



# REGIONAL HAVPLANLÆGNING I DET VESTLIGE KATTEGAT – NATUR-, ERHVERVS- OG SAMFUNDS- MÆSSIGE FORHOLD OG SCENARIER

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 403

2020



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

*[Tom side]*

# REGIONAL HAVPLANLÆGNING I DET VESTLIGE KATTEGAT – NATUR-, ERHVERVS- OG SAMFUNDS- MÆSSIGE FORHOLD OG SCENARIER

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 403

2020

Bo Riemann<sup>1</sup>  
Abrha Teklay Abay<sup>2</sup>  
Torben Ankjær<sup>5</sup>  
Annette Bruhn<sup>1</sup>  
Karsten Dahl<sup>1</sup>  
Anders Galatius<sup>1</sup>  
Cordula Göke<sup>1</sup>  
Berit Hasler<sup>2</sup>  
Elvia Rufo Jimenez<sup>4</sup>  
Berit Charlotte Kaae<sup>3</sup>  
Anton Stahl Olafsson<sup>3</sup>  
Ib Krag Petersen<sup>1</sup>  
Michael Bo Rasmussen<sup>1</sup>  
Mette Termansen<sup>4</sup>  
Marianne Zandersen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

<sup>2</sup> Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

<sup>3</sup> Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

<sup>4</sup> Københavns Universitet, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi

<sup>5</sup> Danmarks Sportsfiskerforbund



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 403
Kategori:	Forskningsrapport
Titel:	Regional havplanlægning i det vestlige Kattegat – natur-, erhvervs- og samfundsmæssige forhold og scenarier
Forfattere:	Bo Riemann <sup>1</sup> , Abraha Teklay Abay <sup>2</sup> , Torben Ankjær <sup>5</sup> , Annette Bruhn <sup>1</sup> , Karsten Dahl <sup>1</sup> , Anders Galatius <sup>1</sup> , Cordula Göke <sup>1</sup> , Berit Hasler <sup>2</sup> , Elvia Rufo Jimenez <sup>4</sup> , Berit Charlotte Kaae <sup>3</sup> , Anton Stahl Olafsson <sup>3</sup> , Ib Krag Petersen <sup>1</sup> , Michael Bo Rasmussen <sup>1</sup> , Mette Termansen <sup>4</sup> & Marianne Zandersen <sup>2</sup> .
Institutioner:	<sup>1</sup> Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, <sup>2</sup> Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab, <sup>3</sup> Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, <sup>4</sup> Københavns Universitet, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, <sup>5</sup> Danmarks Sportsfiskerforbund.
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	<a href="https://dce.au.dk">https://dce.au.dk</a>
Udgivelsesår:	November 2020
Redaktion afsluttet:	November 2020
Faglig kommentering:	Signe Høgslund
Kvalitetssikring, DCE:	Anja Skjoldborg Hansen
Finansiel støtte:	Komiteen Bæredygtig Kystkultur
Bedes citeret:	Riemann B, Abay AT, Ankjærø, T, Bruhn A, Dahl K, Galatius A, Göke C, Hasler B, Jimenez ER, Kaae BC, Olafsson AS, Petersen IK, Rasmussen MB, Termansen M & Zandersen M 2020. Regional havplan-lægning i det vestlige Kattegat – natur-, erhvervs- og samfundsmæssige forhold og scenarier. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 136 s. - Videnskabelig rapport nr. 403 <a href="https://dce2.au.dk/pub/SR403.pdf">https://dce2.au.dk/pub/SR403.pdf</a>
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Projektets formål er, på baggrund af data, at tjene som fagligt grundlag for en videnbaseret plan for en bæredygtig udvikling af erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter i det vestlige Kattegat. I rapporten er der opstillet fire scenarier for en bæredygtig udvikling i området. Resultaterne viser, at uanset hvilket scenarie man vælger, er der en række konflikter, muligheder for sameksistens og konsekvenser, som vil påvirke jobskabelse og økonomi. Resultaterne skal anvendes som grundlag for et hørings svar til den nationale havplan, som ni kommuner i Østjylland ønsker at indsende.
Emneord:	Havplan, bæredygtig udvikling for erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold i det vestlige Kattegat.
Layout:	Anne van Acker
Illustrationer:	Cordula Göke
Foto forside:	Colourbox
ISBN:	978-87-7156-531-7
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	136
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som <a href="https://dce2.au.dk/pub/SR403.pdf">https://dce2.au.dk/pub/SR403.pdf</a>

# Indhold

<b>Forord</b>	<b>7</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>9</b>
<b>Summary</b>	<b>11</b>
<b>1 Indledning</b>	<b>13</b>
<b>2 Det valgte havområde i det vestlige Kattegat</b>	<b>15</b>
<b>3 Erhvervsaktiviteter</b>	<b>18</b>
3.1 Søtransport og småbådssejlad	18
3.2 Kabler og militærområder	21
3.3 Vindenergi	23
3.4 Råstofindvinding og -ressourcer	24
<b>4 Fisk, fiskeri, havbrug og muslingeskrab i det vestlige Kattegat</b>	<b>26</b>
4.1 Erhvervsfiskeri og fisk i Kattegat	26
4.2 Rekreativt fiskeri	29
4.3 Akvakultur, havbrug med opdræt af fisk	29
<b>5 Samfundsaktiviteter</b>	<b>33</b>
5.1 Havet og kysternes betydning for samfundsudviklingen	33
5.2 Planmæssig baggrund for fritidsperspektiv	34
5.3 Friluftslivet og turismen i det vestlige Kattegat	35
5.3.1 Kystturismen knyttet til Kattegat	35
5.3.2 Friluftslivet knyttet til Kattegat	36
5.3.3 Den geografiske udbredelse af friluftslivet i det vestlige Kattegat	39
5.3.4 Samlede besøgsintensitet alle aktiviteter	40
5.4 Den økonomiske betydning af rekreation og turisme	41
5.4.1 Den samfundsøkonomiske betydning af turisme	41
5.4.2 Den velfærdsøkonomiske betydning af friluftsliv	43
5.5 Delkonklusion	47
5.5.1 Betydning for den nuværende havplanlægning	47
5.5.2 Potentialer	48
<b>6 Havmiljø, habitater, stressfaktorer og beskyttede områder</b>	<b>50</b>
6.1 Havmiljø	50
6.2 Habitater og biologiske samfund	50
6.2.1 Samfund på sandede habitater	51
6.2.2 Ålegræsenge	51
6.2.3 Blåmuslingebanker	53
6.2.4 Faunaen på den mudrede og sandede havbund	54
6.2.5 Hestemuslingebanker	56
6.2.6 Stenrev	58
6.2.7 Kystnære tangskove	60
6.3 Havpattedyr	61

6.3.1	Bestandsudvikling i Kattegat	64
6.4	Fugle	65
6.5	Stressfaktorer	70
6.5.1	Klimaforandringer	70
6.5.2	Næringsstoffer	72
6.5.3	Miljøfarlige stoffer	74
6.5.4	Fiskeri, havbrug og tanghøst	75
6.5.5	Vindmøller, støj og andre forstyrrelser	80
6.5.6	Ikke-hjemmehørende arter	81
6.5.7	Søtransport	82
6.5.8	Råstofindvinding	83
6.6	Beskyttede områder	83
6.6.1	Natura 2000-netværket	83
6.6.2	Naturtyper i Natura 2000-områder	84
6.6.3	Beskyttelse af havpattedyr	86
6.6.4	Fugle i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder	86
6.6.5	Vigtige naturtyper uden beskyttelse	87
<b>7</b>	<b>Konflikter og synergier i udnyttelsen af det vestlige Kattegat</b>	<b>89</b>
7.1	En bæredygtig plan	89
7.2	Sameksistens og konflikter mellem aktiviteter	90
<b>8</b>	<b>Scenarier for den fremtidige udvikling af det vestlige Kattegat og det nordlige Bælthav</b>	<b>92</b>
8.1	Forudsætninger, konflikter, sameksistens og planer	94
8.2	Bæredygtige havplaner for erhvervs- og miljøforhold	95
<b>9</b>	<b>Den fremtidige udvikling i de fire scenarier</b>	<b>99</b>
9.1	Scenarie 1 - Erhvervene først	99
9.1.1	Antagelser	99
9.1.2	Konfliktområder	101
9.1.3	Muligheder for sameksistens	102
9.1.4	Konkrete indsatser	103
9.1.5	Konsekvenser af de foreslåede indsatser	104
9.2	Scenarie 2 - Naturen først	105
9.2.1	Antagelser	105
9.2.2	Konfliktområder	107
9.2.3	Muligheder for sameksistens	108
9.2.4	Konkrete indsatser	108
9.2.5	Konsekvenser af de foreslåede tiltag	109
9.3	Multifunktionalitet	111
9.3.1	Antagelser	112
9.3.2	Konfliktområder	113
9.3.3	Muligheder for sameksistens	114
9.3.4	Konkrete indsatser	114
9.3.5	Konsekvenser af de foreslåede indsatser	115
9.4	Funktionsadskillelse	117
9.4.1	Antagelser	117
9.4.2	Konfliktområder	119
9.4.3	Muligheder for sameksistens	119
9.4.4	Konkrete indsatser	119

9.4.5	Konsekvenser af de foreslåede indsatser	120
9.5	Konklusioner	121
<b>10</b>	<b>Regional havplanlægning i det vestlige Kattegat og FN's verdensmål for bæredygtig udvikling</b>	<b>125</b>
<b>11</b>	<b>Referencer</b>	<b>126</b>
	<b>Forfatterbidrag</b>	<b>135</b>

*[Tom side]*



## Forord

Denne rapport udgives af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. DCE har som væsentlig opgave for Miljø- og Fødevarerministeriet at bidrage med forskningsbaseret rådgivning til styrkelse af det faglige grundlag for miljøpolitiske prioriteringer og beslutninger. Som led heri forestår DCE med bidrag fra Institut for Bioscience og Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet samt Institut for Geovidenkab og Naturforvaltning og Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet med forskningsbaseret viden inden for marin økologi, miljøøkonomi og rekreativ arealanvendelse af kyster og det marine miljø.

Baggrunden for projektet er en række østjyske kystkommuners ønske om at sikre sig størst mulig indflydelse på udformningen af den nationale havplan, som skal vedtages i folkettingen i 2021. I projektet lægges særlig vægt på inddragelse af de i havplanloven (Lov om maritim fysisk planlægning) § 5 stk. 3 nævnte ”kan” opgaver: bæredygtig turisme, rekreative aktiviteter, friluftsliv m.v. Endvidere samspillet mellem land og hav jf. havplanlovens § 6 stk.3.

Projektets resultater skal kunne tjene som fagligt grundlag for 9 kystkommuners fælles høringssvar til den nationale havplan. Endvidere skal projektets resultater udgøre et fagligt grundlag for kystkommunernes arbejde med kommuneplanlægning med fokus på kystzonen og kystvandene samt for udvikling og prioritering af fremtidige planer og projekter af betydning for en bæredygtig udnyttelse af havet og forvaltning af havmiljøet, herunder land-vand problematikken.

Sideløbende, men ikke som en del af nærværende projekt, er det planen at etablere et regionalt videntcenter, som skal kunne bistå kommunerne i forbindelse med havplanlægning og forvaltningsmæssige opgaver relateret til havmiljøet, herunder medvirke til at sikre forankring, fortsat tilgængelighed og anvendelse af projektets resultater efter projektets afslutning, samt forestå formidling til offentligheden.

Arbejdet med denne rapport er finansieret af en donation fra Komiteen Bæredygtig Kystkultur (KBK) til professor Bo Riemann, Institut for Bioscience til, i samarbejde med forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet, at udarbejde en regional havplan for det vestlige Kattegat. Projektbeskrivelsen har været det faglige grundlag for arbejdet med udvikling af en regional havplan for Kattegat og er alene udarbejdet af forskergruppen. KBK er initiativtager og fundraiser til projektet. Den repræsenteres ved Thorkild Hansen og Jeppe Hansen, som er projektansvarlige og forestår koordinering mellem de udførende projektdeltagere og Norddjurs Kommune. KBK har således ansvar for projektets gennemførelse, herunder presse, afrapportering og regnskab. Kattegatcentret ved forskningschef Lone Thybo Mouritsen indgår i projektet bl.a. med henblik på, sideløbende og som et særskilt projekt, at etablere et regionalt videntcenter, som nævnt oven for.

KBK har på flere styregruppemøder drøftet status og fremdrift på projektet sammen med Bo Riemann. Der har været repræsentanter fra de ni involverede kommuner i styregruppen. De har ikke haft nogen indflydelse på rapportens indhold, men er alene blevet informeret om status og fremdrift i projektet.

Der har været afholdt to følgegruppemøder, hvor en række erhvervsorganisationer, NGO'er m.v. velvilligt har deltaget. På det første møde blev følgegruppen informeret om nogle videnskabelige problemstillinger fra projektgruppens medlemmer, og i et efterfølgende gruppearbejde, blev følgegruppen bedt om ideer til væsentlige aktiviteter i projektområdet. På det andet møde var der igen faglige indlæg fra projektgruppen. De fire scenarier blev fremsendt før mødet, og følgegruppen blev bedt om kommentarer til indholdet i de fire scenarier. Følgegruppen har ikke haft nogen indflydelse på tekst og indhold i rapporten.

Professor Bo Riemann, Aarhus Universitet har ansvar for projektets faglige del, herunder sammensætning og ledelse af det faglige team – forskergruppen samt tilvejebringelse af det fornødne datagrundlag, udvikling af det faglige grundlag samt udarbejdelse af vedlagte rapport omfattende forslag til en regional havplan for det vestlige Kattegat i overensstemmelse med projektbeskrivelsen.

## Sammenfatning

Nationalstaterne i EU skal udarbejde planer for en bæredygtig udvikling af deres havarealer jf. EU-direktiv fra 2014 om maritim fysisk planlægning. Planerne skulle være afleveret til EU-kommissionen marts 2021. Planerne skal omfatte en bæredygtig udvikling af erhvervs-, samfunds- (turisme og friluftsliv) og miljømæssige forhold.

I Danmark implementeres EU-direktivet jf. lov nr. 615 af 08/06/2016 om maritim fysisk planlægning. Det første udkast om den danske havplan forventes i 2021, hvorefter der vil være en 6 måneders høring af udkastet.

I Østjylland har ni kommuner (Mariagerfjord, Randers, Aarhus, Horsens, Hedensted, Norddjurs, Syddjurs, Odder og Samsø) ønsket at gå sammen om et høringssvar til en havplan for det vestlige Kattegat, som tager udgangspunkt i vedlagte videnskabelig rapport fra DCE. Rapporten beskriver fysiske-, kemiske og biologiske forhold i projektområdet, som omfatter et areal på 7.573 km<sup>2</sup> i det vestlige Kattegat og det nordlige Bælthav samt fire scenarier, som hver især beskriver videnbaseret, bæredygtige planer for erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter i projektområdet. Erhvervsaktiviteterne omfatter søtransport, vindenergi, råstofindvinding, fiskeri og akvakulturer, turisme, og samfundsaktiviteterne omfatter rekreation og sejlads.

I projektområdet er der omfattende søtransport af både store skibe og sejlads med småbåde. Vindmølleparker er under fortsat vækst, og der pågår råstofindvinding, fiskeri og akvakulturer med produktion af primært fisk. Turisme og rekreative aktiviteter er af central betydning for jobskabelse og økonomi i projektområdet. Havmiljøet er fortsat af moderat eller dårlig kvalitet, jf. vandrammedirektivet og er primært påvirket af næringsstoffer, klimaforandringer, fiskeri, havbrug, miljøfarlige stoffer og råstofindvinding.

I projektområdet fiskes med skovltrawl og muslingeskraber med fokus på fangst af torsk, fladfisk, jomfruhummer og muslinger. Fiskeriet er gået meget tilbage primært på grund af overfiskeri og særligt torskefiskeriet er gået helt i stå. Fiskeriet efter jomfruhummer syd og øst for Anholt er det mest økonomisk betydende fiskeri i området. Der er flere havbrug med opdræt af fisk primært langs kysterne.

Trods den dårlige miljøkvalitet er der fortsat områder med forskellige naturtyper herunder stenrev. Desuden områder med ålegræs, blæretang og savtang. Blandt bunddyrene er der forekomster af blåmuslinger og hestemuslinger, og der er pæne bestande af marsvin, spættet sæl og havfugle, særligt sortand, fløjlsand, rødstrubet lom og edderfugl.

Kystturismen og rekreation har stor betydning i projektområdet, og kystturismen genererer her årligt 2,7 mia. kr. Udviklingen har været stabil over de sidste 10 år. Kystturismen kan fortsat udvikles inden for service og oplevelsesøkonomien, men det fordrer igangsætning af en samlet plan for udviklingen med særligt fokus på fx oplevelser, læring, etablering af multifunktionelle anlæg og formidling.

Der er udarbejdet fire scenarier for en bæredygtig udvikling af erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold i projektområdet. Hvert af de fire scenarier viser forskellige udviklingsveje og de dertil knyttede konflikter og muligheder for at anvende, fordele og prioritere aktiviteter i det vestlige Kattegatområde. Scenarierne er struktureret med en række antagelser, konfliktområder, muligheder for sameksistens, konkrete indsatsområder og konsekvenser af de foreslåede indsatser. De fire scenarier omfatter 1) erhvervene først scenariet, 2) naturen først scenariet, 3) multifunktionalitet og 4) funktionsadskillelse.

I de første to scenarier er henholdsvis erhvervene og naturen prioriteret. I erhvervene først scenariet prioriteres en positiv udvikling primært for fiskeri, akvakultur, råstofindvinding, vindenergi, turisme og rekreative aktiviteter. Miljøkvaliteten antages at blive varetaget alene ud fra indsatserne i vandrammedirektivet i tredje generations vandplaner. I naturscenariet etableres der både et større "referenceområde" samt et stort og et mindre "havstrategiområde" for at forbedre biodiversitet og miljøkvalitet. Den forventede forbedring i miljøkvaliteten vil særlig tilgodese vækst i jobskabelse og økonomi inden for turisme og rekreation, som allerede nu er den største indtægtskilde i de kystnære områder.

I de to sidste scenarier er der et mere balanceret hensyn til både erhvervsmæssig vækst og et bæredygtigt miljø. I scenarie tre sættes der på en multifunktionel udnyttelse af havarealerne samtidigt med, at miljøkvaliteten skal forbedres ved blandt andet at etablere havstrategiområder for at øge biodiversiteten, styrke havbundens integritet og forbedre miljøkvaliteten. I scenarie fire, funktionsadskillelse, anbefales en opdeling i arealer, hvor der sættes på henholdsvis erhvervsmæssig produktion og naturbeskyttelse med blandt andet et referenceområde og et havstrategiområde.

Den fremtidige udnyttelse af arealerne i de vestlige Kattegat kan følge flere spor. Uanset hvilke veje man ønsker at gå og hvilke prioriteringer der bliver foretaget, så har alle beslutninger konsekvenser for samfundet. Det gælder for jobskabelse og økonomi inden for erhvervs-, samfunds- og miljøforhold og aktiviteter. I sidste ende er beslutningen om havplanens struktur og indhold en politisk proces som varetages af den danske regering.

## Summary

The national EU member states in Europe are obliged to develop plans for a sustainable development of their marine areas according to EU directive from 2014 on maritime physical planning. The plans are to be submitted to The EU-Commission no later than March 2021. The plans must embrace the subjects sustainable developments for industries, social activities (tourism and recreation) and the environment.

In Denmark, the implementation of the EU-directive will be carried out according to Danish Law no. 615 from 08/06/2016 on maritime physical planning. A draft of the Danish maritime plan is expected by 2021, and there will subsequently be a six months public hearing of the draft.

Nine coastal municipalities in eastern Jutland (Mariagerfjord, Randers, Aarhus, Horsens, Hedensted, Norddjurs, Syddjurs, Odder and Samsø) have decided to submit a united response to the hearing. The enclosed report represents a knowledge driven approach for a maritime plan for the Western Kattegat. The report describes physical, chemical, and biological conditions in the project area, which includes an area of 7.573 km<sup>2</sup> in the Western Kattegat and the Northern part of the Belt Sea as well as four scenarios describing sustainable plans for industries, social activities and environmental conditions. The industries include sea transport, wind energy, extraction of raw material, fishery and aquaculture, and tourism. The social activities include recreation and sailing activities.

There is a significant sea transport of both large ships and pleasure boats in the project area. Large areas with windmills are under development and extraction of raw materials from the sea bottom, fishery and aquacultures primarily production of fish are important in the project area. Tourism and recreative activities are of central importance for job creation and economy. The quality of the sea environment is moderate to bad according to the Water Framework Directive, and the quality is primarily regulated by nutrients, climate change, fishing, aquaculture production of fish, toxic compounds and extraction of raw materials.

Fishing includes trawling after cod, flatfish and langoustine. The fishery has been decreasing because of overfishing, particularly the cod population has suffered. Fishing for langoustine, south and east of Anholt, is the most profitable fishery in the project area. There are several aquaculture plants along the coast in the project area.

