. Disse kilder omfatter Miljøstyrelsen (dele af NOVANA-programmet), DMI, Geodatastyrelsen, GEUS, DTU Aqua, Fiskeristyrelsen, Energistyrelsen, Energinet, Kystdirektoratet, Slots- og Kulturstyrelsen, Trafikstyrelsen samt en række andre, fx ØKOMAR- og HELCOM HOLAS III-projekterne.

København, 28. maj 2024

Jesper H. Andersen

Forskningschef og projektleder
NIVA Danmark

1 Introduktion

Formålet med denne rapport er at udarbejde en oversigt over eksisterende datagrundlag og nye data om havnaturen og havbunden, herunder en gap-analyse og forslag til hvordan oversigten over datagrundlaget kan målrettes mod at styrke den økosystembaserede tilgang i havplanlægningen og udviklingen af et bæredygtigt fiskeri. Dette gøres for at understøtte Søfartsstyrelsen (SFS), der er ansvarlige for at implementere en økosystembaseret havplanlægning under havplanen i Danmark.

I juni 2023, indgik regeringen (Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne) en aftale med Socialistisk Folkeparti, Danmarksdemokraterne, Liberal Alliance, Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten, Radikale Venstre, Dansk Folkeparti, Alternativet og Nye Borgerlige om Danmarks havplan. Havplansaftalen omfatter adskillige tiltag, der skal sikre balancen mellem nye grønne aktiviteter, så Danmark og Europa kan blive selvforsynende med energi, og behovet for beskyttelse af natur og biodiversitet og tage hensyn til dem der benytter havet i dag.

Havplanen er opdelt i fire overordnede zonekategorier med hver sit juridiske greb. De fire zoner omfatter 1) Udviklingszoner der bl.a. omfatter energiproduktion, akvakultur og nye transportinfrastrukturprojekter, 2) Særlige anvendelseszoner der bl.a. omfatter skibsfart, rørledninger og landindvinding, 3) Natur- og miljøbeskyttelsesområder der bl.a. omfatter Havstrategiområder og fredede områder og 4) Generelle anvendelseszoner, som omfatter alle de områder, der ikke er udlagt til andre formål (SFS, 2023).

Rammerne for en økosystembaseret havplanlægning som beskrevet i Havplanloven¹ vil gennemføre dele af Havplandirektivet². Det kræves derfor at SFS har et fuldt overblik over alle væsentlige parametre, der kan påvirke de marine økosystemer, så implementeringen kan: (1) baseres på de bedst tilgængelige data, (2) være økosystembaseret, (3) "tage hensyn til samspillet mellem land og hav", såkaldte 'land-sea interactions' (LSI) (land-hav interaktioner (LHI)), (4) "sikre at det samlede pres fra alle aktiviteter holdes inden for niveauer, der er forenelige med opnåelsen af en god miljøtilstand" og (5) "tage højde for virkningerne af klimaændringerne".

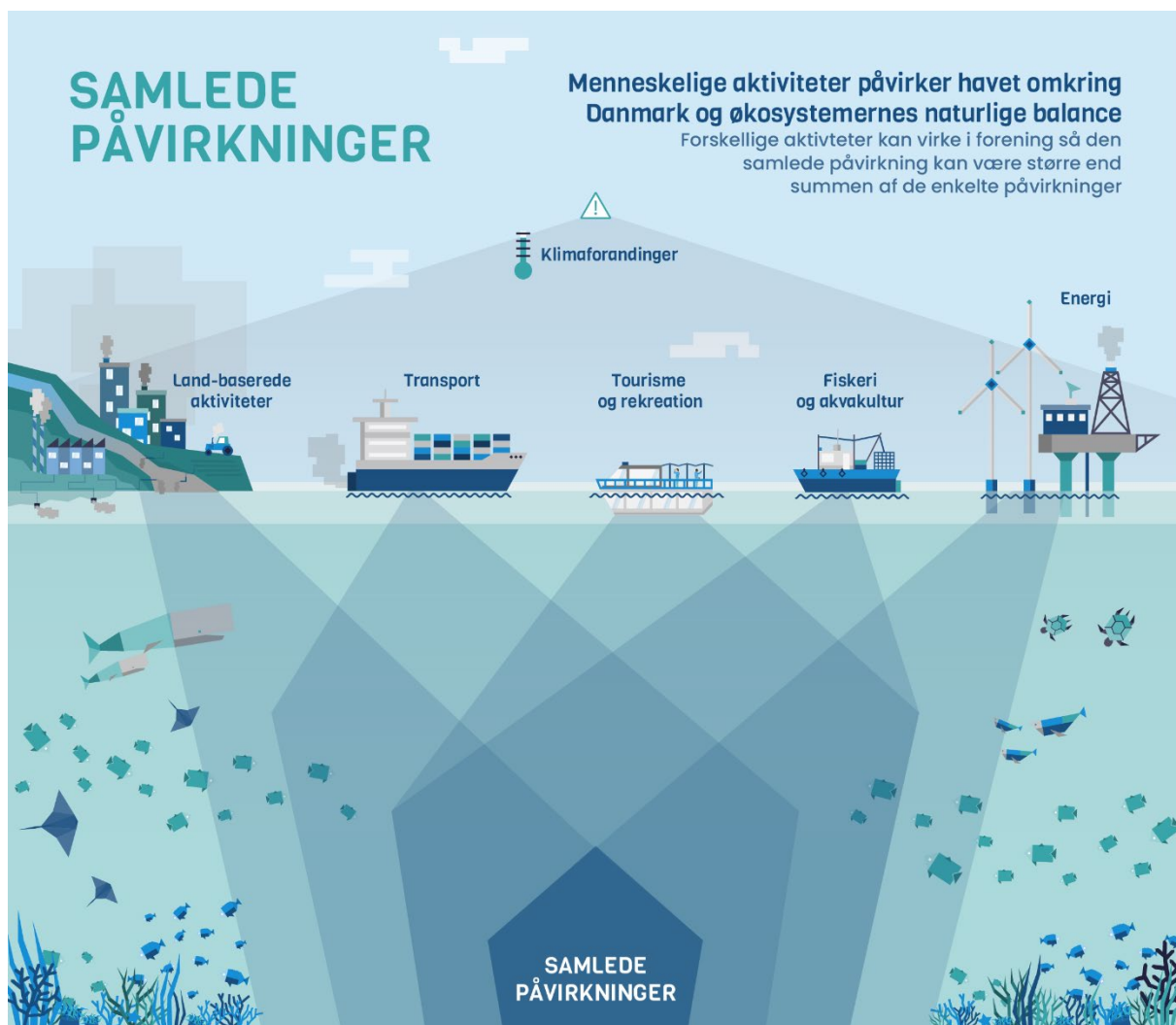
Det at få et forbedret datagrundlag for både menneskelige aktiviteter (presfaktorer) og marine økosystemkomponenter, er en forudsætning for at kunne forbedre havplanlægningen fra at være delvist databaseret til at være økosystembaseret og herunder inddrage LHI og 'samlede påvirkninger'. Figur 1 illustrerer hvordan flere menneskelige aktiviteter, til havs og til lands, kan have en samlet påvirkning på marine økosystemer.

For at kunne udvikle en økosystembaseret havplan over Danmarks havområder er det nødvendigt at præcisere, hvilke aktiviteter og presfaktorer samt økosystemkomponenter, der kan inkluderes i analyserne og om dette er tilstrækkeligt for at havplanlægningen er økosystembaseret. I de følgende afsnit vil vi derfor præsentere NIVA Danmarks forståelse af de eksisterende data for udførelsen heraf. Beskrivelsen af nødvendige datalag vil være baseret på erfaringer fra tidligere rapporter som ØKOMAR (Andersen et al. 2020a) og RALAHA (Andersen et al. 2020).

En liste over hyppigt anvendte forkortelser fremgår af Tabel 1.

¹ Bekendtgørelse nr. 400 af 6. april 2020 af lov om maritim fysisk planlægning.

² Direktiv 2014/89/EU fra Europa-Parlamentet og Rådet af 23. juli 2014 om fastlæggelse af en ramme for maritim fysisk planlægning.



Figur 1: Konceptuel model af begrebet 'samlede påvirkninger' (fra Andersen et al. 2024).

Tablet 1: Forklaring af udvalgte hyppigt anvendte forkortelser.

Forkortelse	Beskrivelse
AIS	Automatisk Identifikations System
EEA	European Environment Agency
EEZ	Eksklusiv økonomisk zone
EMODnet	The European Marine Observation and Data Network
FST	Fiskeristyrelsen
FVM	Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
HELCOM	Helsinki Commission
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
LHI	Land-hav interaktioner
MFS	Miljøfarlige forurenende stoffer
MSFD	Marine Strategy Framework Directive (Havstrategidirektivet)
MSPD	Havplandirektivet
NOVANA	Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur
OSPAR	Oslo and Paris Convention
SAR	Swept Area Ratio
SFS	Søfartsstyrelsen
WFD	Water Framework Directive (Vandrammedirektivet)

2 Datagrundlag for en økosystembaserede tilgang

Dette afsnit beskriver grundlaget for en økosystembaseret tilgang, der er essentiel for udviklingen af den danske havplan, som er koblet tæt til Danmarks Havstrategi og er udarbejdet i overensstemmelse med havstrategiens miljømål og indsatsprogram. Her undersøges interaktioner mellem menneskelige aktiviteter og presfaktorer og deres påvirkninger på havmiljøet, støttet af 11 deskriptorer fra havstrategidirektivet. Disse deskriptorer er nødvendige for at vurdere og opretholde en god havmiljøtilstand.

2.1 Hvad er 'aktiviteter og presfaktorer'?

Da vi i Danmark følger den Den Europæiske Unions integrerede havpolitik, herunder Havstrategidirektivet³ og Havplandirektivet, skal havplanen tage højde for de heri beskrevne deskriptorer og Basisanalyser. Dette vil understøtte den økosystembaserede havplanlægning i Danmark, da deskriptorer og Basisanalyserne i in vis grad tilbyder tilgængelige data, værktøjer og analyser.

Det er blandt andet i regi af ØKOMAR-projektet vist, hvordan en økosystembaseret tilgang kan anvendes ved at koble en bred vifte af data (kort) for aktiviteter og presfaktorer mod en bred vifte af økosystemskomponenter (kort). Lignende analyser er også blevet foretaget i Basisanalyse II (MFVM, 2019) og i forarbejdet til Basisanalyse III (Andersen et al. 2024). Det anbefales derfor at det følgende opgjorde datagrundlag følger ØKOMAR-projektet med supplerende information fra presfaktorerne i Havstrategidirektivet, hvori temaerne er:

1. Akvakultur
2. Klimaforandringer
3. Industri, energi og infrastruktur
4. Havaffald
5. Støj og koldt spildevand
6. Ikke-hjemmehørende arter
7. Fysisk forstyrrelse af havbunden
8. Forurening, miljøfremmede forurenende stoffer (MFS)
9. Forurening, næringsstoffer/eutrofiering
10. Erhvervsfiskeri (selektering af specifikke arter)
11. Fritidsfiskeri og jagt af havfugle (selektering af specifikke arter)
12. Skibsdrift og transport
13. Fritidsaktiviteter og turisme

Til de 13 emner knyttes der 42 forskellige aktiviteter og presfaktorer, der hver især kan have forskellig effekt på de forskellige økosystemkomponenter.

2.2 Hvad er 'økosystemkomponenter'?

Påvirkningen fra de menneskelige aktiviteter og presfaktorer opgøres med hensyn til den økologiske tilstand på en lang række organismer og marine habitater, beskrevet som økosystemkomponenter. I Andersen et al. 2020a, er fem grupper af 56 forskellige individuelle økosystemkomponenter identificeret, de omfatter:

1. Pelagiske habitater
2. Benthiske habitater

³ Direktiv 2008/56/EF fra Europa-Parlamentet og Rådet 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger.

3. Fiskearter
 - Sensitive fiskearter (brusk- og benfisk)
 - Kommercielle fiskearter (pelagiske og bentiske)
4. Havfugle
5. Marine pattedyr

Desuden er der i ØKOMAR-projektet også identificeret 'økosystem'-komponenter relateret til samfundsmæssige interesser, hvilke inkluderer rekreative og arkæologiske interesser.

Den økosystembaserede tilgang i ØKOMAR tillader at vurdere presset på økosystemerne på et overordnet niveau hvori flere påvirkninger kobles, og man kan deraf tildele den samlede påvirkning til de danske havområder (Andersen et al. 2020a). For at sammenkoble påvirkningerne fra de enkelte presfaktorer anvendes følsomhedsvægte og effektdistancer til at beskrive i hvor høj grad, og hvor langt fra kilden en økosystemkomponent påvirkes (Andersen et al. 2020a). Følsomhedsvægte og effektdistancer beskrives herunder.