Despite the moderate environmental quality, there are still areas with a variety of nature types including stone reefs. In addition, areas with eelgrass and seaweeds are commonly found. The bottom fauna include habitats with blue mussel and horse mussel. Harbour porpoise, harbor seal, common scoter, velvet scoter, red-throated diver and common eider occur frequently.

Coastal tourism and recreation are important economies in the project area, and the coastal tourism generates 2.7 billion DKK annually. The development of the sector has been stable over the past 10 years. Further development is expected within the service and experience economy. It requires, however, the

development of a plan with focus on e.g., learning, establishment of multifunctional plants and communication.

Four different scenarios were produced representing sustainable developments for industries, social activities and environmental conditions. Each of the four scenarios showed various routes of development and their coupled conflicts and possibilities to utilize, distribute and prioritize the activities in the Western Kattegat area. The scenarios contain assumptions, areas with conflicts, possibilities for coexistence, concrete activities and consequences of these concrete activities. The four scenarios are as follows: 1) industries first, 2) nature first, 3) multifunctionality, and 4) separation of functions.

In the first two scenarios, the industries and the environmental quality were prioritized, respectively. In the last two scenarios, there is a balanced view on growth of industries and a sustainable environment. In scenario three, a multifunctional utilization of the maritime area was recommended, and in scenario four, a separation, with industries in some areas and nature conservation and protection in other areas, was recommended.

In the first scenario, a positive development was prioritized for fishery, aquaculture, extraction of raw materials, wind energy, tourism and recreation, and the environmental quality is assumed, by the authorities, to be regulated by the demands of the third generation water plans according to the water framework directive. In the scenario two, nature first, a reference area is established as well as a large and a smaller "marine protected area" to improve biodiversity and environmental quality. The expected improvements in the environmental quality will sustain further growth in tourism and recreation, which currently is the largest sector in terms of job creation and economy in the coastal areas around Denmark.

In the last two scenarios, there is a balance between the maritime industries and the environmental activities. In scenario three, there is a multifunctional utilization of the sea areas together with improvements of the environmental quality by establishment of protected areas to improve biodiversity, the integrity of the sea bottom and the environmental quality. In scenario four, the project sea area was divided into an area with industrial production and in protected areas designed for improvements of biodiversity and the environmental quality.

The future utilization of the maritime areas in the Western part of Kattegat may follow different directions. Whatever the choice of activities in the national plan, the decision has consequences for the society. In the end, the decision is a political one, and the responsibility lies with the Danish Government.

# 1 Indledning

Historisk set har arealplanlægningen på land været i gang siden midten af 1920'erne. I Teknologirådets rapport fra 2015 om "Prioritering af fremtidens arealanvendelse i Danmark" blev planlægningens lovgrundlag og historie præsenteret sammen med beskrivelser af de centrale værdier i planlægningsprocesserne. Disse værdier skulle blandt andet fremme borgernes selvbestemmelse, skabe tillid til processen, og øge borgerinddragelse, solidaritet og saglighed i arbejdet.

I modsætning til forvaltningen af de danske landarealer har der indtil videre ikke været en tilsvarende lovmæssig og forvaltningsmæssig praksis på havet. Erhvervs- og samfundsmæssige aktiviteter og i nogen grad miljømæssige forhold har været forvaltet fra sag til sag og først fra begyndelsen af 1990'erne kom der en række europæiske direktiver, som satte skub i udviklingen, og som sigtede mod en fælles ramme for forvaltningen af primært miljøkvaliteten i de europæiske havområder.

I 2014 kom der et paradigmeskift i forvaltningen i form af et EU-direktiv, som definerede rammerne for den maritime fysiske planlægning, hvor kravene omfattede en bæredygtig plan for både erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter (Europaparlamentets og Rådets direktiv 2014/89/EU af 23. juli 2014). Dette direktiv blev fulgt op af den danske lov om fysisk planlægning fra 2016 (lov nr. 615 af 08/06/2016). I den danske lov er der lagt op til, at havplanen skal udvikles i samråd med berørte ministerier og under inddragelse af kystkommuner og -regioner samt relevante erhvervs- og interesseorganisationer, EU-medlemslande og tredjelands samt parter, hvis interesser berøres. Loven angiver ikke særlige målsætninger for udnyttelsen af havarealerne, som planen skal opnå. Det er endvidere angivet, at inddragelse af offentligheden i forbindelse med offentliggørelse af forslag til havplanen samt ændringer af havplanen vil foregå digitalt.

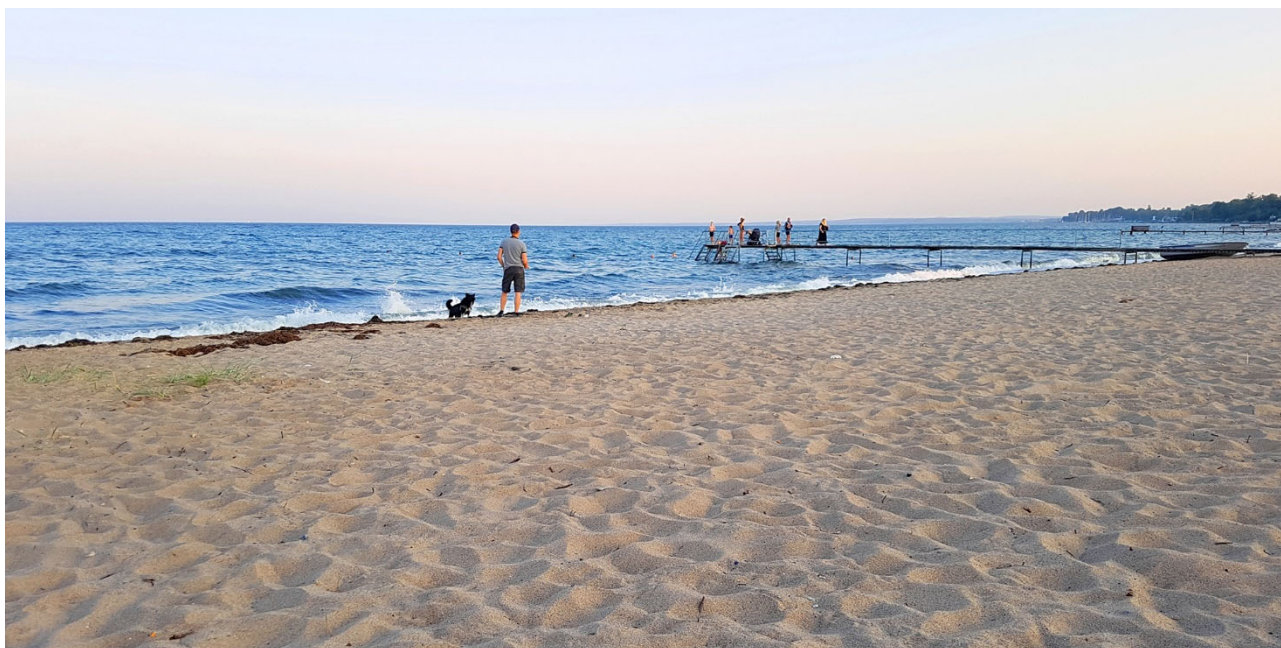
En del af baggrunden for det europæiske direktiv og den danske følgelov om fysisk planlægning på havet stammer fra EU's "blå vækst" - planer, hvor de europæiske havområder i bred forstand anses som et af de store vækstområder for jobskabelse og økonomi i de kommende årtier. Et centralt spørgsmål i Danmark er, i hvilket omfang disse planer gælder for danske havområder? I havet omkring Danmark råder mange steder særlige fysik-kemiske og biologiske forhold, som er rammebetingelser, der sætter særlige begrænsninger, men også muligheder for erhvervs- og samfundsudviklingen og for bevarelse, beskyttelse og forbedringer af havmiljøet.

Arbejdet med udvikling af den fysiske planlægning på havet har allerede været i gang i en lang række lande også før 2014, hvor EU-direktivet blev vedtaget. I Danmark forventes det første udkast til en national havplan at blive præsenteret i 2021. I forlængelse af udkastet er der planlagt en 6 måneders høringsfrist for offentligheden.

Et overordnet formål med havplanen er at fremme økonomisk vækst samt udvikle havarealer til udnyttelse af ressourcerne på et bæredygtigt grundlag. Ved gennemførelsen af havplanlægningen skal der tages hensyn til økonomiske, sociale og miljømæssige forhold samt sikkerhedsaspekter for at støtte en bæredygtig udvikling og vækst i den maritime sektor under anvendelse af en

økosystembaseret tilgang og for at fremme sameksistens af forskellige relevante aktiviteter og anvendelser (figur 1.1).

For at nå det overordnede mål skal havplanen bidrage til en bæredygtig udvikling af energisektoren til søs, søtransport, fiskeri og akvakultur, indvinding af råstoffer på havet og bevarelse, beskyttelse og forbedringer af miljøet, herunder modstandsdygtighed over for konsekvenser af klimaforandringerne. Der skal endvidere tages hensyn til særlige forhold i de enkelte havregioner, relevante eksisterende og fremtidige aktiviteter og anvendelser og deres indvirkning på miljøet og naturressourcerne og på samspillet mellem land og hav. Havplanlægningen kan endvidere bidrage til fremme af bæredygtig turisme, rekreative aktiviteter, friluftsliv m.v.



**Figur 1.1.** Et godt havmiljø er vigtigt for jobskabelse, økonomi og velfærd. Sommeraften ved stranden - mand med hund i vandkanten og mennesker som bader fra bro. Foto: Colourbox.

I forbindelse med drøftelser af hørings svar til den kommende havplan afholdt KBK møder med en række kystkommuner i Østjylland i 2018/2019, og ni kommuner i området besluttede sammen med Kattegatcentret og KBK at fremskaffe et finansieringsgrundlag til at udarbejde et forslag til en regional havplan for det vestlige Kattegat, som kunne indgå i kommunernes hørings svar. Da finansieringen var fremskaffet i slutningen af 2019, bad KHB professor Bo Riemann om at etablere og lede en forskergruppe til at udarbejde en faglig rapport om udvikling af en bæredygtig plan for erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold i det vestlige Kattegat.

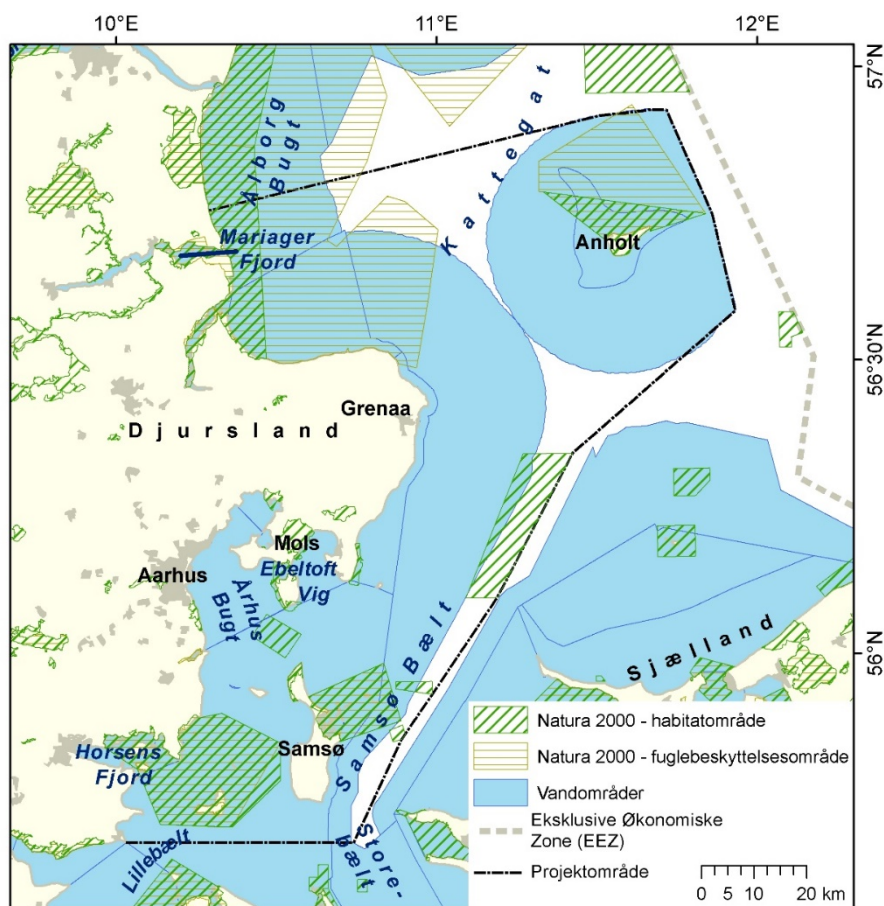
Denne rapport udgør det faglige grundlag udarbejdet af forskere fra Aarhus og Københavns Universitet med bidrag fra Komiteen Bæredygtig Kystkultur (kapitel 4 – fisk og fiskeri). I et særskilt projekt har Kattegatcentret bidraget med ideer til etablering af et regionalt videncenter i Østjylland.



## 2 Det valgte havområde i det vestlige Kattegat

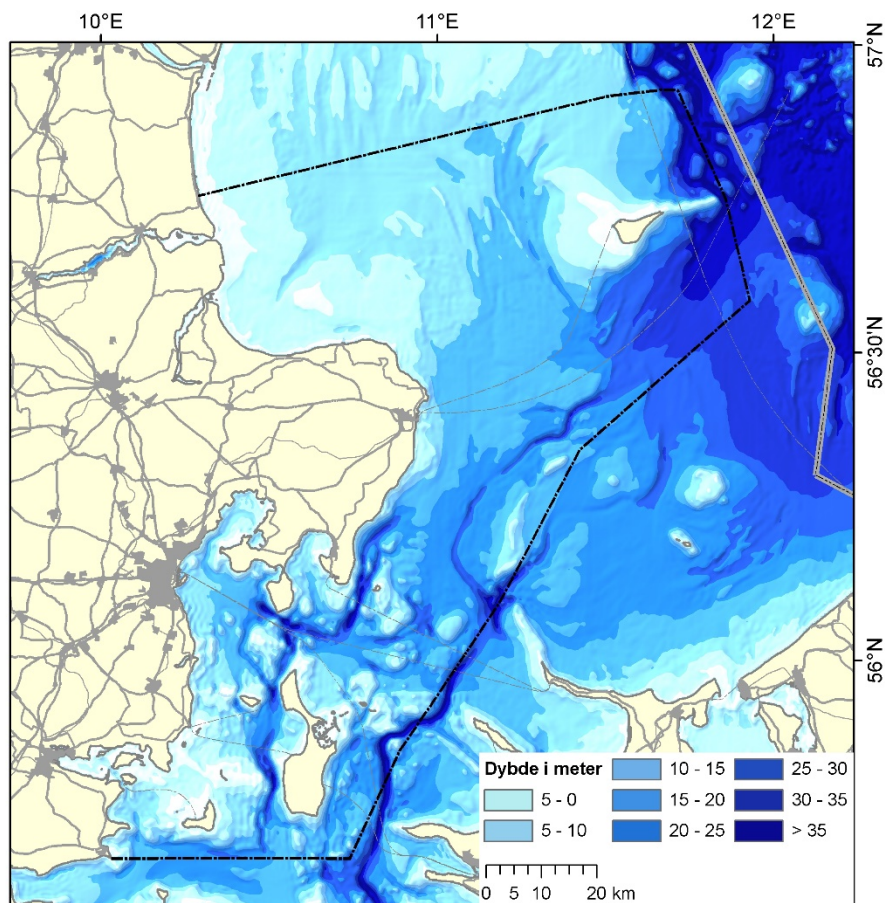
Projektområdet omfatter et areal nord fra Mariager Fjord til Anholt og ned til syd for Horsens Fjord (se figur 2.1). Området vil i resten af rapporten blive benævnt som "projektområdet". Projektområdet dækker 7.573 km<sup>2</sup> og inkluderer en række kystområder af central betydning for både erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold.

**Figur 2.1.** Det valgte projektområde i det vestlige Kattegat med angivelser af beskyttede havområder og afgrænsning af den eksklusive økonomiske zone og projektområdet. Kilde: Miljøstyrelsen.



Dybdeforholdene i projektområdet varierer med lave dybder (< 5 m) langs kysterne, vest og nord for Anholt og i et stort område nord for Djursland, og op til større dybder (> 35 m) øst for Anholt og langs yderkanten af området øst for Samsø (figur 2.2). Hydrografien (havstrømmene) er ganske komplicerede grundet store forskelle i dybdeforhold, saltholdighed og tilstedeværelse af mange smalle stræder og bæltter. Afhængigt af vind i og uden for området strømmer det lette (ferske) vand fra Østersøen op igennem Storebælt og Lillebælt og det tungere mere salte vand strømmer nord fra Skagerrak/Kattegat ned igennem området. Disse havstrømme medfører, at områdets hydrografi er mere dynamisk end det der er tilfældet i mere åbne havområder. Eksempelvis varierer saltholdigheden (saliniteten) i tid og rum, og vandets indhold af salt betyder meget for vægtfylde og opblanding af vandmasserne og for vækst og udbredelse af planter og dyr.

**Figur 2.2.** Det valgte projektområde i det vestlige Kattegat med angivelser af dybdeforhold. Kilde: EMODNET.

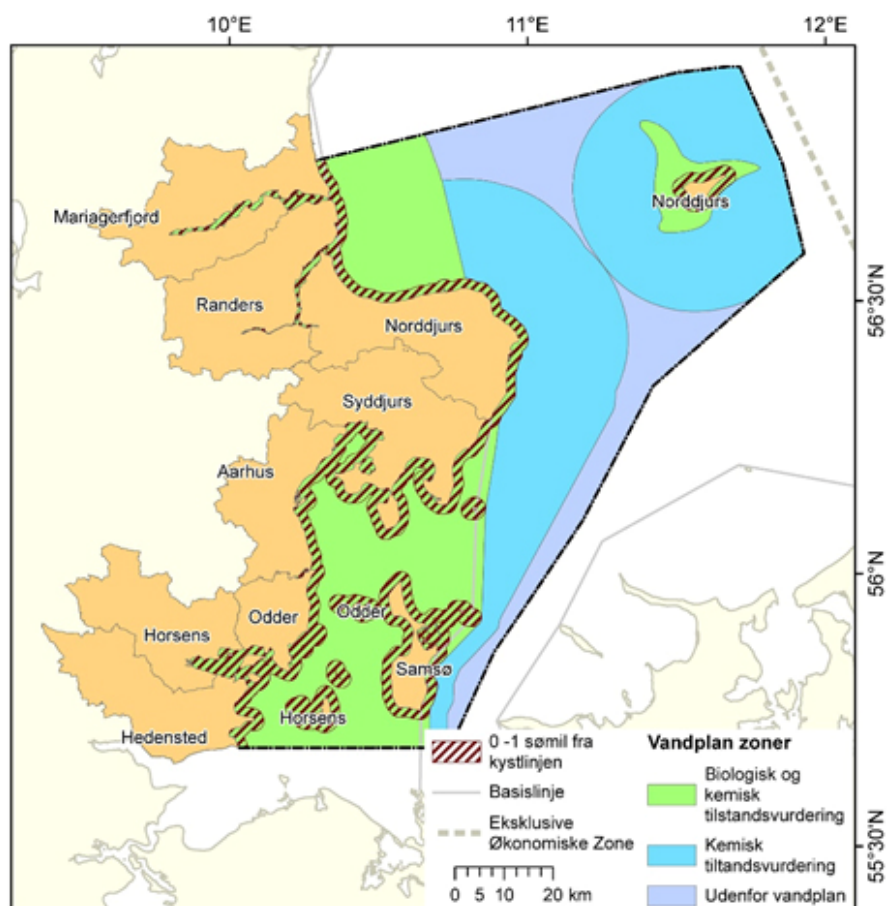


Havstrømmene i området betyder også, at vandsøjlen lagdeles i perioder med et let saltfattigt overfladelag og et dybereliggende saltholdigt og tungere bundlag. I disse perioder med lagdeling blandes næringsstoffer og ilt ikke længere i vandsøjlen, og der kan opstå perioder med iltsvind.

Projektområdet er inddelt i tre zoner, som er relevante for tilstandsvurderingen. De to kystnære zoner har deres oprindelse i EU's vandrammedirektiv, som gennem vandplaner stiller krav om henholdsvis den biologiske tilstand for den mest kystnære zone og for den kemiske tilstand ud til 12 sømil fra basislinjen. I vandplanen bliver både biologisk og kemisk tilstand vurderet i en zone, som er minimum 1 sømil fra basislinjen (*figur 2.3*, grøn zone). Mellem 1 og 12 sømilegegrænsen er forvaltningen dækket af vandrammedirektivet og havstrategidirektivet (*figur 2.3*, blå zone). For afstande større end 12 sømil gælder havstrategidirektivet.

Kystkommuner har et kompetenceområde ud til 1 sømil fra kystlinjen. I projektområdet går basislinjen fra Syddjurs mod syd til Samsø. Derfor er 1 sømilegeområdet, som er defineret fra basislinjen, større end det fra kystlinjen (*figur 2.3*).

**Figur 2.3.** Kystkommuner med deres kompetenceområde op til 1 sømil fra kystlinjen. Zonerne som er relevant for tilstandsvurdering orienterer sig på basislinjen, som forenkler kystlinjen. I vandplanen bliver både biologisk og kemisk tilstand vurderet i en zone som er minimum 1 sømil fra basislinjen, men det kan være mere, som fx omkring Anholt eller i Aalborg Bugt. Under Vandplanen bliver den kemiske tilstand vurderet i det resterende område op til 12 sømil. Grænsen svarer i projektområdet ca. til territorialgrænsen. Fra 12 sømil længere ud er kun havstrategien gældende for tilstandsvurdering. Havstrategien gælder for hele havområdet, men anvendes ikke i områder, som er dækket af et andet direktiv, fx vandrammedirektivet, habitatdirektivet eller fuglebeskyttelsesdirektivet. Kilde: Miljøstyrelsen.



### 3 Erhvervsaktiviteter

I dette afsnit præsenteres en oversigt over de væsentligste erhvervsaktiviteter i det vestlige Kattegat, som de ser ud i dag. Aktiviteterne er prioriteret ud fra en række kriterier, herunder volumen af aktiviteter og tilgængelighed af data. For udvalgte aktiviteter foreligger der endvidere planer for fremtidige aktiviteter, som er inddraget i forslaget til kommunernes høringssvar. Datagrundlaget omfatter blandt bidrag fra relevante ministerier, regioner, kommuner, Rederiforeningen, Søfartsstyrelsen, Miljøstyrelsen, Fiskeristyrelsen, Energiestyrelsen, Danmarks Statistik, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), EU-Kommissionen, Danboat, DTU Aqua og Aarhus- og Københavns universiteter.

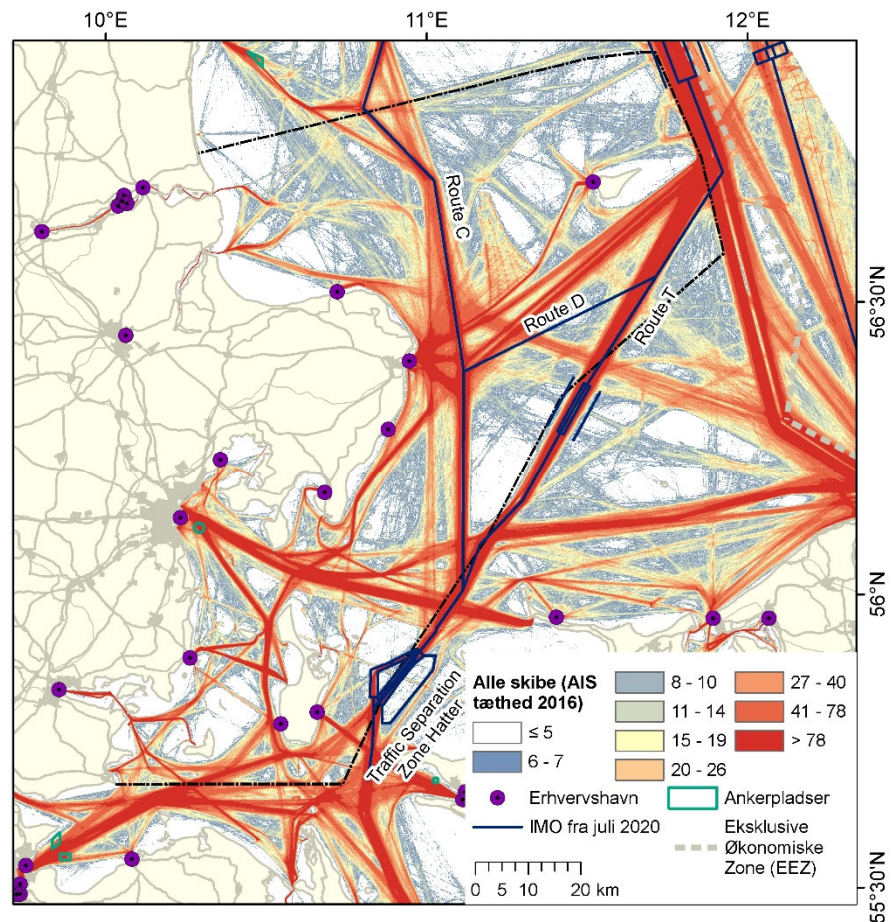


Figur 3.1. Havvindmøller er fortsat under kraftig politisk og økonomisk vækst i danske havområder. Foto: Colourbox.

#### 3.1 Søtransport og småbådssejlds

Det nordlige Bælthav og det vestlige Kattegat er et stærkt trafikeret område. Søtransporten går hovedsageligt nord-syd, men er også gennemskåret af øst-vestlig trafik. Søtransporten er naturligt centreret omkring Aarhus Havn, som er landets største containerhavn med en andel på 66 % af landets containertrafik. Bulkomsætningen (import og eksport af en række forskellige varer) i Aarhus Havn er ligeledes dominerende i Danmark, og passagertransporten omfatter både færgeruter og krydstogtskibe (Aarhus Kommune 2014). Der transporteres årligt 1,3 millioner biler og 2,5 millioner passager til og fra Aarhus Havn. Der er ligeledes trafikale aktiviteter fra Grenå, Ebeltoft, Juelsminde og Samsø. I høringsmaterialet omkring en udvidelse af Aarhus Havn er der lagt op til en udvidelse på 100 ha i havet mod øst i forhold til de nuværende

**Figur 3.2.** Søtransporten igennem området er fastlagt med skibsruiter for større skibe af IMO (International Maritime Organization). Erhvervshavne og trafik-tætheder er angivet på kortet. Kilder: Søfartsstyrelsen, Miljøstyrelsen..

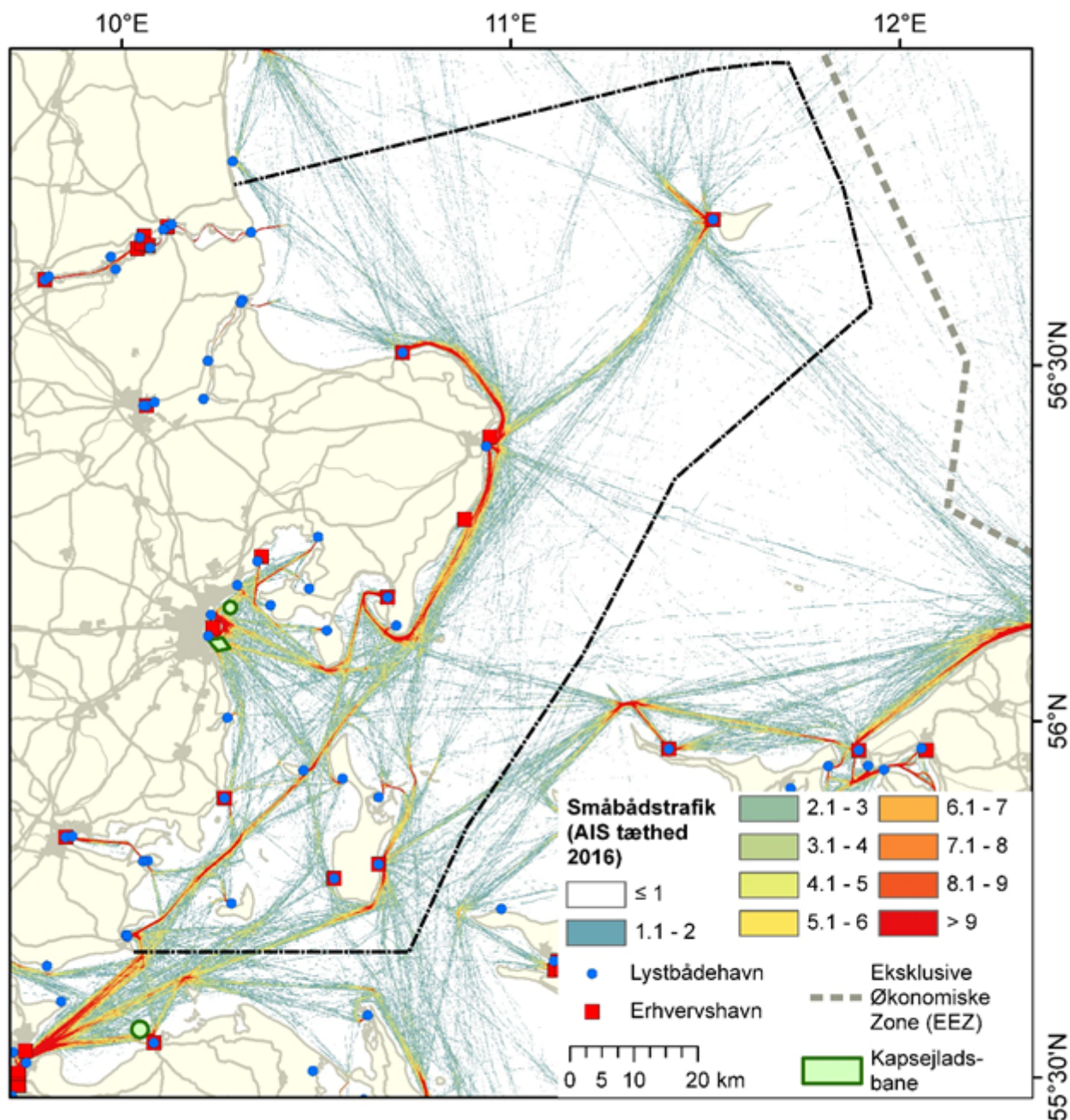


Den nord-sydgående tunge søtransport følger fastlagte sejlruiter af hensyn til sikkerheden. Disse havets landeveje er fastlagt af kyststaterne i samarbejde med Internationale Maritime Organisation (IMO). Der ligger en dybvandsrute (19 m, rute T) ved grænsen af området og to ruter for mindre skibe (ruterne C og D), som deler sig ud for Grenå (figur 3.2). Reviderede IMO ruter er trådt i kraft per 1. juli 2020. Den store transitrute T er flyttet lidt inden for projektets afgrænsninger, og den diagonale rute D syd for Anholt er flyttet mod syd. Der passerer årligt ca. 26.000 større skibe igennem Storebælt og ca. 10.000 gennem Lillebælt.

Den tværgående trafik er domineret af passagertransport mellem Aarhus og Sjællands Odde, Aarhus og Kalundborg, Grenå og Anholt, Grenå og Halmstad (pr. 1/2 2020), Hou og Sælvig, og Ballen og Kalundborg. Der er nu startet en hurtigrute mellem Aarhus og Sælvig per juni 2020. Molslinjen har op til 13 daglige retursejladser mellem Aarhus og Sjællands Odde og et mindre antal afgang til Ebeltoft i forårs- og sommermånederne.

Småbådssejladser er en vigtig fritidsbeskæftigelse i området (figur 3.3). Kortet er baseret på AIS målinger, og da en stor del af småbådene ikke er udstyret med AIS, repræsenterer kortet mere rutemønstre end absolutte tal. De mest intensive områder for småbådssejladser er i Aarhus Bugten og fra Aarhus langs

kysten nordpå til Grena og sydpå til Tunø og Samsø. I Aarhus Bugten er der endvidere flere kapsejladsbaner. Lystbådssejlad og indtægter fra overnatninger varierer meget efter vejrliget og overordnet har de været faldende siden 2008. Se kapitel 5.



Figur 3.3. Småskibstrafikken i projektområdet. Kilde: IMO.

Trods de varierende indtægter fra småbådssejladsen i projektområdet, har der i de seneste årtier været en stigende efterspørgsel efter bådpladser i projektområdet. Nogle steder kan de eksisterende havne og marinaer fortsat udvikles, men pladsmangel er et stigende problem, da bådene bliver stadig større og er mere pladskrævende. Nogle steder køber man anparten, andre steder er der indskud og løbende kontingenter. Begge typer udgør en betragtelig del af driftsudgifterne til lystbåde.

Som et eksempel på udfordringerne for småbådssejladser er der i dag ca. 2.290 bådpladser i Aarhus Havn, Egå Marina, Kaløvig Lystbådehavn og Marselisborg Marina, og det er kun i Marselisborg Marina, at der er planer om en yderligere udvidelse på mellem 370 og 500 pladser (Aarhus Kommune 2014). Indbyggertallet forventes at stige med over 100.000 indbyggere i 2050 alene i Aarhus. Derfor er det spørgsmålet i hvilket omfang behovene for flere lystbådepladser kan opfyldes i det næste årti? I takt med, at havmiljøet også forventes at blive bedre, og derfor mere attraktivt for bådfolket, vil dette og et stigende indbyggertal fordrer flere bådpladser. Dette gælder for en del af kystkommunerne. Såfremt der ikke er bådpladser nok, er der reelt kun muligt at ligge for svaj i nogle områder, eller hvor det er muligt, anvende nogle af de områder med bådpladser på strande eller at vælge en havn væk fra de store byer, hvor der fortsat er pladser til rådighed.

I de senere år har der også været en stor vækst i interessen for at sejle i kajaker, kanoer, robåde samt for at surfe, og langs kysterne er der klubhuse med diverse faciliteter til disse brugere. Muligheder for udvidelser af sådanne faciliteter er begrænset af, at bygningerne ligger på arealer der er omfattet af strandbeskyttelseslinjen.

Anløb af turister i småbåde (gæstesejlere) er ligeledes begrænset af pladsmangel og er blandt andet afhængigt af muligheder for at udnytte de faste pladser, som står ubenyttede hen i ferietiden.

Antallet af bådpladser i Østjylland er ikke kun et spørgsmål om faste pladser til bådejere. Manglen af bådpladser begrænser også turistindkomsterne.

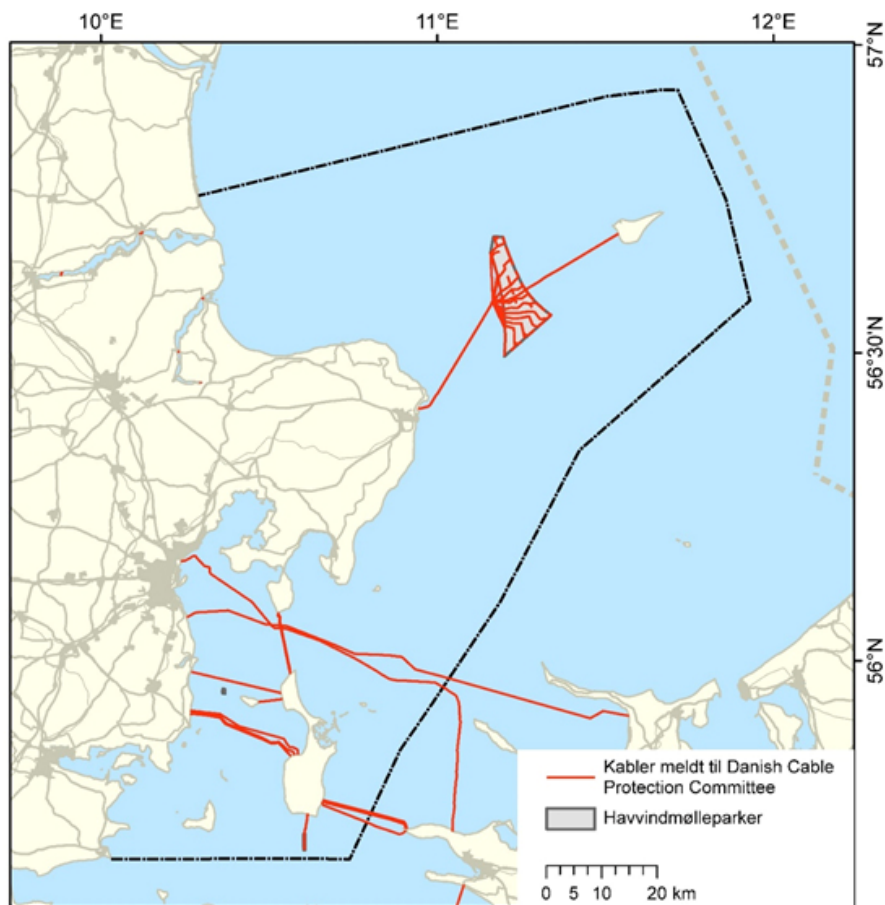
### **3.2 Kabler og militærområder**

Søkabler, som er meldt til Danish Cable Protection Committee er vist i *figur 3.4*. Der er en beskyttelseszone omkring kablerne på 200 m, som begrænser trawlfiskeri i områder med kabler.

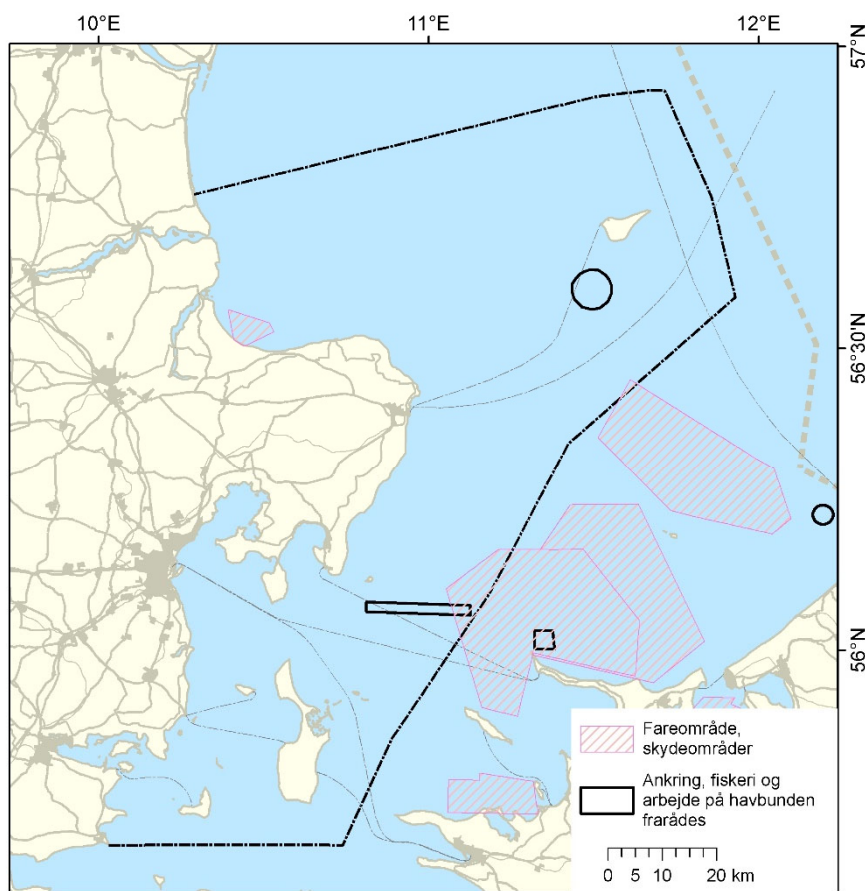
Forsvaret råder over 3 øvelsesområder i Kattegat, to i den sydlige del af Kattegat - ud for Sjællands Odde og nordvest for Gilleleje i Hesselø Bugt, samt et mindre område i den indre del af Hevring Bugt. Det samlede areal er på 1.097 km<sup>2</sup> (*figur 3.5*), men kun mindre områder er placeret i projektområdet.

Der er to former for øvelsesområder: Restriktionsområder og Fareområder. Forskellen er, at man ikke lovligt kan færdes i et aktivt Restriktionsområde, men man kan færdes på eget ansvar i et aktivt Fareområde. Områderne ved Sjællands Odde er Fareområder, mens Hevring er et Restriktionsområde.

**Figur 3.4.** Søkabler i projektområdet. Kilde: Danish Cable Protection Committee.



**Figur 3.5.** Militære Fareområder, skydeområder, og øvrige større områder, hvor fiskeri, ankring og arbejde på havbunden frarådes samt angivelse af nuværende vindmølleparker. Kilder: Forsvarets Center for Operativ Oceanografi og Geodatastyrelsen.