2.3 Hvad er 'følsomhedsvægte'?

Følsomhedsvægte bruges til at beskrive graden, hvorved en økosystemkomponent påvirkes af en given presfaktor. Følsomhedsvægten vurderes på en skala fra 1 til 5, hvor 1 betyder ubetydelig påvirkning på økosystemkomponenten og 5 betyder at økosystemkomponenten er meget følsom over for aktiviteten eller presfaktoren (Halpern 2008, Andersen et al. 2020a). Følsomhedsvægte er bestemt på baggrund af ekspertvurderinger, da der ikke foreligger tilstrækkelig data til numerisk at bestemme værdier (Andersen et al. 2017). Følsomhedsvægte for relevante økosystemkomponenter kan ses i Bilag 1. Forklaring af hvordan ekspertvurderingerne er indsamlet og følsomhedsvægtene bestemt heraf, kan findes i:

1. Andersen, J.H., Z. Al-Hamdani, E.T. Harvey, E. Kallenbach, C. Murray & A. Stock (2020): Relative impacts of multiple human stressors in estuaries and coastal waters in the North Sea–Baltic Sea transition zone. *Science of The Total Environment* 704. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135316>
2. Andersen, J.H., K.J. Hammer, E.T. Harvey, S.W. Knudsen, C. Murray, J. Carstensen, I.K. Petersen, S. Sveegaard, J. Tougaard, K. Edelvang, J. Egekvist, J. Olsen, M. Vinther, Z. Al-Hamdani, J.B. Jensen, J.O. Leth, B.C. Kaae & A.S. Olafsson (2020b): Supplementary material to ECOMAR: A data-driven framework for ecosystem-based Maritime Spatial Planning in Danish marine waters. NIVA Denmark report, 216 pp. <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/2678968>
3. Andersen, J.H. & A. Stock (eds.), S. Heinänen, M. Mannerla & M. Vinther (2013): Human uses, pressures and impacts in the eastern North Sea. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 18. 134 pp. <http://www2.dmu.dk/Pub/TR18.pdf>

2.4 Hvad er 'effektdistancer'?

Effektdistance bruges til at beskrive distancen fra kilden af en presfaktor til hvor denne kan påvirke en økosystemkomponent. Der medtages kun presfaktorer i form af punktkilder, såsom broer, klappning osv. For effektdistancer vurderes der en afstand af effekten fra punktkilden til økosystemkomponenten i et af de givne intervaller < 1 km (lokalt), > 1 km, > 5 km, > 10 km, > 25 km og > 50 km (Andersen et al. 2017). For råstofindvinding er effektdistancen sat til 0,5 km jf. gældende national regulering og effektdistancen for klappning er af Miljøstyrelsen fastsat til 0,5 km (Andersen et al. 2017). Effektdistancerne kan findes i Bilag 2. Tilsvarende som ved følsomhedsvægte, kan forklaring på bestemmelse af effektdistancer findes i artiklerne ud fra punkt 1, 2 og 3 i ovenstående afsnit (afsnit 2.3).

2.5 Det eksisterende datagrundlag for en fremtidig økosystembaseret tilgang til havplanlægning

Den økosystembaserede tilgang, er, som beskrevet tidligere, afhængig af vidtgående og tilgængeligt data. Dette afsnit beskriver hvilke databaser, der er tilgængelige til at vurdere tilstanden af de forskellige aktiviteter og presfaktorer samt økosystemkomponenterne. Databaserne, der er beskrevet herunder, er sorteret i rækkefølge efter hvor mange datalag de dækker i Tabel 3 og 4, fra højeste til laveste. URL til hjemmesiderne kan findes i Bilag 3.

1. [Miljøportalen](#): Indeholder adgang til [Arealinformation](#), [Miljødata](#) og [Naturdatabasen](#) med rådata for terrestrisk og marint brug af de danske arealer, herunder data for fysiske, kemiske og biologiske miljømålinger.
2. [Søfartsstyrelsen \(SFS\)](#): Tilbyder oversigt over aktiviteter og presfaktorer i danske havområder med Havplanen, integreret med data fra andre nationale databaser.
3. [European Marine Observation and Data Network \(EMODnet\)](#): Støttet af EU's Integrated Maritime Policy, samler data fra over 120 organisationer. Databasen omfatter syv forskellige temaer: Batymetri, Biologi, kemi, geologi, menneskelige aktiviteter, fysik og havbunds habitater.
4. [Oslo and Paris Conventions \(OSPAR\)](#) og [Helsinki Commission \(HELCOM\)](#): Danmark er en del af samarbejdet med både OSPAR og HELCOM, der kortlægger og rapporterer omkring en lang række af aktiviteter, presfaktorer og økosystemkomponenter, for hhv. Nordsøen og Østersøen, hvor Skagerrak og Kattegat er inkluderet. Begge organisationer arbejder for at beskytte havområderne omkring Europa og har tæt samarbejde med EU.
5. [Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur \(NOVANA\)](#): Miljøstyrelsens overvågningsprogram for natur og vandmiljø. De arbejder sammen med Aarhus Universitet (AU), herunder [Danish Centre For Environment And Energy \(DCE\)](#), og andre nationale institutioner, der udarbejder rapporter på baggrund af naturovervågningsprogrammerne. AU administrerer data over arter, miljømålinger og rekreative aktiviteter der kan findes på [FAUNA](#), [ODA](#) og [NOVANA_AU](#).
6. [International Council for the Exploration of the Seas \(ICES\)](#): Leverer datalag over internationale havområder, herunder det danske EEZ-område. Datalagene indeholder både aktiviteter og økosystemkomponenter. ICES [DATRAS](#) laver trawlundersøgelser over fiskebestande og havaffald som frit kan anvendes.
7. [European Environment Agency \(EEA\)](#): Tilbyder adgang til rapporter og data om havmiljø, inkluderet Meta-data catalogue om presfaktorer og økosystemkomponenter.
8. [MiljøGIS](#): Præsenterer data om natur og miljø indsamlet af Miljøstyrelsen i form af webkort.
9. Faglige artikler og rapporter: Indeholder relevante data og kort fra kilder som ØKOMAR (Jesper et al. 2020b), SYMBIOSE (Mohn et al. 2015), Blåt friluftsliv i Danmark (Kaae et al. 2018) og ETC/ICM (Veiga et al. 2020).
10. [Geodatastyrelsen/Geodata-info](#): MSDI (Det Marine Danmarkskort) og Geodata-info giver adgang til data for aktiviteter m.v.
11. [Fiskeatlas](#): Er det nationale kortlægningsprogram for fersk- og saltvandsfisk, administreret af Københavns Universitet. Udtræk for lokaliteter af detekterede fiskebestande og individer kan bestilles herfra.
12. [Fiskeristyrelsen](#): Fremlægger data for fiskeristatistik i form af tabeller, hvor der kan hentes opgørelser af landede fisk i danske farvande.
13. [Fødevarestyrelsen](#): Tilbyder information vedrørende akvakultur, der dækker over den specifikke brug af akvakulturen, samt lokaliteten.
14. [Energistyrelsen \(ENS\)](#): Giver oversigt over lokaliteter for havvindmøller og andre energiinfrastrukturer.
15. [Kystdirektoratet](#): Kystatlas viser væsentlige data om søterritoriet og kystbeskyttelses anlæg.
16. [Dataforsyning](#): Giver adgang til offentlige geografiske data, herunder dybdemodeller gennem diverse formater.
17. [Dansk Meteorologisk Institut \(DMI\)](#): Tilbyder klimarelaterede data gennem deres klimatlas.

18. [DTU Aqua](#) (download [Footprint](#) eller [Multiyear footprint](#)): DTU Aquas "The seafloor footprint of Danish fishing" er et interaktivt værktøj, der viser den rumlige fordeling af alle bund-trawlens redskaber i de danske havområder fra 2012-2020 angivet ved Swept Area Ratio (SAR) og Percentage Unfished Area (PUA).
19. Andre datagrundlag inkluderer organisationer som, [Energinet](#), Danish Cable Protection Committee ([CPC](#)), National Aeronautics and Space Administration ([NASA](#)), EU's [Copernicus](#) og [Kulturary](#) for specifikke datagrundlag.

De beskrevne databaser repræsenterer en bred vifte af institutioner og organisationer, der arbejder regionalt og internationalt i overensstemmelse med EU's havstrategidirektiv og Danmarks Havstrategi. Dette medfører en vis grad af overlap i data. Derfor lægges der stor vægt på, hvor let tilgængelige datalagene er fra de forskellige databaser, dataenes format, hyppigheden af opdateringer og hvor nemt de kan genanvendes. Eftersom at havplanen skal være digitalt tilgængelig, prioriteres datagrundlaget ud fra anvendeligheden i geografiske informationssystemer (GIS) og andre databehandlingsprogrammer. Derfor vil databaserne der er angivet i Tabel 2, 3 og 4, medmindre andet er anvist, kunne hentes som csv-, TIF-, WMS-, WFS-formater etc.

2.5.1. Anvendelse af baggrundskort i en økosystembaseret tilgang

For at udarbejde en økosystembaseret tilgang, der tager højde for den rumlige fordeling, er det afgørende at anvende præcise baggrundskort over marine forhold. Disse kort fungerer som grundlag for at forstå og analysere marine økosystemer. Relevante baggrundskort for denne analyse inkluderer kystlinje, Dansk Eksklusiv Økonomisk Zone (EEZ), havbundssedimentkort og dybdemodel, som vist i Tabel 2. Kystlinje og EEZ er vigtige for at afgrænse de undersøgte områder (bl.a. hvor langt fra land en aktivitet foretages). Havbundssedimentkort og dybdemodel er afgørende for at beskrive og kortlægge habitattyper og havbundsmorfologi, som er relevante for placering og udførelse af menneskelige aktiviteter. Yderligere information og supplerende data til disse kort findes i rapporten fra Al-Hamdani et al. (2017) for Miljøministeriet, som giver en detaljeret beskrivelse af de danske havområder. I Bilag 4 vises, hvordan disse datalag kan anvendes, specifikt i QGIS.

Tabel 2: Baggrundskort der kan afgrænse eller beskrive de danske havområder.

Baggrundskort	Kilde	URL	Produktionsår
Kystlinje	Geodatastyrelsen	https://www.geodata-info.dk/srv/dan/catalog.search#/metadata/af0fd970-b278-486e-a9d5-0df08e460081	2010
Eksklusiv Økonomisk Zone	Dataforsyning (med indre territoriale farvande) Marine regions (uden indre territoriale farvande)	https://dataforsyningen.dk/data/992 https://www.marineregions.org/gazetteer.php?p=details&id=5674	2014 (dataforsyningen) 2019 (Marineregions)
Havbundssediment kort	GEUS	https://data.geus.dk/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/98e75789-2512-4961-8985-e23d91ef4dd7?lang=da	2020
Dybdemodel	Dataforsyning eller EMODnet	https://dataforsyningen.dk/data/4817 https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/	2022 (Dataforsyning) 2022 (EMODnet)

2.5.2. Eksisterende data for aktiviteter og presfaktorer

Tabel 3 præsenterer en oversigt over relevante aktiviteter og presfaktorer i de danske havområder. Den beskriver hertil den geografiske dækning af de angivne datalag, der er kategoriseret i tre niveauer: "Helt landsdækkende", hvor data overvåges kontinuerligt over den samlede danske eksklusive økonomiske zone (EEZ) med angivelse af specifikke lokaliteter for hver måling; "Delvist landsdækkende", som

inkluderer data fra udvalgte områder valgt på grund af deres betydning for at forstå omfanget og udbredelsen af de specifikke aktiviteter eller presfaktorer; og "Fragmenteret", der repræsenterer data indsamlet uden en sammenhængende strategisk overvågningsindsats eller som stammer fra isolerede studier. Disse dækningsniveauer er illustreret i Bilag 5.

Desuden opdeles "Relevans" og "Arbejdsbyrde" også i tre grader: høj, medium og lav (Tabel 3). "Relevans" vurderer i hvilken grad en presfaktor er væsentlig for bedømmelsen af den samlede påvirkning. Nogle datalag er markeret med H+, hvilket indikerer en særligt høj relevans for en økosystembaserede tilgang. Denne kolonne er især relevant for høj-relevante presfaktorer, hvor datalaget dog er utilstrækkeligt, hvilket kan medføre større usikkerhed i den samlede påvirkningsvurdering. "Arbejdsbyrde" angiver den forventede indsats, der kræves for at behandle det pågældende datalag, så det kan anvendes effektivt i den økosystembaserede analyse.

Herudover vides det på forhånd, at i Tabel 3 under Miljøfarlige stoffer, der primært dækkes af NOVANA-programmet, er begrænsninger, når det kommer til at lave en samlet vurdering af forurenende stoffers påvirkning. Programmet overvåger i alt 642 renseanlæg, deponier og lossepladser, som udleder til havområder (Gustavson et al. 2024). Imidlertid er omfanget af forurenende stoffer, der indgår i disse overvågningsprogrammer, begrænset til kun at omfatte prioriterede stoffer, hvor de vurderes på enkeltstofniveau. Dette fører ofte til, at den faktiske miljøtilstand i de påvirkede havområder bliver fejlvurderet (Andersen et al. 2019).

2.5.3. Eksisterende data for økosystemkomponenter

Tabel 4 præsenterer en oversigt over relevante økosystemkomponenter i de danske havområder med samme struktur som Tabel 3. Beskrivelsen af "geografisk dækning", "relevans" og "arbejdsbyrde" kan findes i afsnit 2.5.2.

Datatypes 'Rekreative og arkæologiske interesser' er selvsagt ikke 'økosystemkomponenter', men medtaget her da disse data behandles som økosystemkomponenter, når det samlede pres beregnes.

2.5.4. Eksisterende data for 'følsomhedsvægte' og 'effektdistancer'

Se Bilag 1 og 2 for oversigter over eksisterende data for hhv. følsomhedsvægte og effektdistancer.

Tabel 3: Oversigt over nationale data for menneskelige aktiviteter og presfaktorer. "Geografisk dækning" er kategoriseret i tre niveauer. "Helt landsdækkende" refererer til data, der overvåges kontinuerligt over den samlede danske EEZ, med specifikke lokaliteter angivet for hver måling. "Delvist landsdækkende" omfatter data fra specifikt udvalgte områder, som er valgt på grund af deres relevans for at forstå omfanget og udbredelsen af den pågældende aktivitet eller presfaktor. "Fragmenteret" betegner data indsamlet uden en overordnet strategisk tilgang til overvågning, eller som baseres på isolerede studier. "Relevans" og "Arbejdsbyrde" (skønnet) er kategoriseret efter tre niveauer: H = Høj, M = Moderat, L = Lav. H+ indikerer at datalaget er af særlig høj prioritet for den økosystembaserede analyse.

Aktiviteter og presfaktorer	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Marin akvakultur						
Fiskeopdræt (N, P, BOD)	Helt landsdækkende	H	L	Fødevarestyrelsen (se ØKOMAR for metode)	Fødevarestyrelsen	Opdateres årligt eller hver andet år
Skaldyrsopdræt (BOD)	Helt landsdækkende	H	L	Fødevarestyrelsen (se ØKOMAR for metode)	Fødevarestyrelsen	Opdateres årligt eller hver andet år
Klimaforandringer						
Overfladetemperatur (anomalier)	Helt landsdækkende	H	M	Via DMI's API kan målinger hentes fra nationale målestationer Fra EEAs Multiple Pressures-rapporter er der data udvikling i overfladetemperatur	DMI Kallenbach et al. (2023)	Opdateres løbende (DMI) 2010-2019 (EEA)
Havstigning	Helt landsdækkende	M	M	DMI's Klimaatlas indeholder en oversigt frem mod 2100. EEAs Multiple Pressures-rapporter har metadata for 2010-2020	DMI Kallenbach et al. (2023)	Frem mod 2100 for referenceperioden 1981-2010 (DMI) 2010-2020 (EEA)
Forsuring (pH-ændring)	Helt landsdækkende	H	M	Fra Miljødata kan pH-målinger hentes, der kan benyttes til at udregne forsuring. EEAs Multiple Pressures-rapporter viser udviklingen i pH	Miljødata/Arealdata Kallenbach et al. (2023)	Miljødata opdateres løbende 2010-2019 (EEA)
Industri, energi og infrastruktur						
Anlæg på søterritoriet	Helt landsdækkende	M	L	Kystdirektoratet ligger inde med oversigt over anlæg på søterritoriet	Kystdirektoratet	Opdateres løbende
Broer og kystkonstruktioner	Helt landsdækkende	H+	M	Geofabrik tilbyder ESRI-kompatible filer med oversigt over infrastruktur	Geofabrik	Opdateres løbende
Klapning	Helt landsdækkende	H	L	Områder med klapning kan hentes fra oversigten over restriktive områder hos miljøGIS	miljøGIS	Opdateret i 2022

Aktiviteter og presfaktorer	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Bypass	Helt landsdækkende	H	M	Kystdirektoratet har en oversigt over udstedte tilladelser og områder med bypass	Kystdirektoratet	Siden 2015, opdateres løbende
Olie- og gasrørledninger	Helt landsdækkende	M	L	Energinet (gastransmission) besidder gasrørledninger, og olie rørledninger skal hentes fra ENS (undergrundsenhed). Alternativt har EMODnet en oversigt, men dækningsgraden af denne er ukendt	Energinet Energistyrelsen EMODnet	Alle kilder opdateres løbende
Vindmølleparker	Helt landsdækkende	H	L-M	Fra ENS kan lokationer hentes direkte	ENS	Opdateres løbende
Søkabler	Helt landsdækkende	M	L	El og telekom er dækket i Energinet Eltransmission, men andre typer af kabler må rekvireres fra CPC . Alternativt har EMODnet en oversigt, men dækningsgraden af denne er ukendt	Energinet WMS CPC EMODnet	Alle kilder opdateres løbende
Fyrtårne	Helt landsdækkende	L	L	EMODnet	EMODnet	Opdateres hvert andet år
Militære områder	Helt landsdækkende	H	L	Ingen national database der giver adgang til militærområder. Bedste dækningsgrad findes i SYMBIOSE	Mohn et al. (2015)	2011
Marint affald						
Marint affald (Makro)	Fragmenteret	H+	H	Data fra DATRAS I ETC/ICM Technical Report 05/2022 er der lavet miljøvurderinger	DATRAS med metode fra Andersen et al. (2020b) Veiga et al. (2022)	DATRAS opdateres løbende 2010-2021 (ETC/ICM)
Marint affald i sediment (Mikro)	Fragmenteret	H	M	I SYMBIOSE og ETC/ICM Technical Report 05/2022 er der lavet miljøvurderinger.	Mohn et al. (2015) Veiga et al. (2022)	2012-2013 (SYMBIOSE) 2010-2021 (ETC/ICM)
Strandaffald	Fragmenteret	M	H	I ETC/ICM Technical Report 05/2022 er der lavet miljøvurderinger	Veiga et al. (2022)	2010-2021 (ETC/ICM)
Tabte redskaber	Fragmenteret	H	H	FST og DTU Aqua arbejder sammen om opgørelsen af tabte redskaber (kontakt for rekvirition)	FST DTU Aqua	Opdateres løbende
Støj og energi						
Kontinuerlig støj (skibsløyd 125 Hz)	Helt landsdækkende	H+	L-M	Metode fra ØKOMAR med AIS data fra SFS	SFS Andersen et al. (2020b)	AIS-data fra 2021
Impulsiv støj	Helt landsdækkende	H	H	ICES dækker data fra HELCOM og OSPAR	ICES	Siden 2008, opdateres løbende
Energiproduktion: Kraft- og varmeværker	Helt landsdækkende	M	L-M	ENS – Der ligger et udarbejdet kort, men ikke cvs, wms ellers shp med koordinater	ENS	2020

Aktiviteter og presfaktorer	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Ikke-hjemmehørende arter						
Ikke-hjemmehørende arter	Fragmenteret	H	M-H	Der udvikles rapporter af DCE i NOVANA sammenhæng. Hertil har NIVA Danmark udarbejdet en dataoversigt over udvikling af ikke-hjemmehørende arter fra 1990-2020	DCE (Andersen et al. 2023) NIVA (Andersen et al. 2021)	2021, opdateres hvert andet år (DCE) 1990-2020 (NIVA)
Fysisk forstyrrelse af havbunden						
Swept Area Ratio (SAR) fra bundtrawling: Påvirkning på overfladen af havbunden	Helt landsdækkende	H+	M	EMODnet har en samlet oversigt. På DTU Aqua kan der findes SAR for specifikke redskaber	EMODnet DTU_Aqua	Opdateres årligt (EMODnet) DTU Aqua (2012-2020)
Swept Area Ratio (SAR) fra bundtrawling: Påvirkning under overfladen af havbunden	Helt landsdækkende	H+	M	EMODnet har samlet oversigt. På DTU Aqua kan der findes SAR for specifikke redskaber	EMODnet DTU_Aqua	Opdateres årligt (EMODnet) 2012-2020 (DTU Aqua)
Ekstraktion af materiale fra havbunden	Helt landsdækkende	H+	L	Nuværende råstofsindvindinger samt fremtidige kan findes hos miljøGIS , hvilket kan sammenholdes med indvindingsstatistik	miljøGIS MST_råstofsindvinding	Opdateret 20220, opdateres efter udstedelse af nye områder fra Miljøstyrelsen
Miljøfarlige stoffer						
Miljøfremmede og forurenende stoffer i sediment og biota inkl. toksiske metaller	Fragmenteret	H	L-H	Miljødata (ved større dataudtræk anvendes Arealdata) og NOVANA-rapport	Miljødata/Arealdata MST (2024)	Siden 1974, opdateres løbende
Tilførsler af miljøfremmede og forurenende stoffer fra landbaserede punktkilder	Fragmenteret	H	L-H	Miljødata (ved større dataudtræk anvendes Arealdata) og NOVANA-rapport	Miljødata/Arealdata MST (2024)	Siden 1989, opdateres løbende
Tilførsler af miljøfremmede og forurenende stoffer fra vandløb	Fragmenteret	H	L-H	Miljødata (ved større dataudtræk anvendes Arealdata) og NOVANA-rapport	Miljødata/Arealdata MST (2024)	Siden 1989, opdateres løbende
Tilførsler af miljøfremmede og forurenende stoffer fra atmosfæren	Fragmenteret	H	L-H	NOVANA-rapport af AU	Ellerman et al. (2024)	Årlig rapport med data fra to år forinden (2022)
Miljøfremmede og forurenende stoffer effekter (kemisk tilstand)	Fragmenteret	H+	M	AU ODA database, AU kan levere udtræk af data. CHASE+ kan anvendes som proxy for tilførsler	Udtræk fra ODA. Kontakt NIVA Danmark	ODA opdateres løbende
Tilførsler af miljøfremmede og forurenende stoffer fra marine punktkilder (olie- og gas-installationer)	Helt landsdækkende	H	L-H	Fra ENS kan lokatiteter hentes direkte	ENS	Opdateres løbende

Aktiviteter og presfaktorer	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Dumpet kemisk ammunition	Helt landsdækkende	H	L	EMODnet , både points og polygons for kemiske såvel som ikke kemisk ammunition	EMODnet	Opdateres årligt
Oliespild	Helt landsdækkende	H+	L	OSPAR har oversigt over oliespild og udledning fra offshore installationer. HELCOM dækker oliespild fra skibe	OSPAR HELCOM	2007-2021 (OSPAR) 2018 (HELCOM)
Næringsstoffer						
Næringsstoffer i vand og sediment (TN og TP)	Helt landsdækkende	H	L	Miljødata (ved større dataudtræk anvendes Arealdata)	Miljødata Arealdata	Siden 1974, opdateres løbende
Næringsstofftilførsel (TN, TP og BOD fra punktkilder)	Helt landsdækkende	H	L	Arealinformation indeholder en oversigt for renseanlæg i Danmark, hvor der kræves filtrering for kystnære anlæg.	Arealinformation	Opdateret 2022
Næringsstofftilførsel fra vandløb (TN, TP og BOD)	Helt landsdækkende	H+	M	Arealdata	Arealdata	Opdateres løbende
Atmosfærisk deposition (N)	Delvist landsdækkende	H	L	NOVANA rapport af AU	Ellerman et al. (2024)	Årlig rapport med data fra to år forinden (2022)
Nitrogen (vinter DIN-koncentrationer)	Helt landsdækkende	H+	L	Proxy fra Miljødata indeholder en lang række målinger af TN (ved større dataudtræk anvendes Arealdata)	Miljødata Arealdata	Siden 1967, opdateres løbende
Fosfor (vinter DIP-koncentrationer)	Helt landsdækkende	H+	L	Proxy fra Miljødata indeholder en lang række målinger af TP (ved større dataudtræk anvendes Arealdata)	Miljødata Arealdata	Siden 1967, opdateres løbende
Erhvervsfiskeri						
Longlines	Helt landsdækkende	H	M	Data fra fartøjer over 12 meter med VMS. Anonymiseret og tilgængeligt via EMODnet Human Activities webportal	EMODnet	Opdateres årligt, senest 2021. Givet som gennemsnitlig fangst på treårig periode
Mobilbundkontaktende redskaber, til industrielle formål (små maskstørrelser)	Helt landsdækkende	H	M	Data fra fartøjer over 12 meter med VMS. Anonymiseret og tilgængeligt via EMODnet Human Activities webportal	EMODnet	Opdateres årligt, senest 2021. Givet som gennemsnitlig fangst på treårig periode
Mobilbundkontaktende redskaber, til menneskeligt forbrug (store maskstørrelser)	Helt landsdækkende	H	M	Data fra fartøjer over 12 meter med VMS. Anonymiseret og tilgængeligt via EMODnet Human Activities webportal	EMODnet	Opdateres årligt, senest 2021. Givet som gennemsnitlig fangst på treårig periode
Pelagisk trawl og satte garn	Helt landsdækkende	H	M	Data fra fartøjer over 12 meter med VMS. Anonymiseret og tilgængeligt via EMODnet Human Activities webportal	EMODnet	Opdateres årligt, senest 2021. Givet som gennemsnitlig fangst på treårig periode
Muslingskrab	Delvist landsdækkende	H+	H	DTU Aqua	DTU Aqua HELCOM Andersen et al. (2020b)	2012-2020 (DTU Aqua) 2011-2015 (HELCOM) 2015-2017 (ØKOMAR)