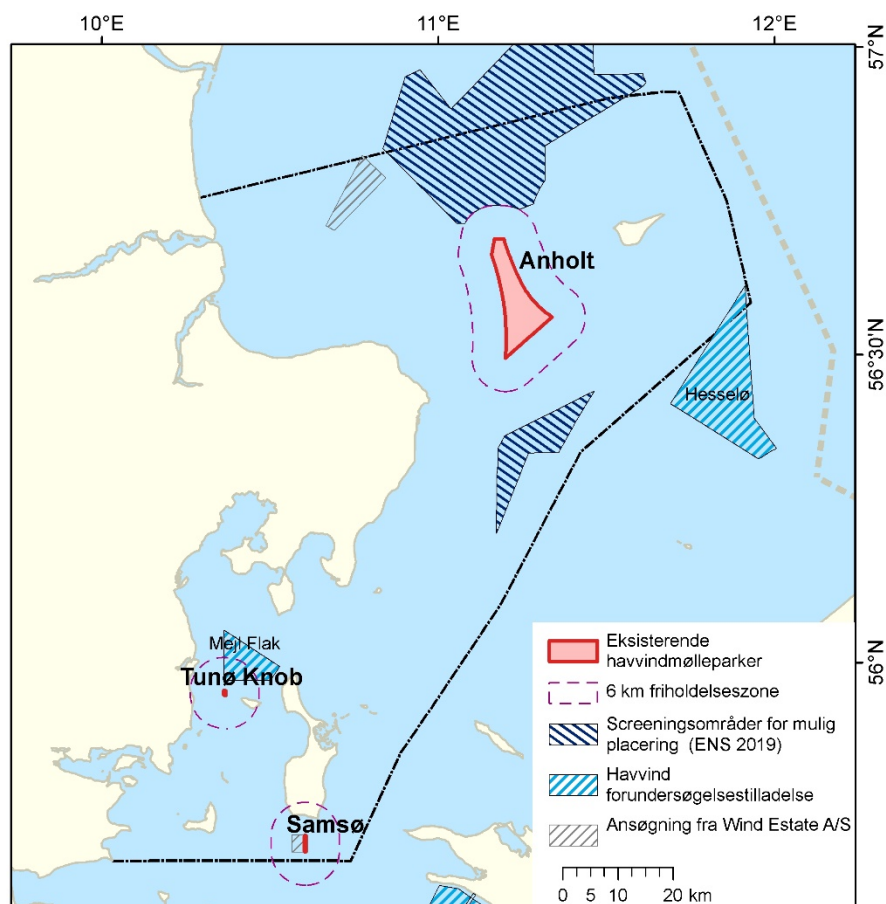
### 3.3 Vindenergi

Der er tre eksisterende vindmølleparker i området (figur 3.6). Ved Tunø Knob ligger der en vindmøllepark, som omfatter 10 vindmøller med en samlet kapacitet på 5 MW. Parken blev etableret i 1995.

Samsø Vindmøllepark blev etableret i 2009 og har ligeledes 10 vindmøller med en samlet kapacitet på 23 MW.

Anholt Vindmøllepark ligger sydvest for Anholt. Den blev etableret i 2013 og omfatter 111 vindmøller med en samlet kapacitet på 400 MW.

**Figur 3.6.** Eksisterende vindmølleparker i det vestlige Kattegat. Der er endvidere angivet friholdelseszoner, områder, hvor der er ansøgt om vindmølleparker, områder med forundersøgelser samt screeningsområder for mulige nye placeringer af havvindmøller. Kilde: Energistyrelsen 2019; 2020; WINDestate 2019).



Energistyrelsen gennemførte en screening i 2019, der skal friholde arealer for store vindmølleparker. For at imødekomme Danmarks omstilling til vedvarende energi skal 12,4 GW produceres af havvindmøller. Det udpegede areal er ca. 3 gange større end det forventede arealbehov. I denne screening blev der holdt en afstand på 6 km fra eksisterende havvindmøller, og det kan forventes at samme princip vil blive brugt til "åben dør-ansøgninger" så længe der ikke er tale om udvidelser af eksisterende parker. Der er udpeget store screeningsområder nord, syd og øst for Anholt, hvor der muligvis vil blive etableret store havmølleparker.

Endvidere er der givet tilladelse til forundersøgelser i et område nordøst for Samsø, og i området Hesselø nord for Hundested, hvoraf et hjørne rækker ind i projektområdet. Der foreligger yderligere to åben dør ansøgninger fra Windestate i området, syd for Samsø for at udvide den eksisterende vindpark Paludan Flak og et område ved Treå Møllebugt nord for Djursland. I en foreløbig analyse fra Treå Møllebugt viste to forskellige analyser af konflikten mellem

en kommende vindmøllepark i området og betydningen for fældning og overvintring af sortænder (Windestate 2019). I den ene analyse viste Ib Krag Petersen, at vindmølleparken vil fortrænge sortænder, som delvis opholder sig i fuglebeskyttelsesområdet som grænser op til vindmølleparken. I den anden analyse viste Morten Christensen, at ovennævnte fortrængning af sortænder vil kunne reduceres væsentlig ved at ændre mølleparkens område således, at der ikke opstilles møller i den sydvestlige tredjedel af det udpegede område.

Der er ingen tvivl om, at en vindmøllepark i Treå Møllebugt vil påvirke vækst og udbredelse af sortænder i området. Det er op til myndighederne at vurdere om en sådan fortrængning af sortænder er acceptabel.

### 3.4 Råstofindvinding og -ressourcer

Råstofindvinding fra havbunden anvendes til en række forskellige formål afhængigt af sedimentkvaliteten. Sand anvendes i byggeindustrien til fremstilling af cement, beton og mørtel, mens grus, ral og småsten primært bruges som tilslag i forbindelse med betonfremstilling. Fyldsand, som er en blanding af sand, grus og finstof, anvendes til opfyldninger af havne og i forbindelse med bygning af broer, kunstige øer og kystfodring (Lomholt m.fl. 2015; GEUS 2020).

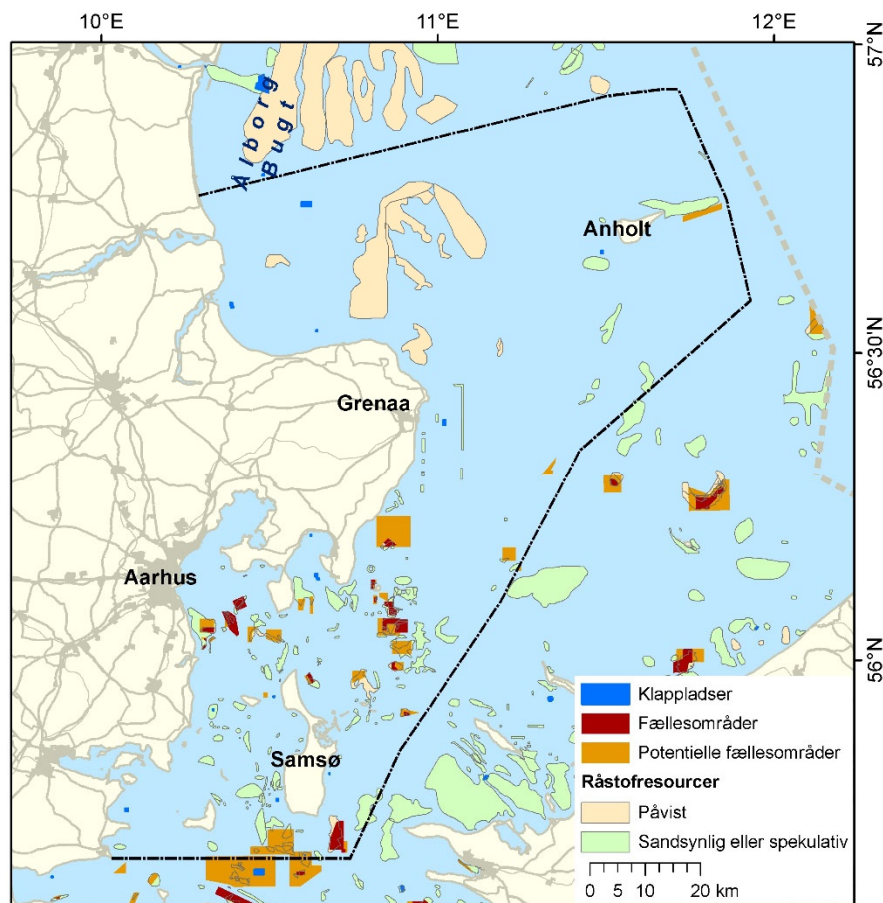
Råstofindvindingen foregår oftest i dag med fartøjer, som suger råstofferne op ved hjælp af et rør, der slæbes hen over havbunden under langsom sejlads. Slæbesugningen skaber lange spor i havbunden med en bredde på ca. 1,5 m og en dybde på op til 40 cm. Effekterne omfatter negative påvirkninger af bundfauna og -flora i slæbesporets bredde (Andersen m.fl. 2012). Et alternativ til slæbesugning er stiksugning, hvor skibet ligger stille og suger fra samme position et kegleformet hul.

Forvaltningen af indvinding af råstoffer administreres af Miljøstyrelsen. Råstofindvindingen i det vestlige Kattegat foregår inden for en række fællesområder. I figur 3.7 er angivet fællesområder, hvor firmaer kan indvinde mængde og kvalitet af råstoffer svarende til deres respektive tilladelser. Ud over disse aktive fællesområder findes der en række arealer, hvor der ikke er udstedt tilladelser. På kortet i figur 3.7 er disse angivet som potentielle fællesområder. Disse kan efter ansøgning ændres til aktive fællesområder betinget af Miljøstyrelsens godkendelse.

Alle fællesområder og mange af de potentielle fællesområder ligger i Århus Bugt og Samsø Bælt. Den tilgængelige viden om råstofressourcer i havet er begrænset, men i projektområdet er der kortlagt yderligere 799 mio. m<sup>3</sup> ressourcer. De kortlagte ressourcer fordeler sig over hele området. De største områder, uden for de udpegede potentielle indvindingsområder, ligger i Ålborg Bugt og omkring Anholt.

Danmarks statistik har inddelt projektområdet i 3 delområder Kattegat omkring Anholt, vest for Samsø og øst for Samsø. Grænserne til Kattegat syd for Læsø, omkring Hesselø og til Bælterne falder ikke præcis sammen med projektområdets grænser. Betydningen af dette er dog minimal i forhold til de angivne talstørrelser for de samlede ressourcer i projektområdet.

**Figur 3.7.** Råstofressourcer og råstofområder (fællesområder og potentielle fællesområder). Endvidere er angivet klappladser. Kilder: Miljøstyrelsen og GEUS.



Indvinding af sand, ral og sten startede i 2005, og indvinding af grus og fyldsand siden statistikkens start i 1990. I hele perioden op til i dag er der blevet indvundet 33,5 mio. m<sup>3</sup> sand, ral og sten, grus og fyldsand. Den gennemsnitlige årlige indvinding har ligget på omkring 1,2 mio. m<sup>3</sup>. Indvindingen har varieret både i mængde og typer af råstoffer. Fx var der en høj indvinding af fyldsand i 1999/2000 og 2005/2006, primært grundet havneudvidelser i Aarhus. I de seneste 10 år har den årlige indvinding ligget på 0,8 mio. m<sup>3</sup>, men med stigende tendens (Danmarks Statistik 2020a).

Hovedparten af indvindingen blev i perioden 2009-2018 lodset i Aarhus (62 %) og Horsens kommune (20 %). Norddjurs, Samsø og Hedensted kommune har losset mellem 2-10 % per kommune. De øvrige kommuner i Østjylland lå på under 1 % (Danmarks Statistik 2020b).

De samlede råstofressourcer i området er opgjort til ca. 799 mio. tons (GEUS 2020), hvoraf hovedparten udgøres af kvalitetssand (kornstørrelse på 0-4 mm). Per 1. januar 2020 udgjorde de samlede råstoff tilladelser i projektområdet 1.8 mio. tons (Miljøstyrelsen 2020b). Hvis man antager, at der fortsat indvindes 1-1,8 mio. tons om året, og ikke skeler til geografiske forskelle i de forskellige typer af råstoffer, så rækker de opgjorte ressourcer (799 mio. tons) til mange årtiers forbrug.

Havbundsmateriale, der oprenses fra havne og sejlruiter, deponeres i dag i udpegede såkaldte klappladser (figur 3.7), hvor det opgravede materiale dumpes på havet eller på land, hvis indholdet af miljøfarlige stoffer er for højt. Der findes klappladser fordelt over hele området fra det nordlige Bælthav til den nordlige del af projektområdet.

## 4 Fisk, fiskeri, havbrug og muslingeskrab i det vestlige Kattegat

Fiskerierhvervet har igennem tiderne altid spillet en stor rolle i Danmark. Perioden 1970 til 2000 var de gyldne tider for erhvervet, hvor der årligt blev landet op til 1,8 mio. tons fisk og skaldyr (NaturErhvervsstyrelsen 2015). Siden hen er det gået stærkt ned ad bakke, og i 2010 lå landingerne omkring 0,5 mio. tons. Der sker nu en langsom genopretning af nogle af fiskebestandene, og i 2018 udgjorde den samlede landingsmængde 0,8 mio. tons fisk og skaldyr til en værdi på 3,5 mia. kr. Samme år beskæftigede fiskeriet 2.714 personer, heraf 985 fuldtidsbeskæftigede (Nielsen m.fl. 2019). Den store tilbagegang i landingerne fra år 2000 skyldes overfiskeri, restriktive kvoter og støtte til ophugning af fiskekuttere samt muligheder for at handle med kvoteandele (Gislason m.fl. 2014).

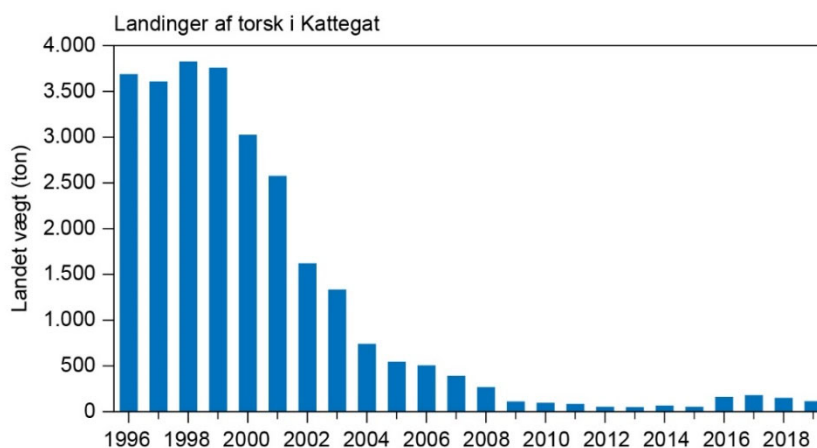
Danmark har en stor eksport af fisk og fiskeprodukter. En del af eksporten stammer fra videresalg og forarbejdning af importerede fisk. I alt eksporterede Danmark for 26 mia. kr. (2016).

Kvotereguleringerne har blandt andet medført en koncentration af indsatsen på færre, men større fartøjer. I 2018 var der 2.123 registrerede fiskefartøjer, hvoraf kun 512 var aktive. Og i perioden 2016-2018 blev 78 % af den samlede landingsmængde fanget af 69 fartøjer.

### 4.1 Erhvervsfiskeri og fisk i Kattegat

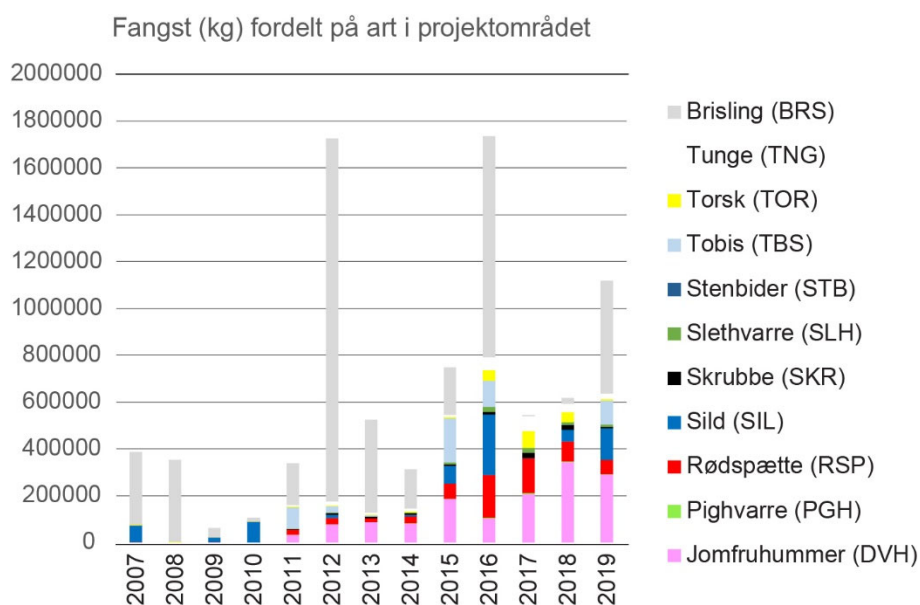
Fiskeriet i Kattegat har siden 1930'erne primært været trawlet med skovltrawl med henblik på fangst af torsk, fladfisk og jomfruhummer. Dette fiskeri er særligt gået ud over torskebestanden. De årlige landinger af torsk for alle de danske havområder lå i 1970'erne til midt i 1980'erne på omkring 150-200.000 tons (NaturErhvervsstyrelsen 2015). I Kattegat i samme periode lå landingerne af torsk omkring 10.000-15.000 tons og er siden hen faldet dramatisk til omkring 140 tons i 2019 (*figur 4.1*), og gydebiomassen for torsk har fortsat en dårlig status, som ligger under mindstekravet for en bæredygtig bestandsstørrelse (Nielsen m. fl. 2019). Der er ingen tvivl om, at torskebestanden er kollapsede, og det vil tage mange år, før den vil komme tilbage i det vestlige Kattegat. Hovedårsagen er overfiskeri, og bifangst, men levestederne for både voksne og ikke kønsmodne torsk er også betydeligt dårligere i det vestlige Kattegat sammenlignet med forholdene i de sydøstlige dele af Kattegat (Støtrup m.fl. 2019; DTU-Aqua 2019). I dag er fiskeriet i det vestlige Kattegat næsten udelukkende fokuseret på jomfruhummer primært på større dybder omkring Anholt og i begrænset omfang øst og syd for Grenå (DTU-Aqua 2019).

**Figur 4.1.** Landinger af torsk fra Kattegat 1996-2019. Danmarks Statistik.



Udover torsk og jomfruummer landes der en række andre arter fra det vestlige Kattegat. Således landes der i dag brisling, stenbider, skrubbe, slethvarre, sild, pighvarre, rødspætte og tobis (figur 4.2). De indbittede logbogsdata fra Fiskeristyrelsen kan indeholde fisk, som er fanget uden for projektområdet i det vestlige Kattegat. Desuden er en stor del af disse arter fanget med mere skånsomme metoder, fx garnfiskeri.

**Figur 4.2.** Årlige fangster fordelt på art i projektområdet (Logbogsdata fra Fiskeristyrelsen).

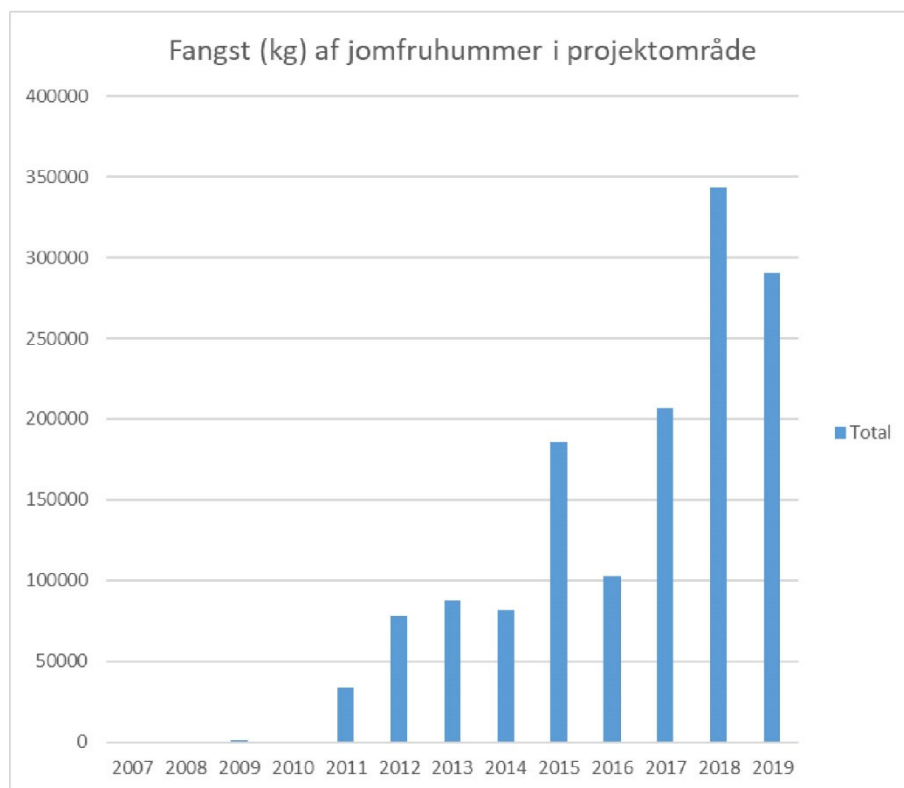


Den samlede landingsværdi i det vestlige Kattegat udgjorde skønsmæssigt 617 tons i 2018 svarende til en værdi på 24 mio. kr. Værdien af Landingerne af torsk udgjorde 1,3 mio. kr. i 2018.

Tidligere foregik erhvervsfiskeriet fra en række større og mindre havne og anløbspladser langs kysterne i det vestlige Kattegat. I dag er aktiviteterne koncentreret om nogle få større byer. Eksempelvis var der i 1980'erne over 100 fiskefartøjer i Grenå. I 2019 var der 10-12 aktive og mindre fartøjer hjemmehørende i Grenå.

Fiskeriet efter jomfruhummer er det økonomisk vigtigste i Kattegat og i projektområdet i det vestlige Kattegat. Den årlige fangst i projektområdet har været jævnt stigende i perioden 2011-2019 (figur 4.3). I 2018 nåede fangsterne op på 348 tons svarende til en landingsværdi på 19,4 mio. kr. (NaturErhvervsstyrelsen 2015).