Aktiviteter og presfaktorer	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
				HELCOM dækker områder angivet i kg/år. ØKOMAR dækker områder angivet i fiske-dage/km ² /år		
Fritidsfiskeri og jagt						
Fritidsfiskeri	Delvist landsdækkende	H	M	ØKOMAR/Blåt friluftsliv i Danmark	Andersen et al. (2020b) / Kaae et al. (2018)	2015-2016
Fuglejagt	Delvist landsdækkende	H	M	HELCOM dækker BS givet på en intensitetsskal fra 0-1 ØKOMAR/Blåt friluftsliv i Danmark har lavet statistik og lokationer på baggrund af FAUNAs kortoversigt af AU	HELCOM Andersen et al. (2020b) / Kaae et al. (2018)	For HELCOM gennemsnit 2016-2021 FAUNA har data fra 2005 og frem
Skibsfart og transport						
Shipping	Helt landsdækkende	H	L	Geodata-info har AIS data fra SFS for alle typer af fartøjer udstyret med AIS klasse A og B. Fra EMODnet kan tætheden udtrykt som timer pr. kvadratkilometer pr. måned eller det årlige gennemsnit hentes	Geodata-info EMODnet	Opdateres årligt
Industrihavne: transport af varer	Helt landsdækkende	H	L	EMODnet har oversigt over havne der benyttes til transport af varer og kan evt. sammen holdes med erhvervshavne fra Arealinformation	EMODnet Arealinformation	1993-2023 (EMODnet) 2024 (Arealinformation)
Havne til rekreativ sejlads	Helt landsdækkende	H	M	Arealinformation har en oversigt over erhvervshavne og lystbådehavne	Arealinformation	2024 (Arealinformation)
Rekreative aktiviteter						
Rekreativ sejlads	Helt landsdækkende	H	M	Geodata-info har AIS data fra SFS for lystfartøjer og kan suppleres med data fra Blåt friluftsliv i Danmark for mindre lystfartøjer	Geodata-info Kaae et al. (2018)	Opdateret 2021 (AIS) 2014-2015 (Kaa et al. 2018)
Ikke-motoriserede vandfartøjer	Helt landsdækkende	H	M	ØKOMAR/Blåt friluftsliv i Danmark	Andersen et al. (2020b) / Kaae et al. (2018)	2015-2016
Kystrekreative steder	Helt landsdækkende	M	L	ØKOMAR/Blåt friluftsliv i Danmark	Andersen et al. (2020b) / Kaae et al. (2018)	2015-2016
Fritidsdykning	Helt landsdækkende	L	M	Blåt friluftsliv i Danmark/ØKOMAR	Andersen et al. (2020b) / Kaae et al. (2018)	2015-2016

Tabel 4: Oversigt over nationale data for økosystemkomponenter. "Geografisk dækning" er kategoriseret i tre niveauer. "Helt landsdækkende" refererer til data, der overvåges kontinuerligt over den samlede danske Eksklusive Økonomiske Zone, med specifikke lokaliteter angivet for hver måling. "Delvist landsdækkende" omfatter data fra specifikt udvalgte områder, som er valgt på grund af deres relevans for at forstå omfanget og udbredelsen af den pågældende økosystemkomponent. "Fragmenteret" betegner data indsamlet uden en overordnet strategisk tilgang til overvågning, eller som baseres på isolerede studier. "Relevans" og "Arbejdsbyrde" (skønnet) er kategoriseret efter tre niveauer: H = Høj, M = Moderat, L = Lav. H+ indikerer at datalaget er af særlig høj prioritet for den økosystembaserede analyse.

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Pelagiske habitater						
Produktion overfladevand (klorofyl a)	Helt landsdækkende	H+	M	Fytoplankton-koncentrationer kan hentes fra Miljødata (ved større dataudtræk anvendes Arealdata). EEA udarbejder løbende rapporter der kan anvendes som reference	Miljødata/Arealdata EEA	Siden 1971, opdateres løbende (Miljødata)
Iltsvind (O ₂)	Helt landsdækkende	H+	M	Hos Miljødata kan ilt-koncentrationer hentes	Miljødata	Siden 1941, opdateres løbende
Zooplankton	Helt landsdækkende	H	H	ODA præsenterer zooplankton data hvor direkte filtrering kan udføres for forskellige parametre	ODA	Siden 1991, opdateres løbende
Gydeområder (spawning)	Delvist landsdækkende	H+	L	HELCOM har en oversigt for udvalgte fiskearter i Østersøen	HELCOM	Opdateret 2021
Migrationsruter og betydende områder for fisk	Fragmenteret	H	H-M	Ingen nationale eller internationale databaser, men artikler med relevant data for udvalgte arter kan findes	Kristensen et al. (2019)	2012-2015
Bentiske habitater						
Bentiske habitater: Infralitoral sand og muddersand	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Infralitoral mudder	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Infralittoral groft sediment	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Infralittoral klipper og biogene rev	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Bentiske habitater: Infralittoral blandet sediment	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Circalittoral sand og muddersand	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Circalittoral mudder	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Circalittoral groft sediment	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Circalittoral klipper og biogene rev	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Circalittoral blandet sediment	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Bentiske habitater: Øvre bathyale sedimenter	Helt landsdækkende	H+	L	EUSeaMap på EMODnet	EMODnet	2023
Ålegræs, potentiel udbredelse, <i>Zostera marina</i>	Helt landsdækkende	H+	L	ØKOMAR (bemærk at AU arbejder på at udvikle en ny version)	Andersen et al. (2020b)	Kortet er fra 2019 og dækker data fra 1994-2010
Stenrev og Natura 2000-områder	Helt landsdækkende	H+	H/M	Oversigt over stenrev og Natura 2000-områder fra miljøGIS og kan derved sammenholdes	MiljøGIS	Stenrev data er samlet fra 2004-2018
Blød- og hårdbundsfauna	Helt landsdækkende	H	H	ODA præsenterer bundfauna data hvor direkte filtrering kan udføres for forskellige parametre	ODA	Siden 1921, opdateres løbende
Opvækstområder (nursery)	Delvist landsdækkende	H	H-M	HELCOM har en oversigt for udvalgte fiskearter i Østersøen	HELCOM	Opdateret 2021
Sensitive fiskearter (Bruskfisk)						
Gråhaj, <i>Galeorhinus galeus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Skader, <i>Dipturus</i> spp.	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Stjernehaj, <i>Mustelus</i> spp.	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Storplettet rokke, <i>Raja montagui</i>	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Tærbe, <i>Amblyraja radiata</i>	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Sømrøkke, <i>Raja clavata</i>	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Sensitive fiskearter (Benfisk)						
Almindelig/stribet havkat, <i>Anarhichas lupus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Helleflynder, <i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Skælbrosme, <i>Phycis blennoides</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Lange, <i>Molva molva</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Havtaske, <i>Lophius piscatorius</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Havmus, <i>Chimaera monstrosa</i>	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Kommercielle fiskearter (pelagiske)						
Sild, <i>Clupea harengus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Makrel, <i>Scomber scombrus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Sperling, <i>Trisopterus esmarki</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Sej, <i>Pollachius virens</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Brisling, <i>Sprattus sprattus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Kommercielle fiskearter (bentiske)						
Rødspætte, <i>Pleuronectes platessa</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Tunge, <i>Solea solea</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey.	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Torsk, <i>Gadus morhua</i>	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas)

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
						Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Kuller, <i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Kulmule, <i>Merluccius merluccius</i>	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Tobis, <i>Ammodytes</i> spp.	Helt landsdækkende	H+	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Pighvar, <i>Psetta maxima</i> ⁴	Helt landsdækkende	H	M	Fiskeatlas hvor udtræk bestilles fra KU kan sammenholdes med ICES trawl survey	Fiskeatlas ICES	Siden 2009, opdateres løbende (Fiskeatlas) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Kommercielle fiskearter (krebsdyr)						
Hestereje, <i>Crangon crangon</i>	Helt landsdækkende	H	M	Miljødata sammenholdt med ICES trawl survey	Miljødata ICES	Siden 1971, opdateres løbende (Miljødata) Siden 1991, opdateres løbende (ICES)
Jomfruhummer, <i>Nephrops norvegicus</i>	Helt landsdækkende	H	M	ICES trawl survey	ICES	Siden 1991, opdateres løbende
Grønlandsreje, <i>Pandalus borealis</i>	Helt landsdækkende	H	M	ICES trawl survey	ICES	Siden 1991, opdateres løbende
Havfugle						
Alkefugle, <i>Alcidae</i> (Alk/Tejst)	Delvist landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende
Sortand, <i>Melanitta nigra</i>	Helt landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende
Ederfugl, <i>Somateria mollissima</i>	Delvist landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende

⁴ Bemærk at *Psetta maxima* længe har været anvendt for pighvarren, men den videnskabelige betegnelse er *Scophthalmus maximus*.

Økosystemkomponenter	Geografisk dækning	Relevans	Arbejdsbyrde	Kommentar til datakilde	Kilde	Periode
Mallemuk, <i>Fulmar</i> spp.	Ikke tilgængelig	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Inkluderes i 2022-2023 rapport
Toppet skallesluger, <i>Mergus serrator</i>	Delvist landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende
Rødstrubet/Sortstrubet lom, <i>Gavia</i> spp.	Helt landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende
Havlit, <i>Clangula hyemalis</i>	Helt landsdækkende	H+	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres løbende
Havfugle, kolonier	Fragmenteret	H	M	Naturdatatabasen	Naturdata	Siden 1981, opdateres løbende
Vintertællinger	Fragmenteret	H	M	NOVANA/AU fremlægger rapporter om fuglebestande – bestil udtræk	NOVANA_AU	Siden 2004, opdateres hvert andet år
Marine pattedyr						
Gråsæl, <i>Halichoerus grypus</i>	Delvist landsdækkende	H+	L	Naturdatatabasen og NOVANA/AU	Naturdata NOVANA_AU	Siden 1979, opdateres løbende (Naturdatatabasen) Siden 2011 (AU)
Spættet sæl, <i>Phoca vitulina</i>	Helt landsdækkende	H+	L	Naturdatatabasen og NOVANA/AU	Naturdata NOVANA_AU	1988-2016 (Naturdatatabasen) Fra 2016 og frem (AU)
Marsvin, <i>Phocoena phocoena</i>	Helt landsdækkende	H+	L	Naturdatatabasen og NOVANA/AU	Naturdata NOVANA_AU	2010-2015 (Naturdatatabasen) Fra 2016 og frem, samlet population overvåges hvert 6. år (AU)
Rekreative og arkæologiske interesser						
Badepladser	Helt landsdækkende	L	L	Fra EEA kan badestationer hentes som er en del af badevandsdirektivet	EEA	Opdateres løbende
Områder vigtige for fritidsaktiviteter og turisme	Helt landsdækkende	M	L	ØKOMAR	Andersen et al. (2020b)	2015-2016
Arkæologiske steder, fund og vrag	Helt landsdækkende	L	L	Kulturarv dækker over alle typer fortidsminder på havbunden	kulturarv	Opdateres løbende
Skibsvrag	Helt landsdækkende	L	L	Kulturarv dækker over alle typer fortidsminder på havbunden	kulturarv	Opdateres løbende

3 Diskussion af styrker og svagheder ved data

På baggrund af de udarbejdede oversigter over tilgængelige data (se Tabel 3 og 4) er styrker og svagheder for såvel menneskelige aktiviteter og presfaktorer samt økosystemkomponenter vurderet. Det skal i den forbindelse noteres, at Søfartsstyrelsen har foretaget en kortlægning af eksisterende data i staten, der indebærer følgende data, der er vurderet som unødvendige i forbindelse med en økosystembaseret tilgang til havplanlægningen:

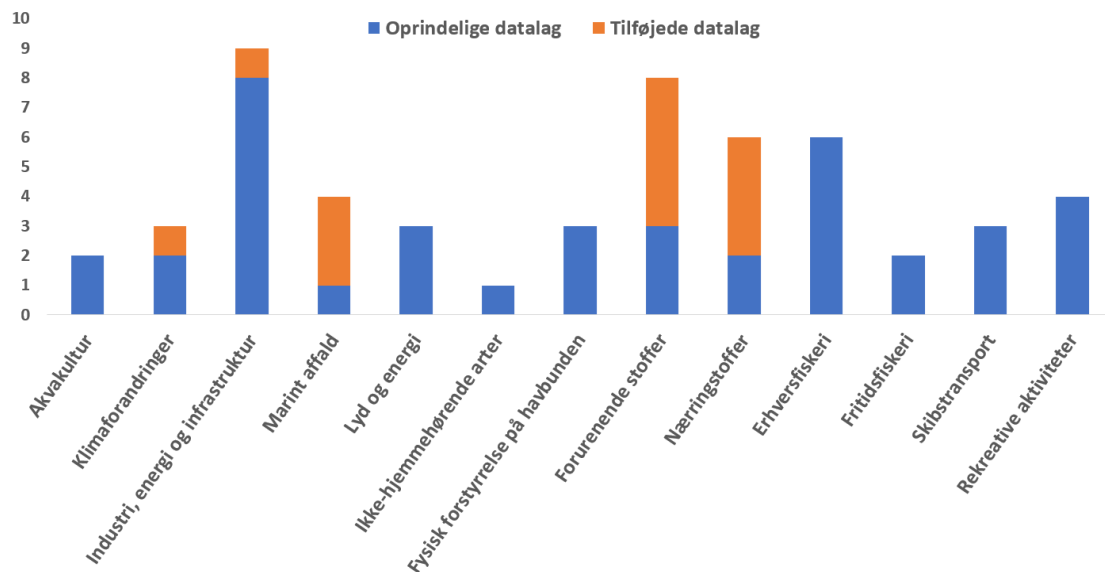
1. Kapsejladspadser
2. Forbudsområder
3. Fredningsbælter
4. Skibsruiter TSS IMO 2020
5. Søkortdata (ENC)
6. Ankerpladser
7. Dybde data
8. Brønde
9. Klitfredning
10. Fartøjsregister
11. Strandbeskyttelse
12. Fiskeritilladelser (licenser)
13. Fisketegn
14. Opskalering i kystforsvar grundet klimaforandringer
15. Kvotedyndnyttelse
16. Bølgedata
17. Vandstand
18. Flagermus migrationsruiter og funktionelle områder
19. Overflade salinitet
20. Vertikal strøm hastighed
21. Turbiditet forårsaget af menneskelige aktiviteter
22. Indstråling

Der er ikke gennemført en gap-analyse i relation til følsomhedsvægte (se afsnit 2.3 og Bilag 1) og effektdistancer (se afsnit 2.4 og Bilag 2). Fremtidige vurderinger af samlede effekter vil selvsagt skulle baseres på et opdateret datagrundlag, hvor der vil være et behov for suppleringer for kombinationer af nye aktiviteter og/eller nye økosystemkomponenter.

De tilgængelige data for aktiviteter og presfaktorer udgør et godt grundlag for at udarbejde landsdækkende vurderinger af de samlede effekter af menneskelige aktiviteter. Dette giver dermed mulighed for at gennemføre en økosystembaseret havplanlægning.

For de aktiviteter som er relevante i relation til havplanlægning (MSPD), er data i udgangspunkt tilfredsstillende for de aktiviteter der foregår på det danske havterritorie tilfredsstillende, både i forhold til relevans og geografisk dækning. De foreliggende data er også relevante (se Figur 2) og tilstrækkelige i forhold til vurderinger af samlede/kumulative påvirkninger i regi af Havstrategidirektivet (MSFD) og Vandrammedirektivet (WFD) – se Andersen et al. (2020 a og b) og Korpinen et al. (2021) for eksempler i relation til MSFD og WFD.

Der er imidlertid identificeret en række væsentlige svagheder, først og fremmest i forhold til udledninger af forurenende stoffer og marint affald:



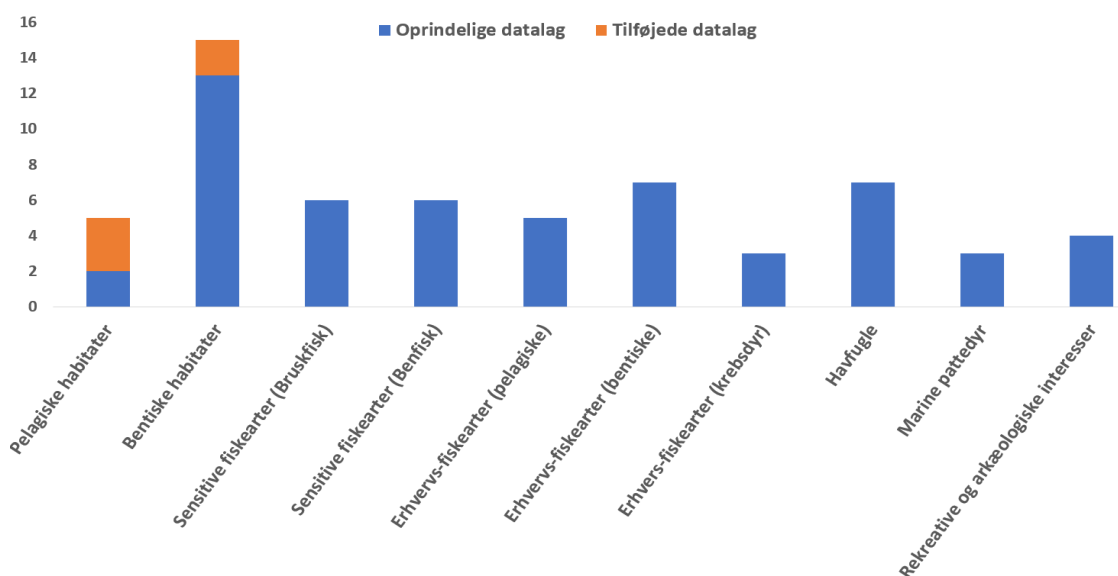
Figur 2: Aktiviteter og presfaktorer fordelt på emner, der indgår i den økosystembaserede tilgang. Tilføjede datalag refererer til aktiviteter og presfaktorer, der oprindeligt ikke var med i ØKOMAR.

- **Udledninger af næringsstoffer m.v.:** De landbaserede tilførsler af næringsstoffer kan henføres til tre hovedkilder: 1) tilførsler med vandløb, 2) punktkilder (renseanlæg og industrier med direkte udledning i kystzonen) og 3) atmosfærisk nedfald, som alle overvåges i regi af NOVANA-programmet (se Svendsen et al 2005). Opgørelsen af tilførsler af næringsstoffer fra havbaserede kilder er god for akvakultur, men af varierende kvalitet for andre kilder (skibe, offshore platforme, etc.). Der er således behov for et udviklingsarbejde med det formål at fremadrettet få udarbejdet reelt landsdækkende belastningsopgørelser for alle relevante kildetyper, både land- og hav-baserede kildetyper.
- **Udledninger af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS):** Der er væsentlige mangler i overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer, specielt i forhold til udvalget af stoffer, som kun omfatter et subsæt af hvad der faktisk bliver udledt. Opgørelsen af nedfaldet af MFS-stoffer fra atmosfæren er ligeledes mangelfuldt. Det er behov for et udviklingsarbejde, hvor de eksisterende målinger og opgørelser bliver kombineret med simple model-estimer af tilførsler af udvalgte stoffer og stofgrupper, så der fremadrettet kan blive tilvejebragt reelle belastningsopgørelser for en bred vifte af relevante stoffer.
- **Marint affald:** Opgørelser over forekomst af marint affald bør som minimum indeholde tre elementer: 1) forekomst af makro-affald på havbunden og stranden, 2) forekomst af mikroplast i de frie vandmasser og i havbunden (sedimenter) og 3) forekomst af spøgelsesgarn mv. (efterladte fiskeriredskaber, både efterladte garn og ruser/tejner). Det foreliggende datagrundlag er fragmenteret og det vurderes at der er behov for en forbedret af kortlægning og overvågning.

Der er ikke etableret en systematisk og landsdækkende overvågning og opgørelse af alle de presfaktorer, som er omfattet af Havstrategidirektivet (se direktivets Bilag 3, tabel 2). Set i relation til de databehov som følger af både Havplandirektivet og Havstrategidirektivet, kan det virke oplagt at påbegynde en proces, som på sigt fører til tilvejebringelse af de datasæt, som er påkrævet i begge direktiver. I den forbindelse kan man skelne til og lade sig inspirere af den eksisterende organisering i NOVANA-programmet, herunder dataflow og rapportering. For at havplanlægningen kan siges at være økosystembaseret, er det en forudsætning at data og informationer om alle de menneskelige aktiviteter bliver koblet til økosystemkomponenterne, både i de frie vandmasser og på havbunden. Desuden er det afgørende for gennemførelsen af en økosystembaseret havplanlægning at alle økologisk relevante komponenter er repræsenteret i data. I praksis betyder det, at følgende komponenter skal være med: 1) pelagiske habitater (de frie vandmasser), 2) benthiske habitater (på og i havbunden), 3) fisk, 4) havfugle

og 5) marine pattedyr. På dette overordnede niveau (se Figur 3) er de foreliggende data repræsentative og dermed tilfredsstillende. Væsentlige årsager hertil er:

- At NOVANA-programmet, som for mange komponenter overordnet set, må beskrives som et fagligt velfunderet og langt hen ad vejen også geografisk dækkende overvågningsprogram.
- At den af DTU Aqua gennemført overvågning af udvalgte arter af fisk overordnet set er fokuseret og geografisk dækkende.
- At der i regi af EMODnet Seabed Habitats (<https://emodnet.ec.europa.eu/en/seabed-habitats>), med deltagelse af De Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), er gennemført kortlægning af 'broad scale benthic habitats'.



Figur 3: Økosystemkomponenter fordelt på kategorier, som anvendes i den økosystembaserede tilgang. Tilføjede datalag refererer til økosystemkomponenter der oprindeligt ikke var med i ØKOMAR.

Enkelte svagheder i forhold til data for økosystemkomponenter er identificeret, primært i relation til den geografiske dækning for visse datalag samt pelagiske habitater:

- **Pelagiske habitater:** Yderlige datalag repræsenterende 'broad-scale pelagic habitats' (fx fronter og gydeområder m.v.).
- **Havfugle:** Begrænset geografisk dækning for visse arter.
- **Gråsæl:** Manglende overvågning i de danske dele af Nordsøen og Vadehavet.

Væsentlige mangler i forhold til at kunne anvende en økosystembaseret tilgang i havplanlægningen er p.t. vurderet til at omfatte udvalgte komponenter og datalag: 1) Lyd (episodisk) over havoverfladen, 2) lagring af 'Blue Carbon' i marine områder og 3) ikke-kommercielle fiskearter i kystvande. Disse tre væsentlige mangler er dog ikke kritiske for en økosystembaseret tilgang, men vil kunne styrke kortlægningen af samlede effekter og de opfølgende analyser samt reducere usikkerhed i analyserne. Det har ikke været muligt at vurdere behov for udviklingsarbejde i forbindelse med de væsentlige mangler, ligesom det ikke er vurderet, om disse mangler relaterer sig til NOVANA-programmet eller overvågning under Havstrategidirektivet.

I forhold til følsomhedsvægte og effektdistancer foreligger der allerede et velegnet udgangspunkt. Disse informationer kan tages fra ØKOMAR-projektet, men for kombinationer af 'aktiviteter' og 'økosystemkomponenter' der ikke er indeholdt i ØKOMAR er der behov for et mindre antal suppleringer.

4 Konklusioner

NIVA Danmark har for Søfartsstyrelsen gennemgået og analyseret eksisterende data- og kortlag for menneskelige aktiviteter og presfaktorer samt økosystemkomponenter i de danske farvande. Formålet med arbejdet har været at få et samlet, opdateret overblik for at kunne vurdere om data er tilstrækkelige til vurdering af 'samlede effekter' og gennemførelse af en økosystembaseret tilgang i den fremtidige havplanlægning.

Inddragelse af økosystemkomponenter er central i en økosystembaseret tilgang og gennemgangen og analyserne af de foreliggende data viser at der foreligger et acceptabelt grundlag. Der er identificeret en række svagheder i data for økosystemkomponenterne, bl.a. for pelagiske habitater, havfugle og gråsæl. Der er desuden identificeret en række mangler, fx for episodisk lyd, 'Blue Carbon' og ikke-kommercielle fiskearter. Muligheder for og udgifter i forbindelse med eventuelle optimeringer af det landsdækkende datasæt for økosystemkomponenter er ikke vurderet nærmere, idet dette forudsætter et detaljeret indblik i økonomien og planerne for overvågningen i regi af NOVANA-programmet og Havstrategidirektivet.

For aktiviteter og presfaktorer kan det konstateres at der foreligger et acceptabelt tangerende, for visse aktiviteter og presfaktorer, særdeles velegnet datagrundlag for de danske farvande. Der er identificeret en række mangler, bl.a. for tilførsler af næringsstoffer, tilførsler af miljøfarlige forurenende stoffer og marint affald. Disse tre temaer overvåges i dag i regi af NOVANA-programmet og overvågningen under Havstrategidirektivet og eventuelle udgifter er jf. ovenstående ikke vurderet.

Samlet set kan det derfor konkluderes, at der ikke er identificeret svagheder eller egentlige mangler i data, som på sigt kan forhindre en økosystembaseret tilgang i gennemførelsen af Havplandirektivet for de danske farvande, herunder vurderinger af det samlede pres på havets økosystemer.