**Figur 4.3.** Årlig fangst af jomfruhummer i projektområdet i det vestlige Kattegat. Logbogsdata fra Fiskeristyrelsen.



Muslingefiskeriet foregår i alle de danske havområder også i de beskyttede Natura 2000-områder. Fiskeriet på de vilde muslingebestande udføres med en muslingeskraber, som har en stor fysisk påvirkning af havbunden (Dolmer & Hoffmann 2002). En mindre del af fiskeriet gennemføres ved dyrkning på liner eller i udlagte banker.

Tidligere foregik muslingefiskeriet primært i Limfjorden, ved den jyske østkyst og i Vadehavet. Her blev der i 1990'erne årligt landet henholdsvis 100.000, 30.000 og 5-10.000 tons (Dolmer & Hoffmann 2002). Bestandene har efterfølgende været under pres på grund af større og længerevarende iltsvind, og reduceret fødegrundlag (planktonalger) som følge af reducerede tilførsler af næringsstoffer. I perioden 1980 til 2013 blev disse effekters påvirkning af muslingebestande yderligere forstærket, som følge af stigende lagdeling af vandmasserne, og som i større grad fastholder algerne i de øvre vandmasser og øger iltsvindshændelser i tid og rum.

Data for landingsmængderne i projektområdet er behæftet med stor usikkerhed. Landingerne udgjorde skønsmæssigt 2,9 tons muslinger i 2018, svarende til en værdi af 5 mio. kr.

## 4.2 Rekreativt fiskeri

Det rekreative fiskeri udføres af fritidsfiskere og lystfiskere. Fritidsfiskerne fisker med faste garn, ruser og tejner. I 2015 blev der solgt 226.546 fisketegn til danskere og 35.588 til udenlandske lystfiskere. De primære arter i det rekreative fiskeri er torsk, skrubbe, ål og havørred. Omkring 34.000 danskere havde i 2011 løst fritidsfisketegn, dvs. fiskeri med garn, ruser og lignende (Jacobsen 2010).

**Tabel 4.1.** Totale fangster i det rekreative fiskeri og landinger i erhvervsfiskeriet for ål, havørred og torsk. Mængden af den rekreative fangst og erhvervsmæssige landinger i tons for 2009 og 2010 samt procenten af den rekreative fangst for ål, torsk og havørred. Data: Gislason m.fl. (2014).

Art	Rekreativ fangst (t)		Erhvervs landinger (t)		Gns. % rekreativ fangst
	2009	2010	2009	2010	
Ål	104	116	454	408	20
Torsk	1.231	1.666	24.629	25.109	5,5
Havørred	-	600		9	99

På landsplan svarer den rekreative fangst af torsk til 5,5% af de totale torskefangster (*tabel 4.1*). I lokale områder kan denne procentdel være betydeligt større. I Øresund udgjorde den rekreative fangst således 40% af den totale fangst i 2010, heraf udgjorde fiskeri med stang langt hovedparten.

I 2019 lancerede den daværende fiskeriminister Danmarks første strategi for lystfiskere, som skulle gøre fiskeriet mere tilgængeligt for flere og samtidigt tiltrække flere lystfiskere til landet. I et notat til strategien blev den samlede værdi af det rekreative fiskeri opgjort til 2,9 mia. kr. og heraf udgjorde havørredfiskeriet 47%. Lystfiskernes forbrug skaber øget produktion, beskæftigelse og indkomstdannelse. Beskæftigelseseffekten af lystfiskernes forbrug på landsplan svarede til 2.500 fuldtidsstillinger. Det er behæftet med store usikkerheder at omregne disse tal til jobs og økonomi i projektområdet, men der er ingen tvivl om, at lystfiskeriet har en stor betydning for økonomi og jobskabelse i projektområdet.

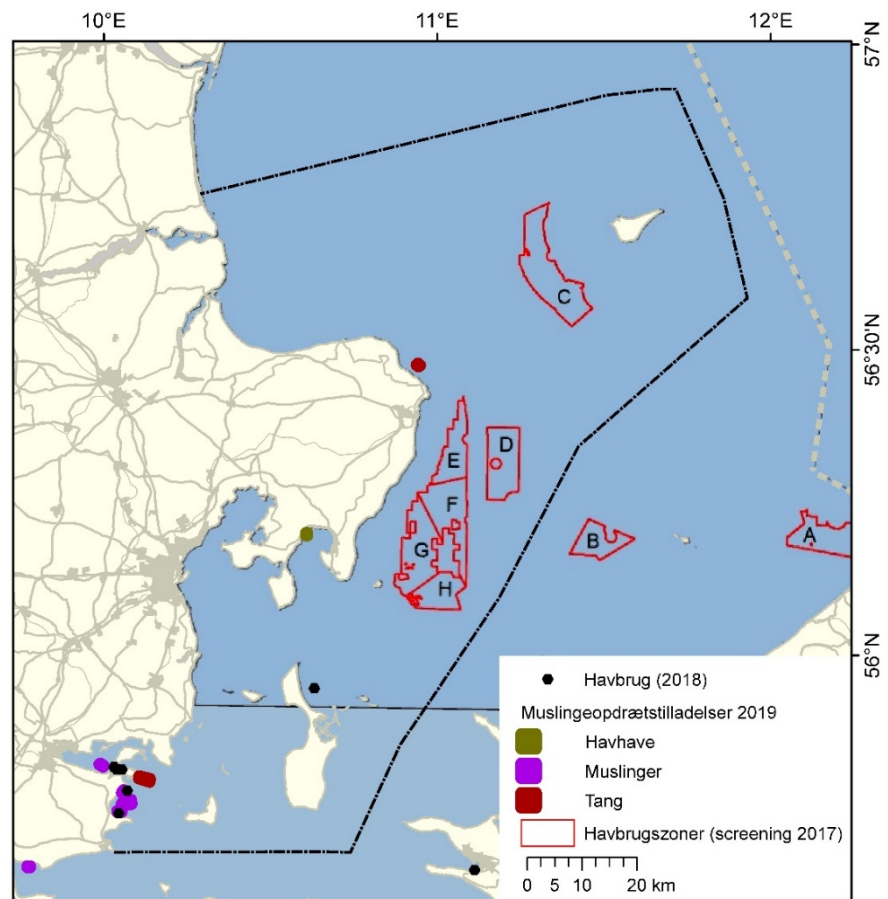
## 4.3 Akvakultur, havbrug med opdræt af fisk

Generelt omfatter havbrug produktion af fisk, muslinger og tang. Havbrugsproduktionen kræver fysiske installationer, fx bure, liner og bøjler, som påvirker havmiljøet fysisk og æstetisk. Ved selve produktionen af fisk er der et spild af foder, overførsler af fiskesygdomme, sygdomsbekæmpende midler, antibegrovningsmidler (kemikalier og kobber) og tab af fækalier fra fiskene, som belaster miljøet, især med næringsstoffer, miljøfarlige stoffer og organisk stof.

Primærsektoren består af 223 akvakulturanlæg, heraf 162 ferskvandsdambrug, med tilsammen 373 fuldtidsstillinger. I danske farvande er der i dag 19 havbrug med opdræt af fisk. Havbrugene, med tilsammen 44 fuldtidsstillinger, producerede i 2019 14.000 tons regnbueørreder og rogn til en værdi af 563 mio. kr. Til sammenligning fangede danske fiskere 789.000 tons fisk, svarende til en omsætning på 3,5 mia.kr.

I det vestlige Kattegat er der 6 igangværende havbrug (*figur 4.4*). Fem af disse ligger kystnært i og omkring Horsens Fjord. Det sjette ligger øst for Samsø ud for Nordby.

**Figur 4.4.** Eksisterende havbrug, muslingeopdrætstilladelser (Kilde: Fiskeristyrelsen pers. kommunikation) og identificerede geografiske områder, hvor der bedst muligt kunne placeres havbrug i Kattegat (Møhlenberg m.fl. 2017).



Produktion af linemuslinger er mere skånsomt for miljøet end produktion af fisk, selvom der også sker tab af fækalier, næringsstoffer og organisk stof fra produktionen, som belaster miljøet, og som kan bidrage til iltsvind. Omvendt fjerner muslingerne også næringsstoffer fra vandet, idet muslingerne lever af at filtrere vandet for partikler og dermed for de næringsstoffer, som findes i dem. De filtrerede næringsstoffer i partiklerne indbygges i muslingerne under deres vækst og fjernes fra miljøet, når muslingerne høstes. Muslingerne anvendes til humankonsum og på forsøgsbasis som proteintilskud til produktion af kyllinger og svin.

Tang dyrkes og høstes til konsum, til fiske- og dyrefoder og til forskningsprojekter med henblik på bl.a. energiformål, bioethanol, biogas og biobutanol. Tang optager næringsstoffer fra vandet og behøver ingen foder. Derfor tænkes tangproduktion ind som kompensationsmiddel for akvakulturproduktion af fisk. Tang optager ligeledes CO<sub>2</sub>, og bidrager via fotosyntese til at modvirke forsuring af havet.

Havbrug i Danmark reguleres efter to forskellige regelsæt med hensyn til næringsstofudledning og VVM godkendelser afhængigt af, om de ligger tæt på kysten (vandrammedirektivet) eller ude i havet (havbeskyttelsesloven/havstrategidirektivet).

Kompetencen til at godkende havbrug ligger både hos statslige og kommunale myndigheder. Placeringstilladelser til havbrug i forhold til strategiske interesser på havet, fx vindmølleparker, færgeruter, råstofindvinding, meddeles af Miljøstyrelsen. Kompetencen til at meddele miljøgodkendelse, foretage habitatkonsekvensvurdering og VVM screening og meddele VVM godkendelse ligger hos kommunalbestyrelserne i kystkommunerne og Miljøstyrelsen.



Vurderingen af råderum for næringsstofudledning ligger hos Miljøstyrelsen, som er fortolkende myndighed på vandrammedirektivet og havstrategidirektivet. Derudover er Miljøstyrelsen myndighed for forvaltning af havstrategidirektivet i havområderne og kommunalbestyrelserne er myndighed for forvaltning af vandrammedirektivet ud til 1 sømil fra kystlinjen.

I den såkaldte "landbrugspakke" definerede den daværende regering et økologisk råderum for tilførsler af kvælstof, og afsatte 800 tons kvælstof til etablering af yderlige havbrug i Kattegat uden for 1 sømilegrænsen. Miljø- og fødevareministeriet undersøgte herefter, hvilke geografiske områder, som kunne være bedst egnede til havbrug i Kattegat.

I hvert område (såkaldt havbrugszone, *figur 4.4*) blev der på en udvalgt position foretaget modelberegninger af effekten af et havbrug med produktion af regnbueørred, som ville få udledning på 100 tons kvælstof. De udpegede områder blev udvalgt på baggrund af en screening af hele Kattegat (Møhlenberg 2017). Det er fortsat muligt at søge placeringstilladelse til havbrug uden for de udpegede områder.

I forbindelse med en konkret ansøgning om miljøgodkendelse vil udledningerne fra havbruget skulle indgå i en samlet vurdering af udledningerne til området og vurderes i forhold til områdets miljøtilstand og det eventuelle råderum eller indsatsbehov, der måtte være i det givne område. I forhold til Natura 2000-områder, vil en miljøgodkendelse af et havbrug ligeledes altid kræve en konkret vurdering, der tager udgangspunkt i den endelige placering, størrelse mv. af det ansøgte havbrug og mulige effekter på naturtyper og arter, der er målet med beskyttelsen i området.

Desværre viste det sig, at en stor del af tabet af kvælstof fra havbrugene i havbrugszonerne ville blive transporteret ind i områder dækket af vandrammedirektivet også fra de havbrug der lå længst væk fra kysterne. Endvidere har det vist sig, at næringsstoffer kan transporteres op til 25 km fra havbrug (Maar m.fl. 2018). Da miljøkvaliteten i hele Kattegat og i det nordlige Bælthav fortsat er moderat, eller ringe, vil tilførsler af næringsstoffer fra flere havbrug forværre miljøkvaliteten yderligere.

Der er pt en faglig diskussion om etablering af store muslingefarme (18-20 ha) med henblik på at reducere koncentrationer af næringsstoffer i vandet. Internationalt er der ikke konsensus om betydningen af disse anlæg, idet der peges på at fækalier fra de store anlæg kan fremskynde iltsvind i områder, der i forvejen ofte er ramt af iltsvind. Andre ser mere positivt på ideen og peger på, at muslingefarme netto vil fjerne mere end de selv tilfører af næringsstoffer. Dette peger i retning af, at der inden så længe vil blive åbnet op for etablering af muslingefarme, som et virkemiddel til yderligere at nedsætte belastninger af næringsstoffer til udsatte områder. Hvis det sker, vil muslingefarme kunne indgå i vandplanerne og muligvis vil det åbne op for tilskud til produktionen. Nyere dansk forskning har peget på muligheder og begrænsninger i brugen af en række forskellige marine virkemidler, herunder dyrkning af muslinger (Bruhn m.fl. 2020).

Sammenfattende pågår der en række forskellige fiskeriaktiviteter i projektområdet. Trawlfiskeri foregår hovedsageligt syd og øst for Anholt, hvor fiskeriet efter jomfruhummer er det mest betydende, men der fiskes også med muslingtrawl i flere af de kystnære områder. Den samlede landingsværdi i det vestlige Kattegat

udgjorde skønsmæssigt 617 tons i 2018 svarende til en værdi på 24 mio. kr. Værdien af landingerne af torsk udgjorde 1,3 mio. kr. i 2018. Torskebestanden, som tidligere betød meget i projektområdet er ikke længere i en bæredygtig udvikling. En genopretning af torskebestanden i projektområdet vil kræve en forbedring af miljøkvaliteten, begrænsning af fiskeri med bundtrawl, beskyttelse af gydepladser og bedre sammenhæng mellem udlagte og nye habitater, som er vigtige for torsk.

## 5 Samfundsaktiviteter

Havet og kysterne spiller en central rolle for samfundsudviklingen i forbindelse med fiskeri, transport, råstoffer, energi, rekreation og turisme. Dette kapitel giver et overblik over betydningen af havet og kysterne for friluftsliv og turisme i de ni kommuner, de planmæssige aspekter samt potentialer for at skabe bæredygtig vækst i turismen og friluftslivet ved Kattegatkysterne.

### 5.1 Havet og kysternes betydning for samfundsudviklingen

Havet og kysterne har lige siden den sidste istid spillet en central rolle for samfundsudviklingen i det vestlige Kattegat ligesom i resten af landet. Gennem bosætning nær kysten blev landbaserede ressourcer og fødegrundlag, som jagt og senere agerbrug, kombineret med havets rige spisekammer. De store bunker af skaller i køkkenmøddinger fra jægerstenalderen ses bl.a. ved Meilgård på Norddjursland (Danmarks Kulturarvs Forening, 2011). Sejladsen udviklede sig og fik stigende betydning. I det vestlige Kattegat ses mange kystkulturspor som fx skibssætninger på Hjarnø fra bondestenalderen og Kanhave-kanalen på tværs af Samsø fra Vikingetiden (ca. år 726).

Havspejlet har ændret sig gennem tiderne og har sammen med landhævninger påvirket kysten. Flere steder ses de gamle kystskrænter fra Stenalderhavet, mens bl.a. Dråby, der tidligere var en havneby, er blevet afskåret fra havet. Siden midten af 1800-tallet er havområder blevet inddæmmet til landbrugsjord, bl.a. Kolindsund, og vigen Gungerne nær Dråby.

Havet var datidens transportvej, og der udviklede sig med tiden et netværk af småhavne og anløbspladser i området til fiskeri og handel, men også voldsteder, borge og skanseværker til at forsvare området mod sejlene fjender og fredløse. Også færgedrift og bådebyggeri vandt frem og har tilpasset sig udviklingen, så den nu også omfatter renovering af olieplatforme i Grenå, der fortsat er en aktiv erhvervshavn og har færgeforbindelser til Anholt og Sverige. Århus har udviklet sig til stor containerhavn, og over den senere årrække er mange af havnens industriområder omdannet til attraktive boligområder og rekreative promenader, havnebad m.m.

Inden for det seneste århundrede har folk gradvis fået mere fritid, og rekreativ brug af hav og kyst er vundet frem. Turbådssejladsen i bl.a. Århusbugten bragte byboerne på dagsudflugter, men en stor del af sejladsen blev senere erstattet af jernbaner og biltransport og mange havne er nu lystbådehavne. Der kom tidligt et omfattende sommerhusbyggeri ved kysterne i de ni kommuner, især Syddjurs. Kommunerne rummer mange forskellige natur- og kulturattraktioner med tilknytning til havet. Det er fx havorienterede oplevelsescentre som Kattegatcentret, Fjordcentret i Voer, Fregatten Jylland, Maritimt Kulturcenter Mariagerfjord, Mariager Saltcenter, og forsvarsværker som Kalø Slotsruin, vikingeborgen Fyrkat m.fl. Oplevelser på havet omfatter de mange sejlere der besøger områdets lystbådehavne, færger til forskellige øer som Anholt, Samsø, Tunø, Endelave, Hjarnø, m.fl. og turbådssejladser som bl.a. 'Svanen' i Mariager Fjord.

Service- og oplevelsesøkonomi er i stigende grad blevet en del af livsgrundlaget langs kysterne, mens traditionelle erhverv som fx erhvervsfiskeri har oplevet tilbagegang. Nye initiativer er i gang, som fx opdræt af tang og muslinger, der også kan have oplevelsesøkonomisk udviklingspotentiale i samspil med turismen. Friluftaktiviteterne bliver stadig mere forskelligartede (fx Stand-Up Paddlesurfing (SUP), kitesurfing m.m.) og tiltrækker både lokale og turister. Også nye aktiviteter, som rekreative 'havhaver', startede i Ebeltoft og har siden bredt sig til mange andre områder i landet og er i fortsat vækst. I 2009 blev Nationalpark Mols Bjerge etableret og i 2018 blev Naturpark Randers Fjord certificeret. Begge områder omfatter havområder og har stor orientering mod kyster og hav i deres aktiviteter, oplevelser samt formidling af havmiljø og kystkultur.

## 5.2 Planmæssig baggrund for fritidsperspektiv

Planlægningen på land (planloven som sætter rammerne for landsplaner, kommuneplaner og lokalplaner) og på havet (havplanen) adskilles umiddelbart i vandkanten, men kommunernes plankompetence synes at strække sig lidt ud i de kystnære havområder, idet kommuneplanen skal indeholde retningslinjer for anvendelsen af vandløb, søer og kystvande (Planloven §11a, nr. 20). Ligeledes er kystsikring flyttet til kommunerne (Planloven §11a nr. 18 og 19). I havplanen er friluftsliv, turisme og maritim kulturarv sektorer, som man kan (men ikke skal) inddrage i havplanen. Samtænkning af aktiviteter på land og hav er vigtig i havplanlægningen ifølge EU-direktivet. Ifølge planloven (§ 11. Stk. 4. nr. 8) må kommuneplanen ikke stride mod havplanen. De danske kyster har en høj grad af beskyttelse gennem bl.a. strandbeskyttelseslinjen og en 3 km kystnærhedszone.

Kommunerne varetager den overordnede planlægning for friluftsliv og turismefaciliteter, stier m.m. i kommuneplanen og har bl.a. ansvaret for godkendelse af kystanlæg som fx bådebroer og badebroer. De fleste kommuneplaner indeholder afsnit, der beskriver kommunens eksisterende rekreative infrastruktur, samt ønsker og visioner for fremtidig udvikling af både friluftsliv og turisme. Den rekreative infrastruktur på land har stor betydning for, hvor der foregår friluftaktiviteter ved kyster og ude på havet. Adgang og faciliteter er ofte styrende for aktivitetsmønstret.

Dansk Kyst- og Naturturisme (DKNT) varetager koordineringen af mere helhedsorienterede strategier for udvikling af turismefaciliteter og oplevelsestilbud gennem et partnerskab for hhv. Vestkysten og Østkysten. Lokalt koordineres turismeudviklingen gennem destinationsselskaber, der p.t. er under omformning og ser ud til at omfatte fire i projektområdet. Der er etableret en udviklingsplan for turisme på Vestkysten i 2019, og en plan for Sjælland og Øerne er netop offentliggjort (2020). Opfølgende har DKNT et vækstprogram for prioriterede destinationer, og her er Djursland og omkringliggende kystkommuner en af de nye destinationer, hvor der er planer om at igangsætte udviklingsindsatser og konkrete projekter (DKNY 2019). Andre aktører er Nationalpark Mols Bjerge og på basis af nationalparkloven administrerer og koordinerer parkens indhold og udvikling på tværs af flere kommuner og udarbejder en parkplan. Naturpark Randers Fjord har tilsvarende en planlægning på tværs af to kommuner og udarbejder en parkplan, der godkendes af Danske Naturparker under Friluftsrådet, som står for mærkningsordningen. Parkerne samarbejder bredt med lokalområdets mange aktører herunder turismen og har bl.a. etableret partnerskaber med forskellige lokale turoperatører og udbydere inden for turisme – bl.a. turbåde, formidling om havet, osv.

Naturstyrelsen administrerer og vedligeholder en række naturområder i de ni kommuner inkl. friluftsfaciliteter, information og formidling til de besøgende.