5 Referencer

- Al-Hamdani, Z., O. Bennike & J.B. Jensen (2017): Beskrivelse af forhold vedhørende havbunden i danske havområder, GEUS Notat nr. 14-MI-2017-8 udarbejdet for Miljø- og Fødevareministeriet.
- Andersen, J.H. & A. Stock (eds.), S. Heinänen, M. Mannerla & M. Vinther (2013): Human uses, pressures and impacts in the eastern North Sea. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 18. 134 pp.
<http://www2.dmu.dk/Pub/TR18.pdf>
- Andersen, J.H., Z. Al-Hamdani, J. Carstensen, K. Edelvang, K.J. Hammer, E.T. Harvey, B.C. Kaae, J. Leth, W. McClintock, C.J. Murray, A.S. Olafsson, J. Olsen, S. Sveegaard & J. Tougaard (2023): Are European Blue economy ambitions in conflict with European environmental visions? AMBIO.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-023-01896-3>.
- Andersen, J.H., Z. Al-Hamdani, E.T. Harvey, E. Kallenbach, C. Murray & A. Stock (2020): Relative impacts of multiple human stressors in estuaries and coastal waters in the North Sea–Baltic Sea transition zone. *Science of The Total Environment* 704. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135316>
- Andersen, J.H., J. Bendtsen, K.J. Hammer, E.T. Harvey, S.W. Knudsen, C. Murray, J. Carstensen, I.K. Petersen, J. Tougaard, S. Sveegaard, K. Edelvang, J. Egekvist, J. Olsen, M. Vinther, Z. Al-Hamdani, J.B. Jensen, J.O. Leth, B.C. Kaae, A.S. Olafsson, W. McClintock, C. Burt & D. Yocum (2020a): ECOMAR: A data-driven framework for ecosystem-based Maritime Spatial Planning in Danish marine waters. Results and conclusions from a development and demonstration project. NIVA Denmark report, 83 pp.
<https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/2725462>.
- Andersen, J.H., K.J. Hammer, E.T. Harvey, S.W. Knudsen, C. Murray, J. Carstensen, I.K. Petersen, S. Sveegaard, J. Tougaard, K. Edelvang, J. Egekvist, J. Olsen, M. Vinther, Z. Al-Hamdani, J.B. Jensen, J.O. Leth, B.C. Kaae & A.S. Olafsson (2020b): Supplementary material to ECOMAR: A data-driven framework for ecosystem-based Maritime Spatial Planning in Danish marine waters. NIVA Denmark report, 216 pp.
<https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/2678968>.
- Andersen, J.H., E.T. Harvey, C. Murray & S.A. Özkan (2024): Samlede påvirkninger i de danske farvande. NIVA Danmark rapport, 22 pp + bilag. <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/3111275>
- Andersen, J.H., T. Harvey, C. Murray, N. Green & J. Reker (2019): Contaminants in Europe's seas Moving towards a clean, non-toxic marine environment. European Environment Agency (EEA) report No. 25/2018. ISBN 978-92-9480-058-9. doi:10.2800/511375. 66 pp.
- Andersen, J.H., E. Kallenbach & C. Murray (2017): Vurdering af menneskelige påvirkninger og deres potentielt kumulative effekter i de danske havområder. NIVA Danmark rapport, 73 pp.
- Andersen, J.H., S.W. Knudsen, C. Murray, H. Carl, P.R. Møller & M. Hesselsøe (2021): Ikke-hjemmehørende arter i marine områder. NIVA Danmark rapport, 59 pp.
- Andersen, N.R., P.U. Stæhr, K.R. Andersen, H. Buur, H.H. Jakobsen, A. Winding & R. Sapkota (2023): Havneovervågning af ikke-hjemmehørende arter 2021. Havstrategiens deskriptor 2. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 65 s. - Videnskabelig rapport nr. 534.
<http://dce2.au.dk/pub/SR534.pdf>.
- Bekendtgørelse nr. 400 af 6. april 2020 af lov om maritim fysisk planlægning. Erhvervsministeriet. Lovtidende, 6.4.2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/400#ide00eae46-3cca-4ede-b6b3-45ffc42d25d6>.
- Christensen, P.B., F. Møhlenberg, L.C. Lund-Hansen, J. Borum, C. Christiansen, S.E. Larsen, M.E. Hansen, J. Andersen & J. Kirkegaard (1996): Havmiljøet under forandring? Konklusioner og perspektiver fra Havforskningsprogram 90. - Havforskning fra Miljøstyrelsen, nr. 61. 120 pp.

- Direktiv 2008/56/EF fra Europa-Parlamentet og Rådet 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategidirektivet). OJ L164/19. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=celex%3A32008L0056>.
- Direktiv 2014/89/EU fra Europa-Parlamentet og Rådet af 23. juli 2014 om fastlæggelse af en ramme for maritim fysisk planlægning. Den Europæiske Unions Tidende, L 257/135, 28.8.2014. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32014L0089#>.
- Ellermann, T., R. Bossi, M.O.B. Sørensen, J. Christensen, A.S. Lansø & M.B. Poulsen (2024): Atmosfærisk deposition 2022. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 85s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 588. <http://dce2.au.dk/pub/SR588.pdf>.
- Erhvervsministeriet (2016): Lov nr. 615 af 8. juni 2016 om maritim fysisk planlægning. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/615>.
- Gustavson, K., J. Rasmussen, J. Strand & M.M. Larsen (2024): Forureningsindeks for miljøfarlige forurende stoffer i vandmiljøet. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi No. 602. 48 pp.
- Halpern, B.S. & R. Fujita (2013): Assumptions, challenges, and future directions in cumulative impact analysis. *Ecosphere* 4: 131. <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/ES13-00181.1>.
- Halpern, B.S., S. Walbridge, K.A. Selkoe, C.V. Kappel, F. Micheli, C. D'Agrosa, J.F. Bruno, K.S. Casey, C. Ebert, H.E. Fox, R. Fujita, D. Heinemann, H.S. Lenihan, E.M.P. Madin, M.T. Perry, E.R. Selig, M. Spalding, R. Steneck & R. Watson (2008): A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. *Science* 319: 948–952. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1149345>.
- HELCOM (2010): Ecosystem Health of the Baltic Sea. HELCOM Initial Holistic Assessment 2003-2007. Baltic Sea Environmental Proceedings 122. Helsinki Commission. 63 pp. <http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/bsep122.pdf>
- HELCOM (2023): State of the Baltic Sea. Third HELCOM holistic assessment 2016-2021. Baltic Sea Environment Proceedings n°194. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2023/10/State-of-the-Baltic-Sea-2023.pdf>
- Kaae, B.C., A.S. Olafsson & H. Draux (2018). Blåt friluftsliv i Danmark. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport.
- Kallenbach, E., C. Murray, P.O. Ramon & J.H. Andersen (2023): Meta-data catalogue on 'pressures' and 'ecosystem components' data for 'Multiple pressures II'. ETC BE technical note, 62 pp.
- Kirkfeldt, T.S. & J.H. Andersen (2020): Assessment of collective pressure in marine spatial planning: The current approach of EU Member States. *Ocean & Coastal Management*.
- Korpinen, S. Andersen, J.H. (2016): A global review of cumulative pressure and effects assessments in marine environments. *Frontiers in Marine Science*. <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2016.00153/full>.
- Korpinen, S., K. Klančnik, M. Peterlin, M. Nurmi, L. Laamanen, G. Zupančič, A. Popit, C. Murray, T. Harvey, J.H. Andersen, A. Zenetos, U. Stein, L. Tunesi, K. Abhold, G. Piet, E. Kallenbach, S. Agnesi, B. Bolman, D. Vaughan, J. Reker & E.R. Gelabert (2019): Multiple pressures and their combined effects in Europe's seas. ETC/ICM Technical Report 4/2019: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine waters. 164 pp.
- Korpinen, S., L. Laamanen, L. Bergström, M. Nurmi, J.H. Andersen, J. Haapaniemi, E.T. Harvey, C. Murray, M. Peterlin, E. Kallenbach, K. Klansnic, U. Stein, L. Tunesi, D. Vaughan & J. Reker (2021): Combined effects of human pressures on European marine ecosystems. *AMBIO* 50:1325–1336. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-020-01482-x>

- Korpinen, S., L. Meski, J.H. Andersen & M. Laamanen (2012): Human pressures and their potential impact on the Baltic Sea ecosystem. *Ecological Indicators* 15: 105-114. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X11003104>.
- Kristensen, M.L., M.W. Pedersen, U.H. Thygesen, D. Del Villar-Guerra, H. Baktoft & K. Aarestrup (2019): Migration routes and habitat use of a highly adaptable salmonid (sea trout, *Salmo trutta*) in a complex marine area. *Animal Biotelemetry* 7: 23. <https://doi.org/10.1186/s40317-019-0185-3>.
- Lov nr. 615 af 8. juni 2016 om maritim fysisk planlægning. Erhvervsministeriet. Lovtidende, 8.6.2016. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/615>.
- MFVM (2019): Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål. Miljø- og Fødevarerministeriet. ISBN: 978-87-93593-73-2. 309 pp. https://mst.dk/media/ntjg4vgv/hsd_ii_foerste_del_basisanalyseplusmiljoemaal_2019.pdf
- MFVM (2020): Natur- og Miljøpolitisk redegørelse. Miljø- og Fødevarerministeriet. ISBN: 978-87-7120-117-8, 23 pp.
- Miljøministeriet (2019): LBK nr. 1161 af 25. november 2019 om bekendtgørelse af lov om havstrategi. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1161>.
- Miljøstyrelsen (2023): NOVANA. Det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2023-27. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/09/978-87-7038-556-5.pdf>.
- Mohn, C., C. Göke, K. Timmermann, J.H. Andersen, K. Dahl, R. Dietz, L.I. Iversen, L. Mikkelsen, I.K. Petersen, J.K. Rømer, T.K. Sørensen, P. Stæhr, S. Sveegaard, J. Teilmann & J. Tougaard (2015): SYMBOISE. Ecologically relevant data for marine strategies. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 102 pp. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 62 <http://dce2.au.dk/pub/TR62.pdf>.
- MST (2024): Punktkilder 2022 (NOVANA). ISBN: 978-87-7038-600-5. Miljøstyrelsen.
- Naturstyrelsen (2012): Danmarks Havstrategi. Basisanalyse. 146 pp. <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/attachments/basisanalysen.pdf>.
- Reker, J., J.H. Andersen, T. Harvey, C. Murray, H.-M. Füssel, H. Butenschön, A. Fontan, R. Lecci, T. Lovato, P.O. Ramon, A. Borja & S. Korpinen (2023): How climate change impacts marine life. EEA Briefing. DOI: 10.2800/05880; <https://www.eea.europa.eu/publications/how-climate-change-impacts>
- SFS (Søfartsstyrelsen) (2023): Havplansredegørelse. Havplansekretariatet. 46 pp.
- Svendsen, L.M., L. van der Bijl, S. Boutrup & B. Norup (2005): NOVANA. Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen. Programbeskrivelse - del 2. Faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser. 128 pp. https://www2.dmu.dk/1_viden/2_publicationer/3_fagrappporter/rapporter/fr508.pdf.
- Uusitalo, L., H. Blanchet, J.H. Andersen, O. Beauchard, T. Berg, S. Bianchelli, A. Cantafaro, J. Carstensen, L. Carugati, S. Cochrane, R. Danovaro, A.-S. Heiskanen, V. Karvinen, S. Moncheva, C. Murray, J.M. Neto, H. Nygård, M. Panttazi, N. Papadopoulou, N. Simboura, G. Srébalienè, M.C. Uyarra & A. Borja (2016): Indicator-based assessment of marine biodiversity – lessons learned from 10 case studies across the European seas. *Frontiers in Marine Science*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2016.00159/full>.
- Veiga, J.M., A. Winterstetter, C. Murray, G. Šubelj, S. Birk, A. Lusher, B. van Bavel, Ü. Aytan, J.H. Andersen, A. Sholokhova, A. Kideys, M.J. Smit, K. Arnold & M. Aydın (2022): Marine litter in Europe – An integrated assessment from source to sea. ETC/ICM Technical Report 05/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 198 pp.
- Wählström, I., L. Hammar, D. Hume, J. Pålsson, E. Almroth-Rosell, C. Dieterich, L. Arneborg, M. Gröger, M. Mattsson, L. Zillén Snowball, G. Kågesten, O. Törnqvist, E. Breviere, S.E. Brunnabend & P.R. Jonsson (2022): Projected climate change impact on a coastal sea—As significant as all current pressures combined. *Global Change Biology* 28(17): 5310-5319. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.16312X>.

6 Bilag

Denne rapport indeholder følgende fem bilag:

- Bilag 1: **Følsomhedsvægte**
- Bilag 2: **Effektdistancer**
- Bilag 3: **URL til relevante hjemmesider**
- Bilag 4: **Baggrundskort**
- Bilag 5: **Eksempler på de tre kategorier af geografisk dækning**

BILAG 2: Effektdistancer

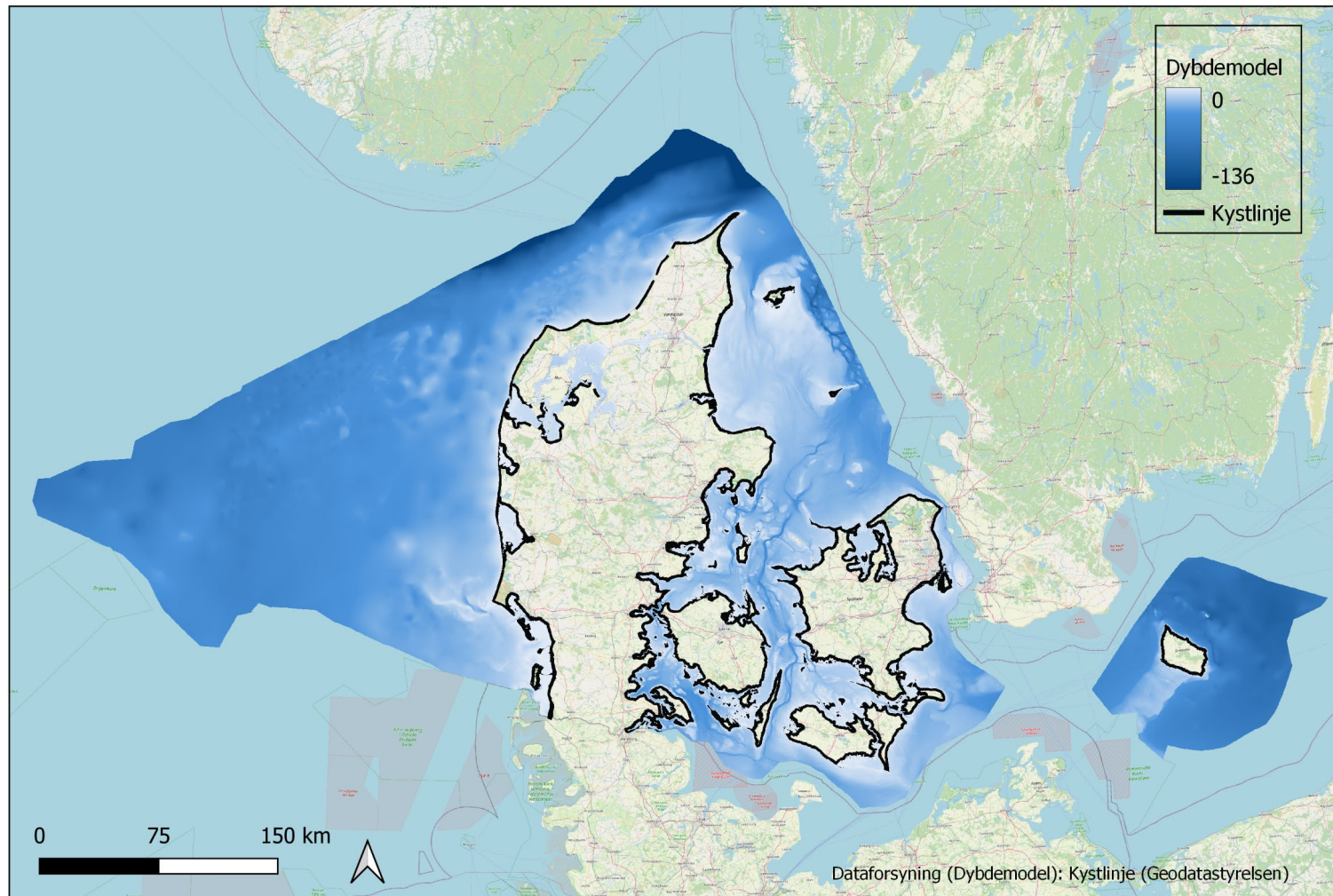
Tabel der viser median, gennemsnit, maksimum og minimumsværdier (i km) for de estimerede effektafstande, der anvendes i kortlægningen og analyserne.

Standardafvigelse (km) præsenteres også sammen med antallet af svar (n).

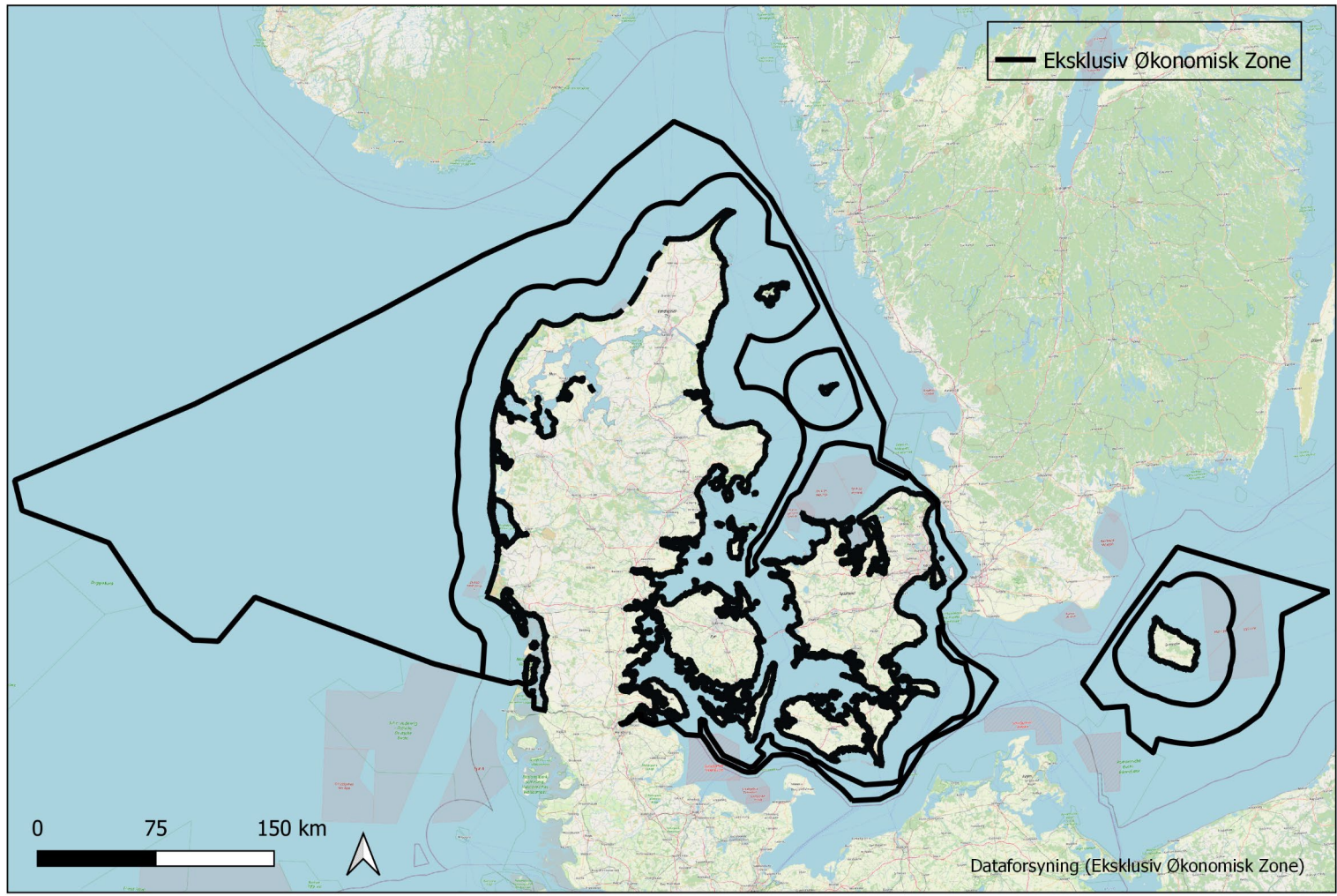
Punktkilder	Median	Gns.	Maks.	Min.	SD	n
Bortskaffet kemisk ammunition	5	11,6	50	0	18,1	19
Akvakultur: fisk- og skaldyrsfarme	5	10	50	0	7,0	20
Undersøiske kabler	0	0,10	1	0	0,37	20
Offshore olie- og gasinstallationer	1	3,5	25	0	5,77	20
Olie- og gasledninger	0	0,2	1	0	0,47	20
Varme- og kraftværker	1	3,1	10	0	3,67	14
Klappladser	5	8,9	50	0	12,9	20
Uddybning i havne og skibsruter	5	6,4	50	0	12,7	14
Råstofindvinding (i produktion)	1	5,1	50	0	10,9	20
Havvindmøller	1	4,3	50	0	10,0	20
Broer og kystkonstruktioner	1	3,2	25	0	7,5	20
Kystbeskyttelse og bølgebrydere m.v.	1	3	25	0	6,8	14
Fyrtårne	0	5,4	50	0	13,2	14
Havneområder: industrielle	5	10,1	50	0	14,0	14
Havne og marinaer: rekreative	3	5,6	50	0	10,9	20
Skrab efter muslinger	1	1,2	10	0	2,6	18

BILAG 3: URL til relevante hjemmesider

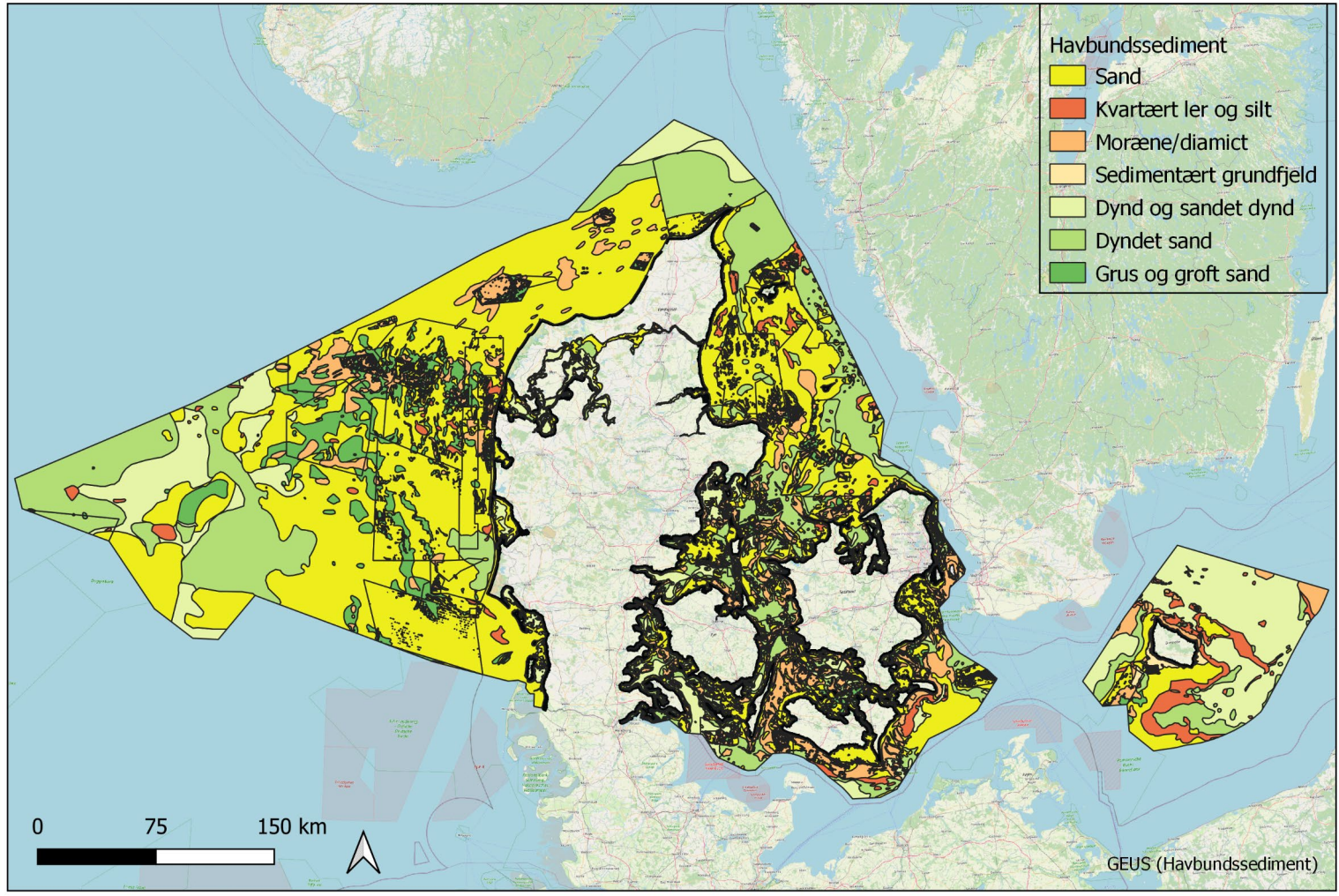
Hjemmeside	URL
Danish Cable Protection Committee	https://dkcpc.dk/
Danish Centre For Environment And Energy (DCE)	https://dce.au.dk/en/monitoring/tasks-of-the-topic-centres
Dataforsyningen	https://dataforsyningen.dk/
Det Europæiske Miljøagentur (EEA)	https://www.eea.europa.eu/en/analysis
DTU Aqua	https://ono.dtuqua.dk/DDFAM/#tab-6254-2 . https://data.dtu.dk/articles/dataset/Footprint of Danish bottom-towed fisheries in the Danish EEZ for 2012-2020/23608605 https://data.dtu.dk/articles/dataset/Multiyear footprint of the Danish bottom-towed fisheries in the Danish EEZ for 2010-2022 /25027691
EMODnet	https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/
Energistyrelsen	https://ens.dk/en/our-services
Fiskeatlas/Københavns Universitet	https://fiskeatlas.ku.dk/
Fiskeristyrelsen	https://fiskeristyrelsen.dk/
Fødevarestyrelsen	https://chr.fvst.dk/chri/faces/frontpage;jsessionid=UFTl0cbbXSkNJlYkXtlt08ccLJUER9Zf5s8MuH2YWweR9dvoYIIQ!1288597331
Geodatastyrelsen	https://msdi.dk/
HELCOM	https://maps.helcom.fi/website/mapservice/
ICES	https://gis.ices.dk/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/home
Kystdirektoratet	https://kms.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8669133b3f4842b7a9a19fb24b08ffd5
Miljøportalen (Arealinformation)	https://danmarksarealinformation.miljoportal.dk/?viewer=distribution
Miljøportalen (Miljødata)	https://miljoedata.miljoportal.dk/
Miljøportalen (Naturdatabasen)	https://naturdata.miljoportal.dk/freeTextSearch?searchText=Havfugle%20kolonier
Miljøstyrelsen (miljøGIS)	https://mst.dk/erhverv/tilskud-miljoevinden-og-data/data-og-databaser/miljoegis-data-om-natur-og-miljoe-paa-webkort
Miljøstyrelsen (NOVANA)	https://mst.dk/erhverv/rig-natur/naturen-i-danmark/novana-overvaagning-af-natur-og-vandmiljoe/hav-og-fjord
ODA	https://odaforalle.au.dk/login.aspx
OSPAR	https://odims.ospar.org/en/
Slots- og Kulturstyrelsen	https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Download/
Søfartsstyrelsen(SFS)	https://havplan.dk/da/page/service-layers



Figur B4-1: Dybdemodel og kystlinje fra henholdsvis Dataforsyning og Geodatastyrelsen, anvendt i QGIS.