Den rekreative infrastruktur på land beskrives i nogle planer med et friluftskort, der viser stier, strande, skove, faciliteter osv. i kommunerne. Ligeledes er der mange steder udviklet foldere for nogle af de mest besøgte steder. Der er nu et initiativ i gang om at etablere "Den Fælles Friluftsdatabase", så der kommer en mere komplet og ensartet kortlægning af de mange forskellige friluftsfaciliteter i kommunerne. Dette kan anvendes i planlægning og som grundlag for at øge synligheden af friluftstilbuddene gennem bl.a. "ud-i-naturen-platformen". Arbejdet er et samarbejde mellem Kommunernes Landsforening (KL), Naturstyrelsen og Friluftsrådet.

#### **Boks 5.1 Friluftsliv og turisme hænger sammen**

Deltagelse i friluftaktiviteter i ens egen kommune betegnes som *friluftsliv*, men de samme aktiviteter uden for kommunen opgøres som *endagsturisme* eller med overnatning væk fra hjemmet som enten *kommerciel turisme* (hotel, campingplads, lejet feriehus o. lign.), eller *ikke-kommerciel turisme* (eget/lånt feriehus, besøg hos familie venner og lignende). Mange – men ikke alle – turister deltager i friluftsliv aktiviteter.

#### **Hvordan opgøres kystturismen?**

VisitDenmark opdeler turisme i erhvervsturisme, storbyturisme og 'kyst og naturturisme'. Kyst og naturturisme omfatter al ferieturisme uden for de fire største byer i Danmark. For at kunne belyse, hvad der reelt er kystturisme, har Center for Regional Turisme Forskning (CRT) udviklet en særlig kystturisme model 'Danish Coastal Tourism Model (DCTM)' (Nielsen et al., 2019). DCTM er en input-output model, som anvender kvantitative økonomiske metoder til at beregne sammenhængen mellem kyst- og maritime turisme aktiviteter, beskæftigelse og sektorer på kommune- og nationalt niveau. Turismeaktiviteterne er opdelt på kommuneniveau som de aktiviteter der foregår maritimt og inden for den planlægningsmæssige 3-kilometer kystnærhedszone (i de 4 største byer indenfor 1 km fra kysten) og som de turismeaktiviteter som ligger uden for kystnærhedszonen. I denne rapport omtales kystturismen som de aktiviteter der foregår maritimt og inden for kystnærhedszonen. Modellen beregner både omfang og de økonomiske og beskæftigelsesmæssige direkte og indirekte effekter af kystturismen.

### **5.3 Friluftslivet og turismen i det vestlige Kattegat**

Samlet bor der 733.828 indbyggere i de ni kommuner (1. kv. 2020), hvoraf knap halvdelen ca. 350.000 (47,7 %) bor i Århus efterfulgt af Randers med knap 98.000 (13,3 %) og Horsens med ca. 91.000 indbyggere (12,4%). Færrest bor på Samsø, der med 3.657 beboere kun udgør 0,5 % af områdets befolkning. De øvrige kommuner ligger mellem godt 22.000 (3,1 %) i Odder kommune til 46.722 (6,4 %) i Hedensted kommune. Friluftslivet i Aarhusbugten er et hot spot for friluftsliv qua den tætbefolkede by Aarhus, mens de øvrige kommuner har mindre byer, og nogle har mange fritids- og overnatningsanlæg som sommerhuse, hoteller, campingpladser, lystbådehavne m.m., der bringer mange overnattende turister til kommunen.

#### **5.3.1 Kystturismen knyttet til Kattegat**

De ni kommuner besøges årligt af 17,7 millioner turister (2017) herunder ikke-kommercielle overnatninger i fx eget feriehus (Se *Box 5.1*). Heraf er 6,8 millioner overnatninger danske turister, 4,2 millioner er udenlandske overnatninger og 6,7 millioner er endagsbesøg.

Kystturismen udgør 6,55 millioner besøg (37 %). Knap en fjerdedel af turisterne er udenlandske overnattende turister (23,6 %), mens de øvrige 3/4 er danske turister, fordelt ret ligeligt på overnattende danske turister (38,5 %) og danske endagsturister (37,9 %). Kystturismen varierer meget og det er især Syddjurs og Norddjurs samt Mariagerfjord kommuner, der antalmæssigt har mange kystturister, mens den procentvis største andel af kystturisme er i Samsø kommune (76 %) og Odder kommune (62 %). I kommuner med større byer udgør kystturismen kun en mindre andel som i Århus (14 %), Horsens (14 %) og Randers (7 %). Turismen har antalmæssigt især en stor påvirkning på Samsø og Syddjurs kommuner, svarende til en stigning i befolkning med henholdsvis 31,2 %, og 22,6 %.

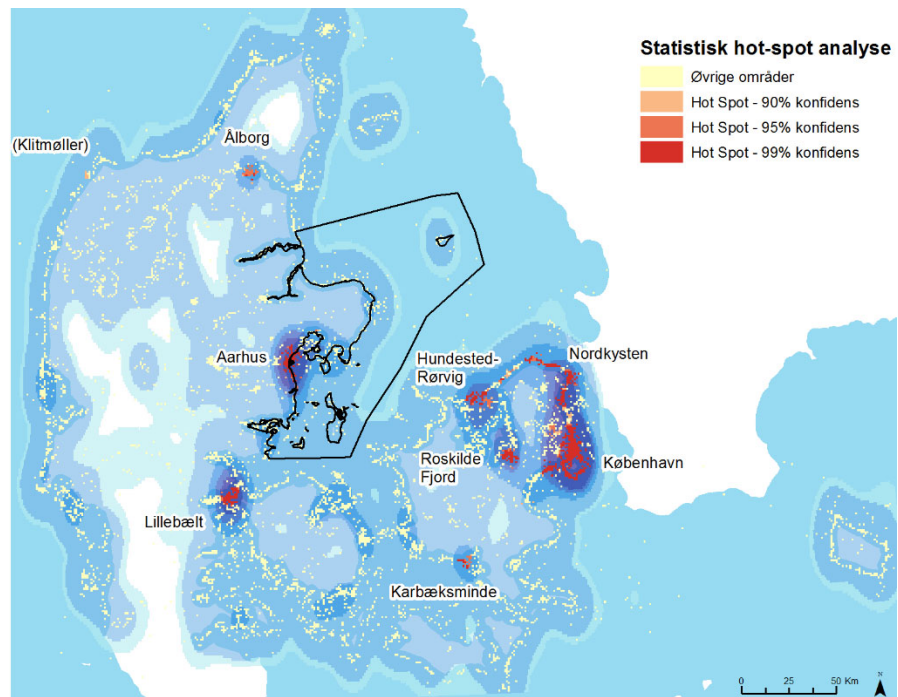
Den overvejende overnatningsform foregår i enten eget feriehus (45 %), lejet feriehus (25 %), camping (15 %) eller i lånt sommerhus (6 %), mens de øvrige overnatningsformer kun udgør en meget lille del.

Krydstogtturismen er generelt stigende i Danmark fra 351 anløb i 2010 til 520 anløb i 2018. Selv om kun en mindre del foregår i Århus Havn, er der også her sket en stor stigning fra fem anløb i 2010 til 41 anløb af krydstogtskibe i 2018, som medbragte 89.000 krydstogtpassagerer (Danmarks Statistik, 2018). Århus er dog ikke en turn-around havn, som er det, der giver de største indtægter pga. passagerens forbrug og ophold i byen før og efter krydstogtet. Krydstogtturisterne i Århus er primært endagsture i området.

Sejlerturismen har generelt været nedadgående siden finanskrisen – både på landsplan og i 'Østjylland', der omfatter otte af de ni kommuner (Mariagerfjord kommune er ikke med). Mens der i Østjylland var 183.958 registrerede lystbådeovernatninger i 2008, faldt dette med 37 % til 116.096 i 2019. Lystsejlad har vejrmæssige udsving og i gode somre som 2013 og 2018 har der været stigninger, mens våde somre som fx 2019 viser fald (Statistikbanken 2020, tilgæet 09.03.2020).

### **5.3.2 Friluftslivet knyttet til Kattegat**

Området langs Kattegatkysten og især Århusbugten er et af de mere intensivt benyttede område til vandorienteret friluftsliv på landsplan (Se figur 5.1).



**Figur 5.1** Tætheden af hav- og kystfriluftsliv i Danmark. Det ses at det vestlige Kattegat, især omkring Århus, er blandt de mest intensivt benyttede områder til friluftsliv i hele landet. Kilde: Olafsson m.fl. 2016.

#### **Boks 5.2 Nationale undersøgelser af friluftslivet ved vandet**

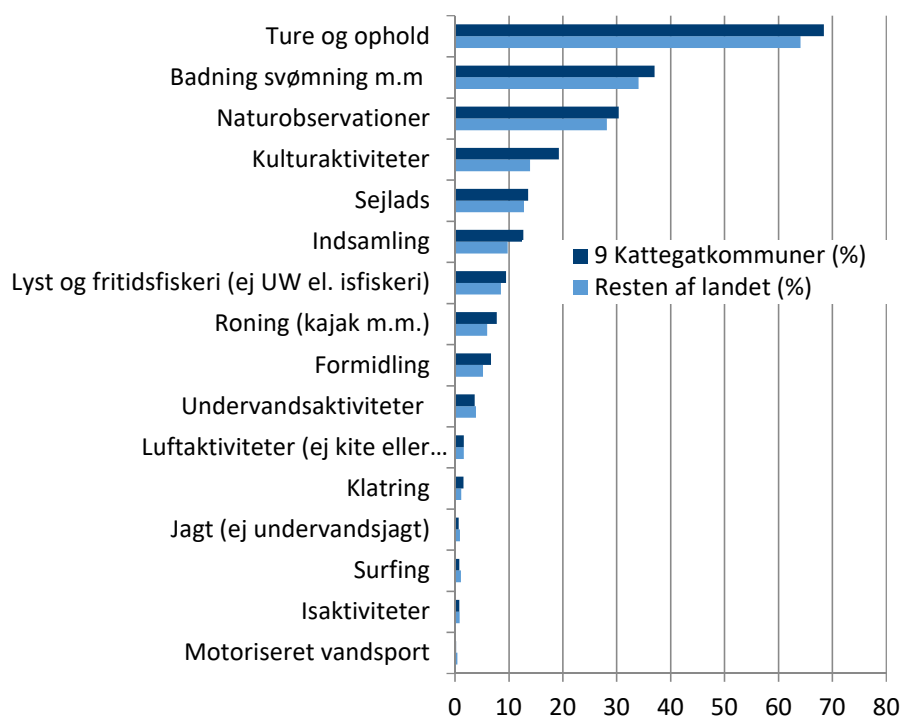
Københavns Universitet har etableret en national kortlægning af havfriluftsliv baseret på to store dataindsamlinger: En 'crowd sourced' PPGIS-undersøgelse af klubber foreninger m.m. samt en repræsentativ national undersøgelse af den voksne danske befolkning med 10.291 respondenter, der har undersøgt 92 friluftaktiviteter i 16 hovedtyper. Undersøgelserne viste, at 77,6 % af den voksne befolkning årligt deltog i vandorienteret friluftsliv. Dog har det været svært for deltagerne at kortlægge lystsejls, idet geografien her er mere spredt i åbne farvande, i forhold til de fleste andre aktiviteter som er mere kystnære. Derfor er der foretaget en triangulering med AIS-data for lystsejls. Kortlægningen af havfriluftslivet er indleveret til MSDI-platform, og bliver et servicelag i havplanen. For mere information om undersøgelserne se rapporten 'Blåt Friluftsliv i Danmark' fra 2018 på [www.havfriluftsliv.ku.dk](http://www.havfriluftsliv.ku.dk)

Aarhus Universitet og København Universitet foretog i sommeren 2019 og vinteren 2020 en national rekreationsundersøgelse af befolkningens rekreative adfærd og præferencer i naturområder med fokus på rekreation ved kysten. Undersøgelsen er herefter benævnt rekreationsundersøgelsen. Formålet var at værdisætte befolkningens præferencer for naturkvalitet ved kysten. Undersøgelsen indeholdt spørgsmål der er anvendt som datagrundlag til geografisk rumlige analyser af befolkningens betalingsvilje for rekreation i naturområderne (Se *Figur 5.13*). Undersøgelsen omfattede også spørgsmål baseret på en række alternative valgmuligheder som de adspurgte blev præsenteret for, og som omhandlede forskellige valg mellem kystkarakteristika, et såkaldt valgekspertiment (Se *Figur 5.14*). Metoden bag rejseomkostningsopgørelsen er beskrevet i Zandersen m.fl. (2020) og Jimenez (2020) og valgekspertimentet er beskrevet i Sculfort (2019).

Ifølge nationale friluftslivsundersøgelser gennemført af Københavns Universitet i 2015, deltager mere end tre fjerdedele (77,6 %) af den voksne danske befolkning årligt i vandorienteret friluftsliv (Kaae m.fl., 2018). Det gælder også i det vestlige Kattegat, hvor 80,7 % af beboerne i de ni kommuner deltager i vandorienteret friluftsliv. Det vandorienterede friluftsliv omfatter alle

friluftslivsaktiviteter, hvori vand indgår som en del af oplevelsen. Dvs. det omfatter også aktiviteter på land som fx ophold eller gåture langs vandet, hvor man nyder udsigten, får vind i håret og sand mellem tæerne, men naturligvis også aktiviteter i vandet (fx. svømning, sopning, vandleg m.m.), på vandet (fx. de mange former for sejlads, roning, kajak, surfing m.m.), under vandet (dykning, snorkling, fridykning m.m.) samt luftrummet over havet (fx paraglidning, hang-glidning m.m.). Der er undersøgt 92 forskellige vandorienterede aktiviteter opdelt i 16 hovedtyper, og disse er kortlagt i hele landet, men har stor intensitet i Århusbugten og på Djursland.

De vandorienterede friluftaktiviteter i Kattegat er meget varierede, og der foregår 92 forskellige aktiviteter fordelt inden for 16 hovedgrupper (Se figur 5.2) (Kaae m.fl. 2018). Som det ses, deltager beboerne i de 9 kattegatkommuner lidt mere i en række aktiviteter, end beboerne i resten af landet. Det gælder hovedaktiviteten ture og ophold ved vandet, der omfatter gå-, løbe-, cykel- og rideture samt picnic, solbadning, leg samt overnatning i naturen. Tilsvarende gælder deltagelse i badning og svømning, der også omfatter sopning/leg i vandet, havsvømning, nøgenbadning og vinterbadning. Kattegatregionen har også en anelse højere deltagelse i naturobservationer (se på vandet, se på fugle, se på dyr (ud over fugle), fodre ænder, fotografere, deltage i organiserede naturture ved vandet). Det samme gælder kulturaktiviteter tilknyttet vandet (sankthansbål, havnefest, bådfestival, madfestival tilknyttet havet, besøg på bådrestaurant/café med tilknytning til havet, bådteater o. lign.). Deltagelsen ligger også en anelse højere for forskellige typer sejlads, lyst- og fritidsfiskeri samt indsamling (skaldyr, sten, fossiler, rav m.m.) samt roning (kajak, kano, robåde, baglænsroning), ligesom deltagelsen i formidling (besøg på vandorienterede besøgscentre, deltagelse i ture med vejledning om natur/kultur). Men forskellene er meget små og bør kun ses som tendenser. Deltagelsen i de øvrige aktiviteter er meget lille.



**Figur 5.2** Deltagelsen i hovedgrupper af vandorienteret friluftsliv i de ni kommuner og resten af landet blandt voksne danskere 18-80 år inden for seneste år i Danmark. Kilde: Kaae, 2020 ud fra Kaae m.fl. 2018).



Der er ofte flere forskellige motiver for at deltage i friluftaktiviteter. Det væsentligste motiv er at opleve naturen/landskabet og i mellemhøj grad at motionere, få fred og ro og knytte familiebånd, mens det kun i mindre grad er motiveret af at møde andre mennesker eller opleve dyrelivet. I forhold til havplanlægningen, er det derfor vigtigt for friluftslivssektoren at bibeholde områdets natur- og landskabskvaliteter og samtidig også sikre steder for motion, fred og ro, oplevelser af dyrelivet samt sociale aktiviteter.

### 5.3.3 Den geografiske udbredelse af friluftslivet i det vestlige Kattegat

Den nationale kortlægning (se *Boks 5.2*) samler 92 forskellige friluftaktiviteter i 16 hovedgrupper. Her vises nogle undergrupper fra det vestlige Kattegat.

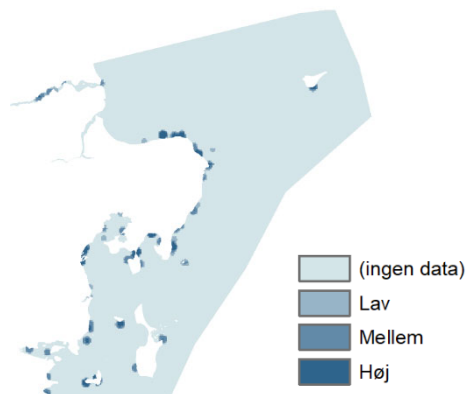
Som det ses på *figur 5.3*, foregår der mange kystaktiviteter som bl.a. strandbesøg, badning o. lign. i stort set hele området, men især på nord- og sydkysten af Djursland og kysten syd- og nord for Århus. Undervandsaktiviteter (*figur 5.4*) som dykning er også ret udbredte, idet området har mange dybe havområder, mange sten, områder med kalkbund, tangskove og et rigt liv under vandet, og der findes enkelte dykkerstier (bl.a. på Samsø). Der er også mange snorkelmuligheder i de mere lavvandede områder. De mange vige, fjorde og øer gør de kystnære vande til et populært sted for ikke-motoriserede vandfartøjsaktiviteter som især kajakroning, mens wind- og kitesurferne ofte kan finde en strand med vind fra den rigtige retning (*figur 5.7*).

Lyst- og fritidsfiskeri er udbredt i området (*figur 5.5*) og foregår dels fra kysterne, hvor en del har dybt vand tæt på land, og dels fra småbåde og turbåde lidt ud for kysterne. De varierende dybder, sten med tangbegroninger, flade sandområder m.m. giver gode levesteder for forskellige fiskearter. Ligeledes foregår der om vinteren havjagt langs kysten og fra pramme lidt ude fra kysten på især vandfugle (*figur 5.6*).

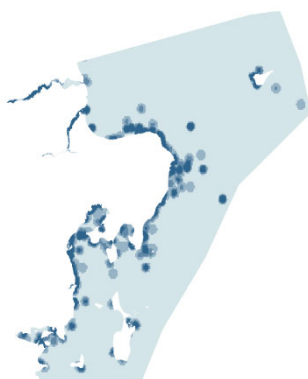
Den rekreative sejlads er meget populær i området (*figur 5.8*) og foregår med sejl- og motorbåde mellem de mange havne. Da det er vanskeligt at kortlægge sejladsen på havet, anvendes her også AIS-satellitdata for lystfartøjer. Selvom det kun er større både med satellitstyr, der indgår, viser det, at der foregår meget sejlads især i Århusbugten og langs kysterne i begge retninger samt ud til øerne, mens der i de lavvandede områder er meget lidt fx vest for Bønnerup Havn på Norddjurs.



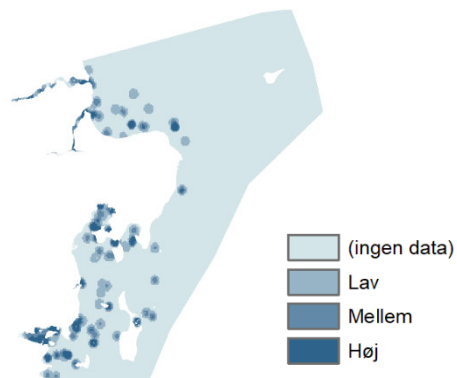
**Figur 5.3** Kystaktiviteter (strandbesøg og badning m.m.) i det vestlige Kattegat.



**Figur 5.4** Dykning, snorkling og andre undervandsaktiviteter i det vestlige Kattegat.



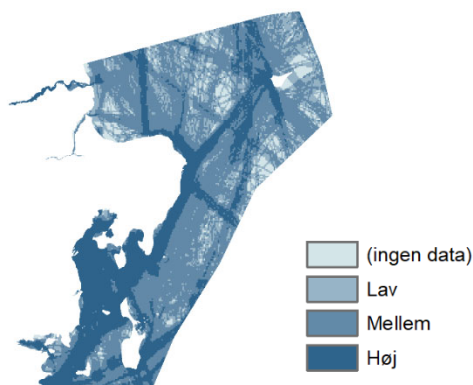
**Figur 5.5** Lyst- og fritidsfiskeri i det vestlige Kattegat.