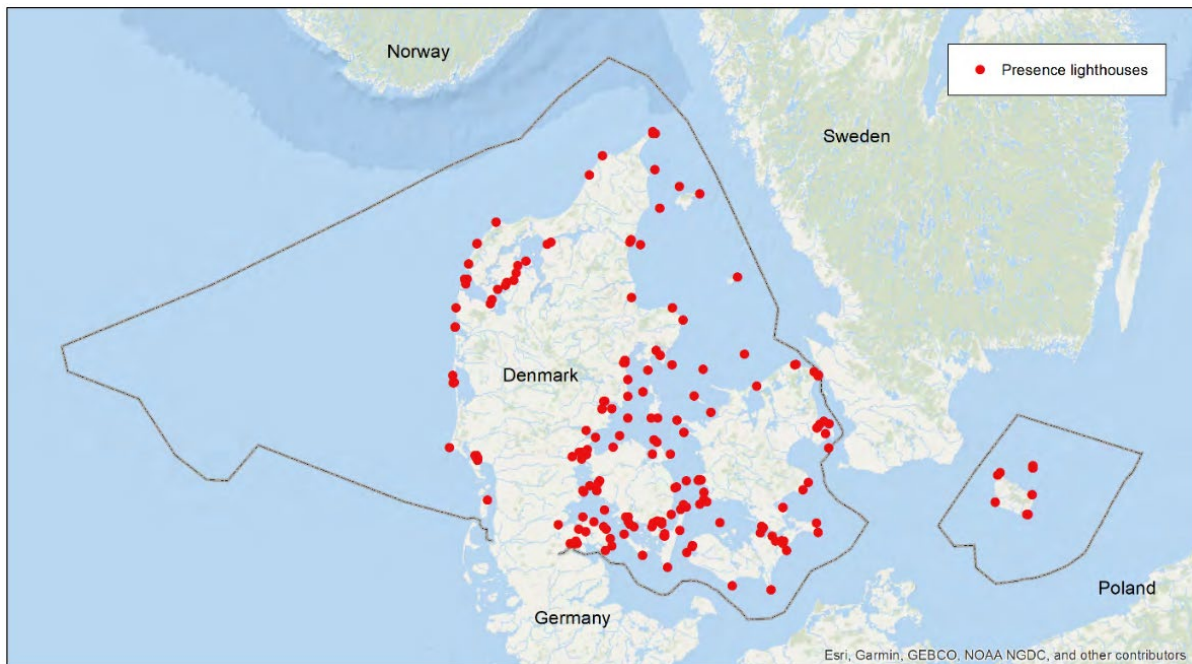


Figur B4-2: Eksklusiv Økonomisk Zone hentet fra Dataforsyning, anvendt i QGIS.

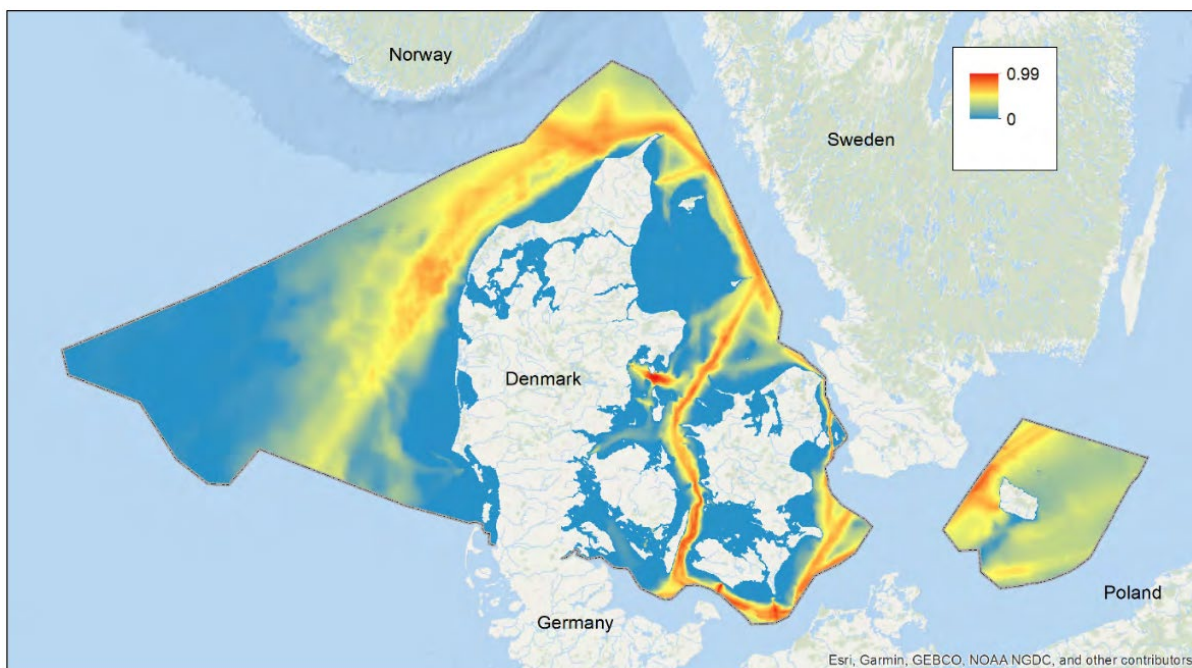


Figur B4-3: Havbundssedimentkort hentet fra GEUS, anvendt i QGIS.

BILAG 5: Eksempler på de tre kategorier af geografisk dækning



Figur B5-1: Oversigt over fyrtårne i Danmark, helt landsdækkende. Kilde Andersen et al. 2020b.



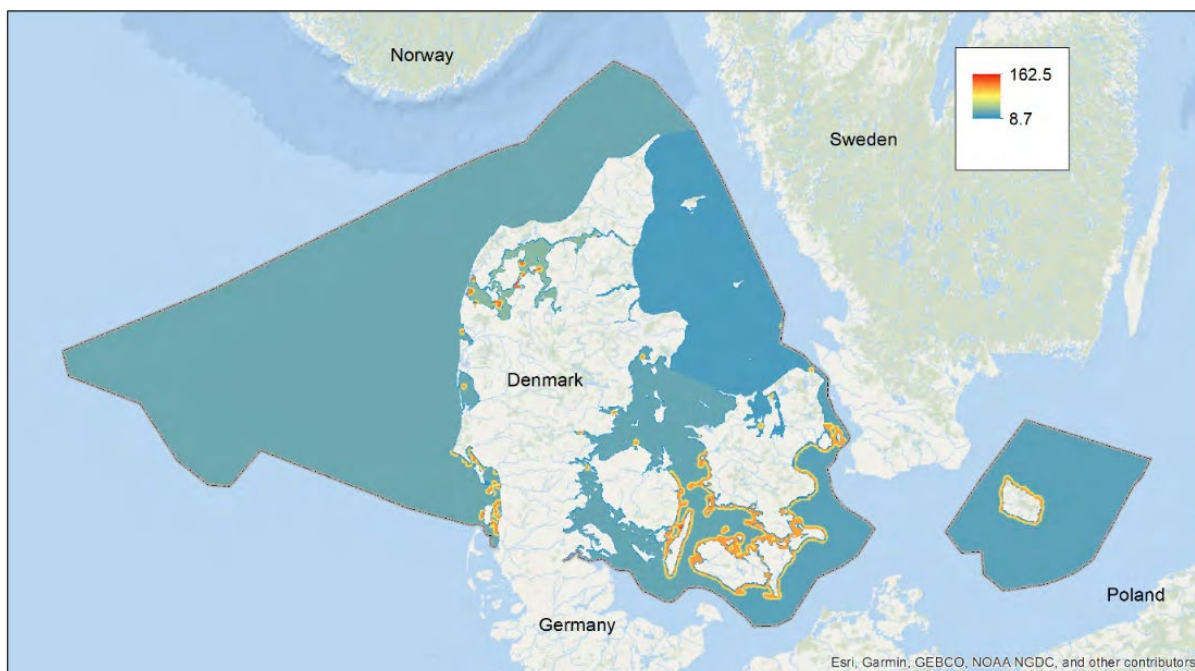
Figur B5-2: Oversigt over kontinuerlig støj i Danmark, helt landsdækkende. Kilde Andersen et al. 2020b.



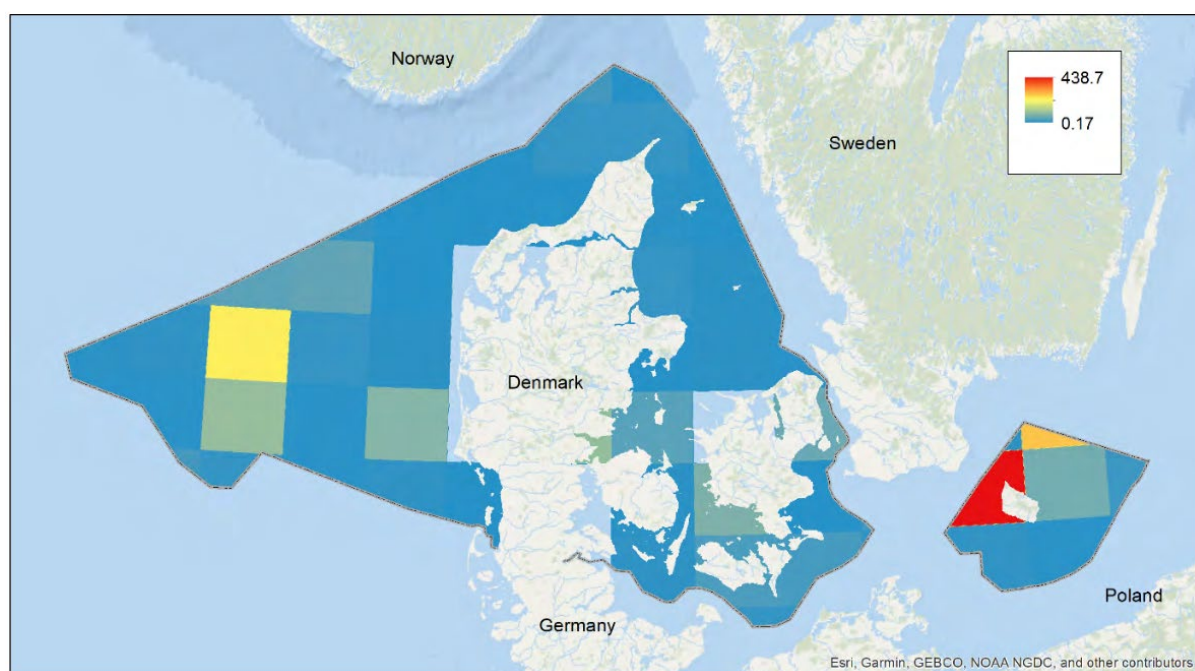
Figur B5-3: Oversigt over vinterbestand af Alkefugle (Alcide), delvist landsdækkende. Kilde Andersen et al. 2020b.



Figur B5-4: Oversigt over muslingeskrab i Danmark, delvist landsdækkende. Kilde Andersen et al. 2020b.



Figur B5-5: Oversigt over ikke-hjemmehørende arter i Danmark, fragmenteret. Kilde Andersen et al. 2020b.



Figur B5-6: Oversigt over marint makro-affald i Danmark, fragmenteret. Kilde Andersen et al. 2020b.

Rent vand – det er klart

NIVA Danmark er en dansk afdeling under Norsk institutt for vannforskning (NIVA), som er Norges viktigste miljøforskningsinstitut for vandfaglige spørgsmål, og som arbejder med et bredt spektrum af miljø-, klima- og ressourcespørgsmål. Hos NIVA Danmark, som blev etableret i 2014, er forskning, engagement og uafhængighed i vores DNA. Vores primære fokus er anvendelsesorienteret forskning i akvatiske økosystemer, først og fremmest vandløb, søer, kystvande og åbne havområder. Nøgleområder for os er biodiversitet, eutrofiering, miljøfarlige stoffer i bredeste forstand og økosystemernes sundhedstilstand, herunder effekterne af forskellige menneskelige aktiviteter indvirkning på økosystemerne, samt løsninger på de udfordringer vandmiljøet har.