**Figur 5.6** Havjagt i det vestlige Kattegat.



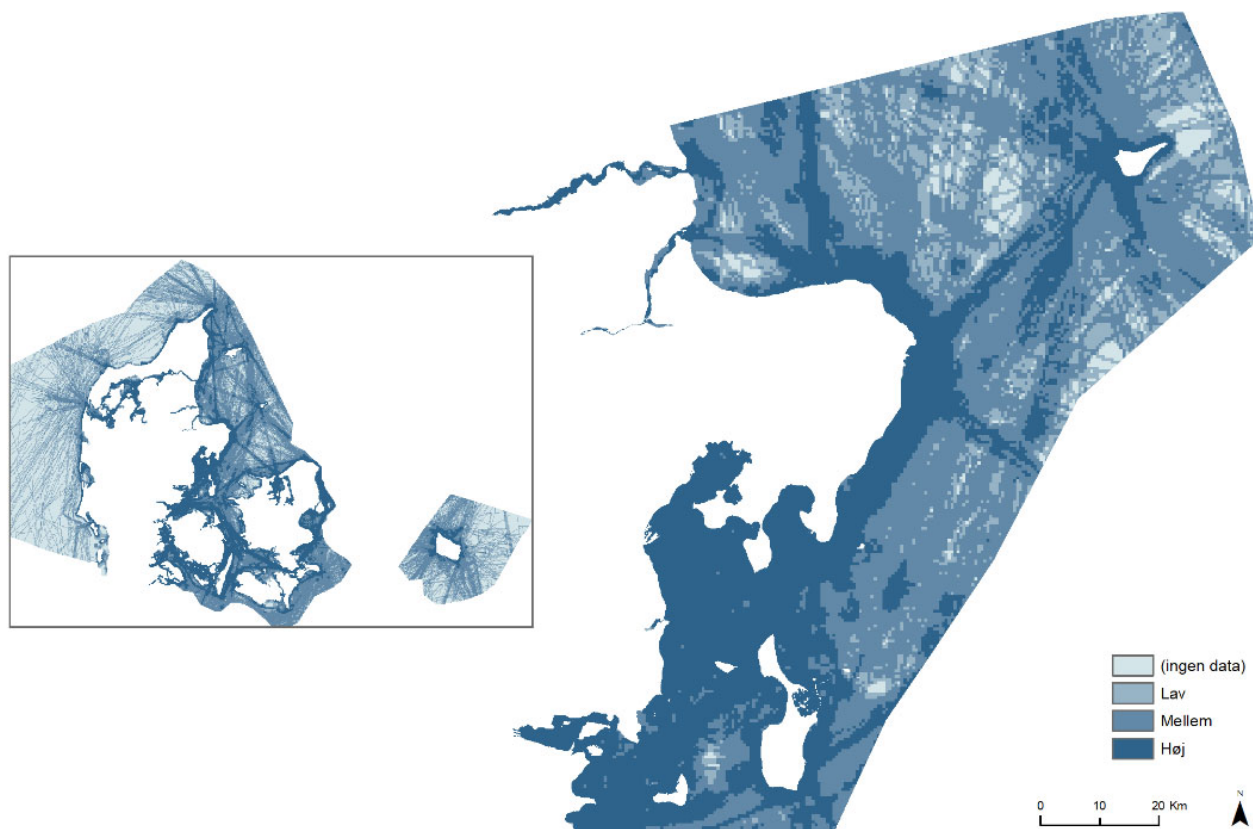
**Figur 5.7** Ikke-motoriserede vandfartøjsaktiviteter (kajak, surfing, etc.) i det vestlige Kattegat.



**Figur 5.8** Rekreativ sejlads i det vestlige Kattegat (inkl. AIS-data for lystbåde).

### 5.3.4 Samlede besøgsintensitet alle aktiviteter

Der foregår mange friluftaktiviteter i det vestlige Kattegat (Se figur 5.9) især omkring Århusbugten og de kystnære områder rundt om Djursland samt hele kyststrækningen sydpå inklusiv de forskellige øer. Her ligger byer, sommerhusområder, badestrande og lystbådehavne m.m. Intensiteten er mindre langs de lavvandede mudrede dele af kystområderne på Norddjursland og længere ude på havet langt fra kysterne. Sammenlignet med det landsdækkende kort ses, at det vestlige Kattegat er et af de mere intense friluftsområder, bl.a. pga. nærheden til Århus og andre byområder koblet med at udgøre sommerhus- og besøgsområde for et større opland.



**Figur 5.9** Friluftslivets udbredelse i det vestlige Kattegat i form af et såkaldt "varmekort" (desto mørkere desto mere rekreativ brug). Kortet er dannet ved kombination af flere kilder (en repræsentativ befolkningsundersøgelse, en crowd source-baseret friluftundersøgelse samt AIS-data for lystfartøjer. Det lille kort viser tilsvarende friluftslivets udbredelse i hele landet.

## 5.4 Den økonomiske betydning af rekreation og turisme

### 5.4.1 Den samfundsøkonomiske betydning af turisme

Turisme bidrager til økonomien i lokalområderne gennem omsætning og jobs både direkte i turisme sektoren og indirekte effekter på andre sektorer i kommunerne. Ifølge beregninger fra Danish Coastal Tourism Model udviklet af CRT (Nielsen m.fl., 2019) (Se *boks 5.1*) var den samlede turismeomsætning på nationalt plan 81,1 mia. kr. i 2017, hvoraf 26,9 mia. kr. blev omsat gennem kystturismen, svarende til 33,2% (Se *tabel 5.1*).

I de ni kommuner, var den tilsvarende samlede omsætning fra turisme 7,1 mia. kr., hvoraf 2,7 mia. kr. blev genereret i kystdelen af kommunerne (38,4 %) (Nielsen m.fl., 2019). Dette er lidt over landsgennemsnittet. Turismeomsætningen er vidt forskellig blandt de ni kommuner: Omkring to tredjedele af turismeomsætningen foregår i en 3 km kystzone i Syddjurs (67,5 %), Samsø (68,7 %), Norddjurs (66 %) efterfulgt af Odder (60,3 %) kommuner. Kystturismen udgør omkring halvdelen af turismeomsætningen i Hedensted (51,6 %) og Mariager Fjord (48,3 %) kommuner. Derimod udgør kystturismen kun 16,6 % i Århus kommune (1 km zone), svarende til halvdelen af omsætningen i forhold til fx Syddjurs kommunes kystturisme, på trods af den største turismeomsætning lægges i Aarhus Kommune. Tilsvarende udgør omsætningen fra kystturismen kun en mindre andel i Horsens (16,4 %), og Randers (12,1 %) kommuner.

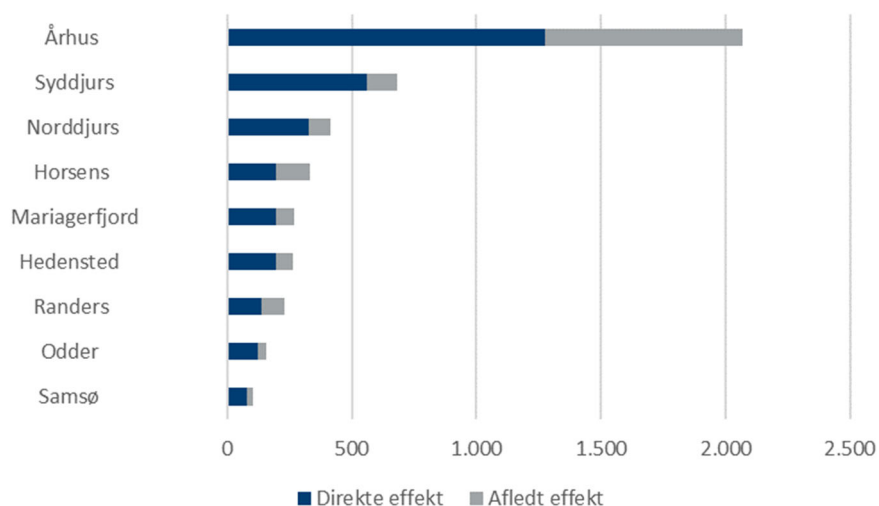
Disse beregninger adskiller sig fra analyser i Havets Ressourcer udgivelsen og Danmarks Havstrategi, socioøkonomisk analyse (Miljøministeriet, 2019; Riemann m.fl., 2017), hvor beregninger af turismens betydning stammer fra VisitDenmarks analyser. Her indgår kystturisme som ferie- og forretningsturisme uden for de fire største byer i Danmark.

**Tabel 5.1** Omsætningen i turismen og kystturismen i 2017. Kilde: Nielsen m.fl., 2019.

	Hele Kommunen				Kystzonen				
	Danske overnatninger	Udenlandske overnatninger	Danske endags-turister	Hele kommunen i alt	Danske overnatninger	Udenlandske overnatninger	Danske endags-turister	Kystdel af kommunen i alt	Kystdel af omsætning i %
	Mio. Kr.								
Hedensted	212,7	112,1	159,7	484,5	156,3	69,30	24,3	250,0	51,6
Horsens	203,9	198,2	240,5	642,7	66,9	21,54	16,7	105,2	16,4
Nord-djurs	443,7	174,3	103,2	721,1	366,7	102,17	7,2	476,1	66,0
Odder	187,4	74,9	45,7	307,9	145,0	38,79	1,9	185,7	60,3
Randers	108,1	136,7	142,4	387,2	38,9	4,96	2,9	46,7	12,1
Samsø	144	38,7	8,2	191,0	101,7	28,83	0,7	131,2	68,7
Syddjurs	713,4	306,3	242,3	1262,0	622,9	209,83	18,8	851,5	67,5
Århus	779	948,1	856,3	2583,4	272,8	101,22	53,8	427,9	16,6
Mariagerfjord	267,4	183,3	114,5	565,2	199,5	71,66	1,6	272,8	48,3
I alt	<b>3.059,6</b>	<b>2.172,6</b>	<b>1.912,8</b>	<b>7.145,0</b>	<b>1.970,6</b>	<b>648,30</b>	<b>128,1</b>	<b>2747,0</b>	<b>38,4</b>
Hele landet	25.856,6	38.059,7	17.221,5	81.137,8	15.288,5	9.797,52	1.852,5	26.938,5	33,2

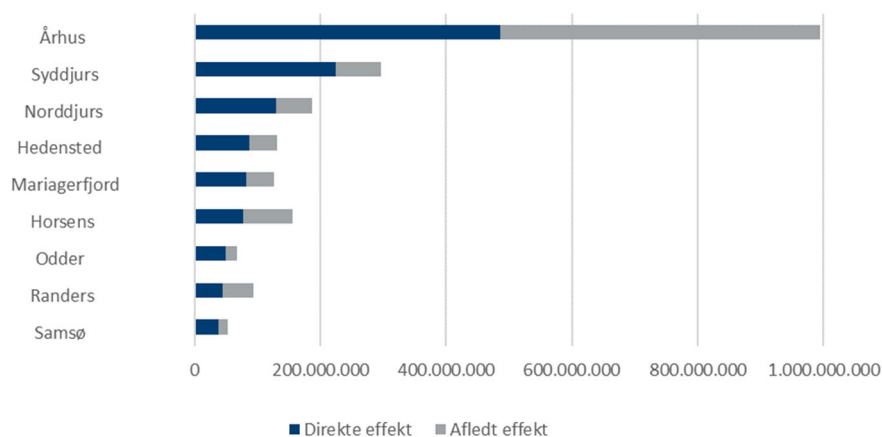
Kystturismen har en samlet beskæftigelse på 4.515 jobs målt i fuldtidsækvivalenter, hvoraf 3.084 direkte inden for turisme og 1.431 jobs er afledte effekter af turismen. *Figur 5.10* viser at der er flest jobs knyttet til kystturismen i Århus, efterfulgt af Syddjurs og Norddjurs kommuner, der er udprægede sommerhuskommuner og derfor ikke har samme arbejdskrævende serviceniveau i turismen.

**Figur 5.10** Kystturismens betydning for beskæftigelse i de ni kommuner i 2017. Kilde: Nielsen m.fl., 2019.



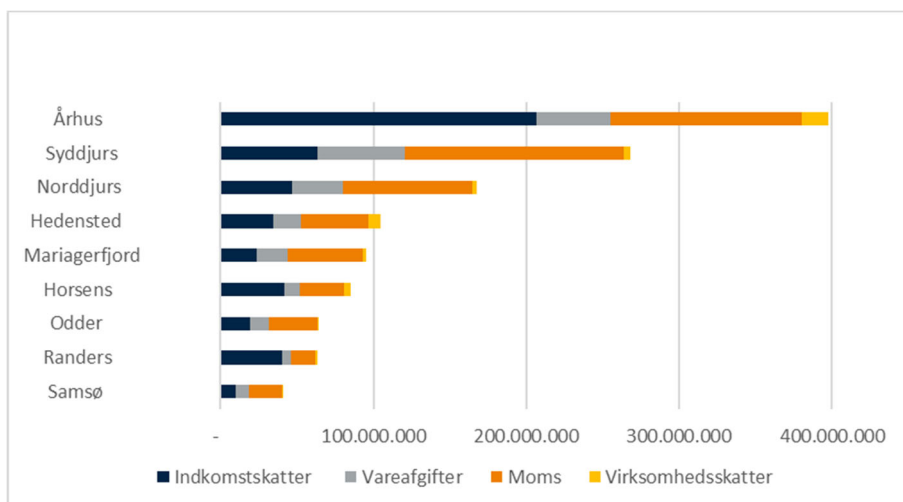
Et tilsvarende mønster ses i de i alt 2,1 mia. kr. i værditilvækst fra kystturismen i de ni kommuner, hvor halvdelen går til Århus, og den anden halvdel fordeles på Syddjurs, Norddjurs og i mindre grad de øvrige kommuner (*figur 5.11*).

**Figur 5.11** Kystturismens værditilvækst i de ni kommuner i 2017.  
Kilde: Nielsen m.fl., 2019.



Kystturismens økonomiske effekter i form af skatter og afgifter udgør i alt 1,29 mia. kr. i de ni kommuner. Som det ses i figur 5.12 bidrager kystturismen i Århus kommune med omkring 400 mio. kr. i skatter og afgifter, men der er også store bidrag fra kystturismen i Syddjurs og Norrdjurs kommuner.

**Figur 5.12** Skatter og afgifter fra kystturismen i de ni kommuner i 2017. Kilde: Nielsen m.fl., 2019.



#### 5.4.2 Den velfærdsøkonomiske betydning af friluftsliv

Besøg i naturen kan opgøres i monetære værdier til trods for at besøg i naturområder er en 'gratis' fornøjelse. Kendsgerningen at vi vælger mellem forskellige mulige udflugtsmål eller at vi har præferencer for miljøkvaliteten og omgivelserne kan bruges til at udlede direkte eller indirekte værdien af naturbesøg, bl.a. til kysten (Se boks 5.3).

Attraktiviteten af naturområder ved kysten (og inde i landet) afhænger af befolkningens præferencer for de forskellige karakteristika ved de enkelte områder. Foruden de beskrevne behov i afsnit 5.3.2 for at opnå fred og ro, steder at motionere med videre, så kan væsentlige karakteristika ved et område fx også beskrives ved størrelsen af området, hvilken natur/type af kyst, hvor meget og hvilken slags infrastruktur, eller hvor tæt på kysten området ligger.

### **Boks. 5.3 Hvordan opgøres den velfærdsøkonomiske betydning af friluftsliv?**

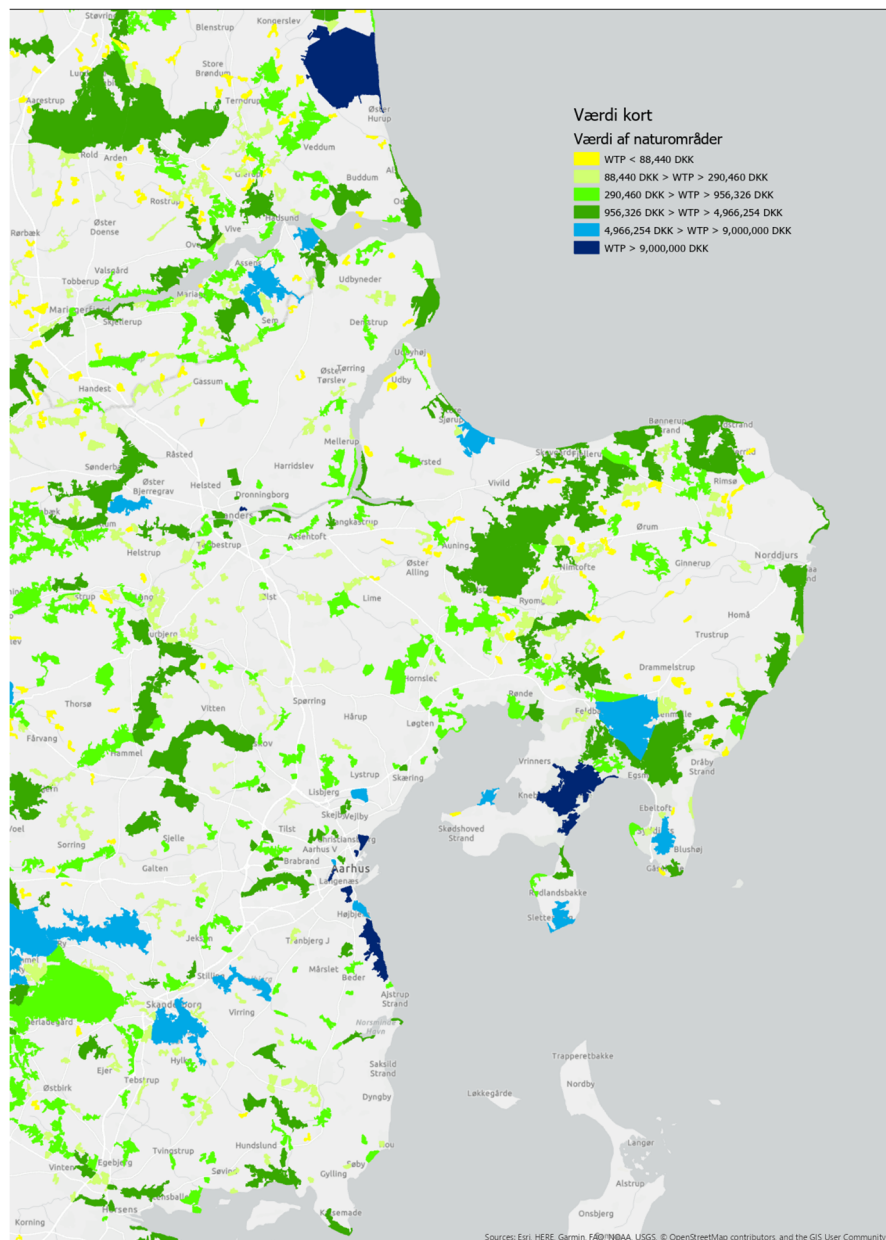
Der findes flere forskellige metoder til opgørelse af værdien af friluftsliv. To meget anvendte metoder inkluderer:

**Rejseomkostningsmetoden** - en standardmetode til at værdisætte rekreation, som analyserer de valg personer træffer omkring brug af naturområder til rekreation. Der ved kan det *afsløres*, hvilke typer natur de foretrækker at besøge. Når en person vælger et område, antages det at personen tager hensyn til omkostningen ved at besøge området (fx. transport- og tidsomkostninger) og de forskellige karakteristika området har under forudsætningen af, at personen vælger det område, der bringer den største *nytte*. Ved at estimere præferencer for naturområder og efterspørgslen på ture ud i naturen, kan man opstille en model, der beregner betalingsviljen per besøg og opskalerer besøgsværdien til individuelle naturområder for hele befolkningen.

**Valgekspérimentmetoden** er en hypotetisk værdisætningsmetode, hvor værdien opgøres ved at analysere respondenternes valg i en spørgeskemaundersøgelse mellem en række alternativer, fx alternative kystområder, der er beskrevet med udgangspunkt i de karakteristika, der ønskes værdisat. Metoden tager udgangspunkt i, at folks valg afslører hvordan de vægter de forskellige karakteristika, og hvis man har oplysninger om tilstrækkeligt mange valg, kan man opstille modeller, der beskriver den relative vægt, som folk tillægger de enkelte karakteristika. Hvis ét af de inkluderede karakteristika er opgjort i monetære termer, kan der efterfølgende udledes en værdi af de andre karakteristika.






















Rekreationsundersøgelsen fra Aarhus og Københavns Universiteter (Se *boks 5.2*) er blevet brugt til at beregne besøgsværdien af naturområderne i otte af de ni kommuner. Besøgsværdien angiver den årlige værdi per naturområde for hele befolkningen. For metodebeskrivelse se Zandersen m.fl. (2020) eller Jimenez (2020). *Figur 5.13* viser først og fremmest den store forskel på besøgsværdi af naturområder som er afhængig af beliggenhed i forhold til befolkning, størrelse og attraktivitet. Besøgsværdien varierer fra under 88,000 kr. per år til mere end 9 mio. kr. per år. Det er især områder i det sydlige Djursland og omkring Aarhus som har de højeste besøgsværdier. Større områder er som forventeligt mere værdifulde end mindre naturområder. Bemærk at undersøgelsen ikke blev udført i Samsø kommune og andre ikke-landfaste øer, som dermed fremstår uden informationer.

**Figur 5.13** Værdikort over årlig betalingsvilje for rekreation i naturområder. Note: Undersøgelsen udelod ikke-landfaste øer som fx Anholt og Samsø. Kilde: (Jimenez, 2020).



*Figur 5.14* illustrerer et eksempel på et af flere valgalternativer som de adspurgte i rekreationsundersøgelsen blev præsenteret for. De adspurgte blev bedt om at vælge deres foretrukne alternativ (Se *boks 5.2*). Valgkortene for alternativerne indeholdt forskellige niveauer af en række karakteristika: Det kan fx være om det er strandeng, sten eller sandstrand; om det er naturlige eller bebyggede omgivelser; om der er ingen, noget eller meget affald på stranden; om der er ingen, nogen eller mange faciliteter på stedet; om vandet er uklart, noget uklart, klart eller meget klart, om der er få, nogle eller mange folk på stranden eller om adgangen er god eller mindre god. Ved også at inkludere forskellige prisniveauer for at få adgang til området i valgeksperimentet kan en betalingsvilje udledes for enkelte karakteristika eller et 'policy scenarie'. Hver respondent blev præsenteret for 6 valgsituationer, og hver af disse blev indledt med spørgsmålet: "Forestil dig, at du en sommerdag har besluttet at tage til stranden/kysten. Der er flere mulige steder, du kan tage hen. Hvilken af nedenstående kyster ville du foretrække at tage til?" Der var desuden mulighed for at svare "ingen af disse". Hver respondent blev præsenteret for 6 valgsituationer. *Figur 5.14* viser et eksempel på en af disse valgkort.

**Figur 5.14** Eksempel på valgkort i undersøgelsen om kystrecreation.

	Kyst A	Kyst B	Kyst C
<b>Vandets kvalitet</b>	 Meget grumset	 Meget klart	 Klart
<b>Andre besøgende</b>	 Få	 Mange	 Nogle
<b>Affald</b>	 Lidt	 Meget	 Intet
<b>Type strand</b>	 Strand-eng	 Sandstrand	 Stenstrand
<b>Faciliteter</b>	 Mange	 Få	 Ingen
<b>Adgangsforhold</b>	 Gode	 Mindre gode	 Gode
<b>Beliggenhed</b>	 Bebygget område	 Naturområde	 Bebygget område
<b>Brugerbetaling</b>	Per voksen per besøg: 30 kr.	Per voksen per besøg: 10 kr.	Per voksen per besøg: 50 kr.

Sculfort (2019) fandt i sin analyse af data fra valgekspérimentet at kystområder repræsenterer en betydelig rekreativ værdi, men at værdien varierer mellem områder afhængig af lokalitetsspecifikke karakteristika. Vandkvalitet er den vigtigste karakteristika ved kystområder, og den rekreative værdi stiger i takt med at vandkvaliteten forbedres. Omvendt ses den rekreative værdi at falde i takt med at antallet af andre besøgende samt mængden af affald stiger; værdiforringelsen jf. øget affald er dog væsentlig større end den for øget trængsel. Gode adgangsforhold tillægges positiv værdi, hvorimod mængden af faciliteter ikke har nogen signifikant betydning. Sandstrande repræsenterer større rekreative værdi end stenstrande, ligesom strande beliggende i naturområder tillægges højere værdi end strande i bebyggede områder.

På baggrund af resultaterne er det muligt at opsætte scenarier for befolkningens betalingsvilje for forskellige typer strandoplevelser. To vidt forskellige scenarier er den 'bedst tænkelige oplevelse' og 'den værst tænkelige oplevelse' set i forhold til en baseline. Værdisætningen viser betalingsviljen i forhold til baseline (Se figur 5.15). Den mest attraktive sammensætning af karakteristika (Se figur 5.16) i forhold til baseline er betalingsviljen tæt på 93 kr. per voksne person per tur mens respondenterne ved den værst tænkelige oplevelse (Se figur 5.17) i forhold til baseline har en negativ betalingsvilje, dvs. at folk ville skulle betales for at besøge området, svarende til 81,5 kr. per besøg per voksne person.





Figur 3.15 Baseline scenarie.



Figur 3.16 Bedst tænkelige oplevelse.



Figur 5.17 Værst tænkelige oplevelse.

## 5.5 Delkonklusion

### 5.5.1 Betydning for den nuværende havplanlægning

Friluftsliv og turisme er vigtige samfundsaktiviteter i det vestlige Kattegat, som skaber liv og økonomi i de små kystnære samfund. Friluftaktiviteterne styrker folks fysiske og mentale helbred og deltagelse i havorienterede friluftaktiviteter øger folks kendskab, tilknytning og engagement i beskyttelse af havmiljøet og kystkulturen. I forhold til havplanlægningen, er det derfor vigtigt for friluftslivssektoren at bibeholde områdets natur- og landskabskvaliteter og samtidig også sikre steder for motion, fred og ro, oplevelser af dyrelivet samt sociale aktiviteter. Alene kystturismen har en omsætning på 2,7 mia. kr. (2017 tal) og en samlet beskæftigelse på 4.515 (fuldtidsækvivalenter) og overgår dermed en række af de traditionelle havaktiviteter. Trods dette, er friluftsliv og turisme ikke obligatoriske sektorer i havplanlægningen. Dog bliver friluftskortlægningen (Kaae m.fl., 2018) et servicelag i havplanen.

Alle menneskelige aktiviteter på havet har et ophæng på kysten, og det er relevant for havplanlægningen, at forstå 'landsiden' af de enkelte sektorer, og her spiller friluftsliv og turisme en vigtig rolle. Desværre tænkes hele den kulturelle tidsdybde af kystkulturen og de rekreative goder ikke ind i havplanen. Dette kunne bidrage til den interaktion mellem landplanlægning og havplanlægningen, som er et vigtigt punkt i havplandirektivet fra EU. I regionale svenske havplaner er friluftsliv, turisme og kystkultur tænkt sammen, og omfatter analyser, målsætninger og visioner for fremtiden, samt handlingsplaner, hvilket bør inspirere den danske havplanlægning.

Friluftslivet er meget forskelligartet og dynamisk, idet nye former for aktiviteter bliver populære og skal tænkes ind i planlægningen. Friluftsliv og turisme har en stor sæsonvariation, som ikke synes at indgå i havplanlægningen. Det er derfor vigtigt med jævne mellemrum at følge op med nye undersøgelser for at fange disse forandringer i forhold til havplanlægningen. Ligeledes er der behov for yderligere datalag og kortlægninger af kystkulturen m.m. og for at samtænke friluftsliv, turisme, kystkultur og marinarkæologi og skabe samlede visioner og handleplaner til brug for både land- og havplanlægningen i regionen.

## 5.5.2 Potentialer

Kystturismen har været stabil i omfang i perioden 2008-2017 i området, og er især præget af sommerhusturisme i seks af de ni kommuner. Områderne er generelt allerede udbyggede med især sommerhuse, men en videre udvikling af turismen vil kunne ske inden for service- og oplevelsesøkonomien og vil kunne skabe en positiv og bæredygtig indflydelse på lokalområderne, også kaldet turismens 'hand-print'. Med etablering af bl.a. Nationalpark Mols Bjerge og Naturpark Randers Fjord, er der kommet øget fokus på at udvikle turismen og nye oplevelser. Her kan innovative tiltag som fx øget fokus på kystkulturen, udvikling af nye tang- og muslingeproduktioner, som videreforarbejdes til lokale specialprodukter til turister m.fl., evt. etablering af besøgsaktiviteter i forbindelse med disse anlæg m.m. Også de mere historiske aspekter af kystkulturen kunne skabe nye oplevelsesmuligheder for besøgende og lokale. Fx flere turbåde – evt. solcellebåde/ elektriske turbåde, aquaponiske testanlæg – iscenesættelse af tang og muslinge anlæg som en oplevelse, udvikling af kulinariske specialiteter baseret på tang og muslinger, tangchips osv. som specialprodukter i nationalparken, deltagelse i partnerskaber, opgradering af formidling/læringsaktiviteter for havhaverne (fx Ebeltoft, Hjarnø), fugletårne og safarier for at se specielle havrelaterede oplevelser.

Mange kystområder har gennemgået en forandring fra at være baseret på primær økonomi som fx fiskeri til forarbejdning af varer, der sælges som en service og til en iscenesættelse af dette som en oplevelse (fisken serveres i særligt inspirerende omgivelser som koster mere). Den seneste udvikling er at skabe noget, der forandrer folks opfattelse, holdninger og handlinger gennem transformative oplevelser (Pine & Gilmore 2011). Hertil er der brug for at blive guidet og hjulpet til de forandrende oplevelser. På basis af besøg i området, samtaler med en række aktører og viden fra arbejde med kystfaciliteter m.m. kunne følgende tiltag bidrage som inspiration til transformative oplevelser og skabe bæredygtig vækst i turismen og friluftslivet ved Kattegatkysterne:

**1) Flere oplevelser og læring:** De 9 kommuner har allerede en ret omfattende og stabil turisme, og frem for at tiltrække flere turister, kunne fokus være på at **udvikle nye og gerne transformerende oplevelser til de besøgende**, der giver folk dybere og lærerige oplevelser, der igangsætter nye tanker og gerne forandre deres forståelse og adfærd i forhold til havet, bæredygtighed m.m. Dette er allerede i gang på bl.a. de forskellige marine formidlingsinstitutioner inkl. nationalparken og naturparken i området, men havorienteret læring og formidling har stort potentiale for yderligere udbygning både om havets natur og kultur.

**2) Styrke lærings- og formidlings samarbejde om havet:** Området har allerede mange gode kræfter og institutioner, som kan øge samarbejdet om formidlingen af havet, biodiversitet, bæredygtighed, kystkultur m.v. i samarbejde lokale skoler, naturvejledere, turistguider m.v.

**3) Tværsektorielle koblinger med turisme/friluftsliv:** Ligeledes kan friluftsliv og turisme indtænkes på tværs af sektorer, hvor rekreative oplevelser sam tænkes med akvakultur, fiskeri m.fl. Et eksempel kunne være besøg og formidling til besøgende af tang- og muslinge anlæg – både kommercielle anlæg og de rekreative havhaver, som ligeledes kunne udbredes flere steder i området. Også fisketure med en kutter, vindmøllesafarier, besøg på et akvaponisk anlæg, et skibsværft o. lign. kan være spændende oplevelser.

**4) Multifunktionelle anlæg:** Kyst- og havfriluftslivet er mangfoldigt og nogle aktiviteter kunne måske kobles med eksisterende eller nye anlæg/faciliteter. Et eksempel kunne være udvikling af tang- og muslinge anlæg, kombineret med en naturlig 'dykkerpark', med dykkerbaner og varierede oplevelser under vand.

**5) Naturgenopretning under vand** forbedrer havmiljøet og skaber bedre opvækstforhold for fiskeyngel m.m. og dermed også bedre muligheder for lystfiskeri og andre rekreative aktiviteter. Etablering af stenbanker, hvor marksten m.m. kan afleveres til brug for nye stenrev, kan engagere lokale beboere og reducere omkostninger og stenbrydning i udenlandske fjelde.

**6) Udvikling af flere havbaserede lokale produkter og specialiteter til turister m.fl.** Differentiering af de arter, der traditionelt fiskes kan give nyt potentiale for kulinariske oplevelser. Eksempelvis var fjæsing en af de mest populære spise fisk i oldtiden (Grenå Museum, 2020). Lokale kokke og restauranter kunne arbejde videre med innovation inden for fødevarer fra havet, og certificering som fx nationalparkprodukter er en mulighed. Der findes allerede potentielle virksomheder for en sådan videreudvikling af havprodukter.

**7) Undervandsnaturformidling** kan bidrage til større forståelse af havet. Der findes allerede snorkel/dykkerstier i bl.a. Århus og på Samsø. Der er et projekt Ebeltoft Vig Folkerev i gang i området, og her kunne indtænkes formidling både over og under vandet.

**8) Proaktiv anvendelse af havhaver** til formidlingsaktiviteter for skoleklasser, besøgende m.fl. Havhøst har allerede erfaringer fra Østdanmark og formidlingsplatforme er på vej i bl.a. Ebeltoft. Ud over Ebeltoft er der p.t. havhaver under etablering på Hjarnø, Marselisborg, og spirende initiativer i Bønnerup og Hobro (Havhøst 2020).

**9) Kyst- og vandfugleoplevelser & læring:** Området har rige bestande af havfugle, og der kunne etableres øget formidling og udkigsposter (fx i nedlagte fyr m.m.), som kan øge forståelse for fuglelivet og formidlingen af det både for turister og skoleklasser m.fl.

**10) Marine pattedyr-'safarier' med formidling** er populære i andre dele af landet som fx Øresundsakvariet, Fjord- og bæltcenteret, Den Blå Planet m.fl. Når disse kan overkomme de strikse regler for sejlads, kan Kattegatcenteret og andre aktører måske også?

**11) Havorienterede festivaler** vinder frem mange steder i landet og kunne være et samlende initiativ for mange af de nævnte potentialer.

**12) Zonering og faciliteter til særlige aktiviteter:** I nogle dele af landet anvender planlæggere en opdeling af bl.a. strande i forskellige typer fra meget aktive med mange faciliteter og aktiviteter til naturstrande med få faciliteter og stille aktiviteter. Tilsvarende har man i en af de regionale svenske havplaner valgt at lave en særlig zone for motoriseret vandsport, hvor disse mere støjende aktiviteter kan udfolde sig og har særlige faciliteter.

**13) Igangsættelse af en mere samlet plan for turismeudviklingen** i området i samarbejde med Dansk Kyst- og Naturturisme og lokale aktører herunder kommunerne. Det kunne give et overblik over de mange spredte initiativer og skabe en fælles vision for områdets fremtidige udvikling af rekreative og turistmæssige faciliteter og oplevelser. Det gælder også de stille og naturorienterede oplevelser.

## 6 Havmiljø, habitater, stressfaktorer og beskyttede områder

I de følgende afsnit gennemgås begrebet havmiljø, som omfatter beskrivelse og regulering, flora og fauna i de marine habitater på havbunden, marine naturtyper, forekomster og kommerciel anvendelse af tangplanter, stressfaktorer som påvirker havmiljøet samt forekomst og udbredelse af havpattedyr og fugle i projektområdet.

### 6.1 Havmiljø

Havmiljøet er et begreb, der er defineret ud fra et samspil mellem fysiske, kemiske og biologiske forhold. De fysiske forhold omfatter vind, havstrømme, vandstandsændringer og temperaturer. Jo længere man kommer fra land desto mere betyder de fysiske forhold. De fysiske forhold er reguleret af vejr og vind og har stor betydning for bølger, strømforhold, vandstandsændringer og vandmassernes lagdeling. Dermed er de også vigtige for udveksling af næringsstoffer, saltindhold og ilt mellem de forskellige havområder og mellem havbunden og de øvre vandmasser. Man kan begrænse effekterne af nogle af de fysiske forhold, fx ved at bygge diger og regnvandsbassiner, men man kan ikke begrænse eller regulere fx havstrømme, bølger og vandstandsstigninger.

De kemiske forhold omfatter hovedsageligt saltholdighed, ilt, næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, som tilføres havmiljøet fra landjorden, atmosfæren og havstrømme. De landbaserede tilførsler af næringsstoffer er oftest de mest betydende for havmiljøet, og jo tættere på land desto mere betyder de landbaserede tilførsler. De kemiske tilførsler kan reguleres og begrænses med henblik på at beskytte, bevare og forbedre de marine områders miljøkvalitet.

De biologiske forhold er betydende for fødenettets struktur og funktion og er fundamentet i den samlede biologiske produktion af organisk stof fra bakterier, plantep plankton og planter fasthæftede til bunden, til fisk, havpattedyr og fugle. De biologiske forhold omfatter flora og fauna på havbunden og i de frie vandmasser. Der er særligt vigtige biologiske komponenter i havet, som er afgørende for, hvor robust havet reagerer over for ændringer. Eksempler er kystzonens økologi, der i høj grad er bestemt af forekomst og udbredelse af ålegræs og tangplanter. De steder, hvor der ikke findes ålegræs og tangplanter, er mere sårbare over for iltsvind og tilførsler af næringsstoffer m.v. Et andet eksempel er, at overfiskeri kan medføre dominans af små fisk, som medfører øget algeforekomster i vandfasen, dårlige lysforhold og mindre plantevækst på havbunden. Se endvidere afsnit 6.5. om stressfaktorer.

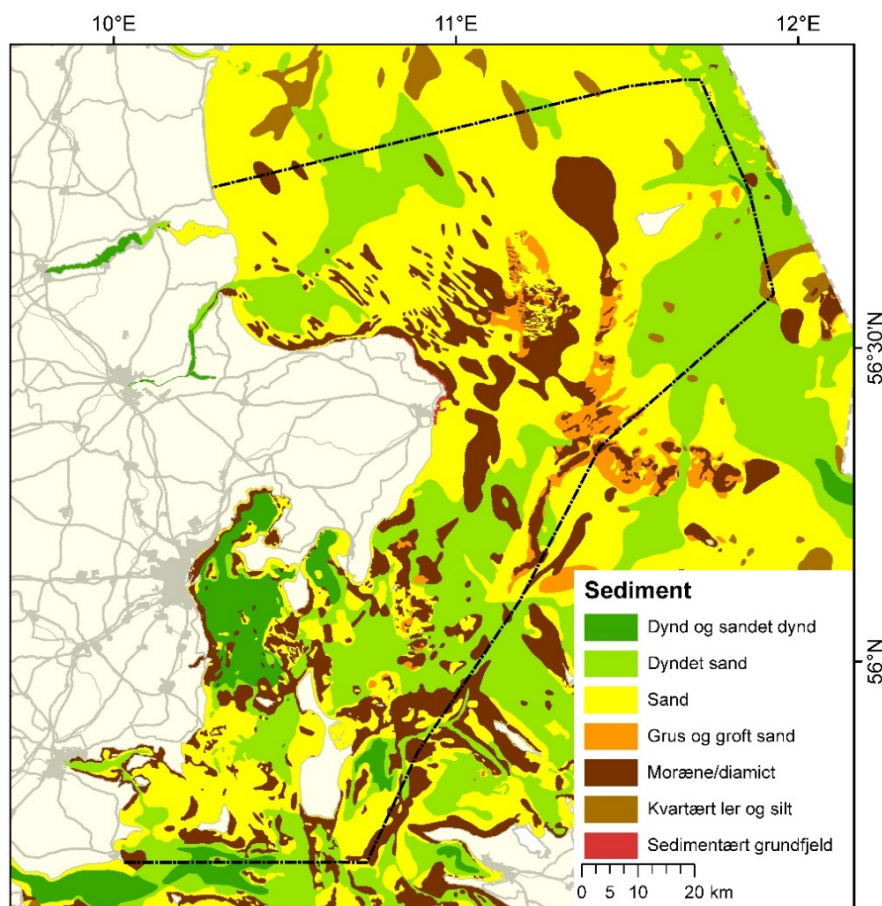
Miljøkvaliteten i havet forvaltes jf. vandrammedirektivet, som ud fra en række indikatorer og deres forekomst og udbredelse definerer forskellige kvalitetsklasser af miljøkvalitet. Endnu har miljøkvaliteten i de fleste danske farvande endnu ikke nået en "god økologisk tilstand".

### 6.2 Habitater og biologiske samfund

Projektområdet rummer en række meget forskellige geomorfologiske habitater lige fra hårde bunde, bestående af kalk og stenrev til sand, og bløde mudderbunde (*figur 6.1*). Havbundens beskaffenhed afspejler den sidste istids aflejringer og de efterfølgende erosions- og sedimentationsprocesser, der har fundet

sted. Erosionsprocesser har ændret kystlinjer, skabt dybe render, frivasket sten fra isens randmoræner, og aflejringerne af det finkornede materiale er sket i beskyttede fjorde og på dybt vand med lav påvirkning af bølger og strøm. For cirka 10.000 år siden var der kun hav øst for Anholt. I takt med at isen smeltede, steg vandstanden, og havbunden rejste sig efter at vægten af de store ismasser var borte. Kystlinjen har varieret betydelig gennem tiden. Vandet fra det der i dag er Østersøen, men som engang var en stor smeltevandssø, har på et tidspunkt banet sig vej igennem det forhistoriske danske landskab som store flodsenge. Disse flodsenge kan i dag ses som dybe render i Bælthavet, hvor større skibe sejler (figur 2.2, dybdekort over projektområdet).

**Figur 6.1.** Havbundens sedimentsammensætning. Kalkbunden ud for Fornæs er her angivet som sedimentært grundfjeld. Kortet er en del af GEUS' nationale havbunds-kort. Det er revideret i 2020, men endnu ikke publiceret.



### 6.2.1 Samfund på sandede habitater

Den jævne sandbund er den mest udbredte bundtype inden for projektområdet. Mange steder strækker sandbunden sig fra kysten og ud til 15 meters dybde. Den rene sandbund glider ofte over i mere mudderblandede (dyndede) bundtyper, hvor de fysiske forhold er mere rolige. Den mudrede sandbund er også meget almindelig i det sydvestlige Kattegat og Bælthavet. Den findes dels i Hevring bugt, men også, hvor vanddybderne er lidt større i fx i det nordlige Bælthav og det centrale Kattegat. Størst mudderindhold findes i Aarhus Bugten.

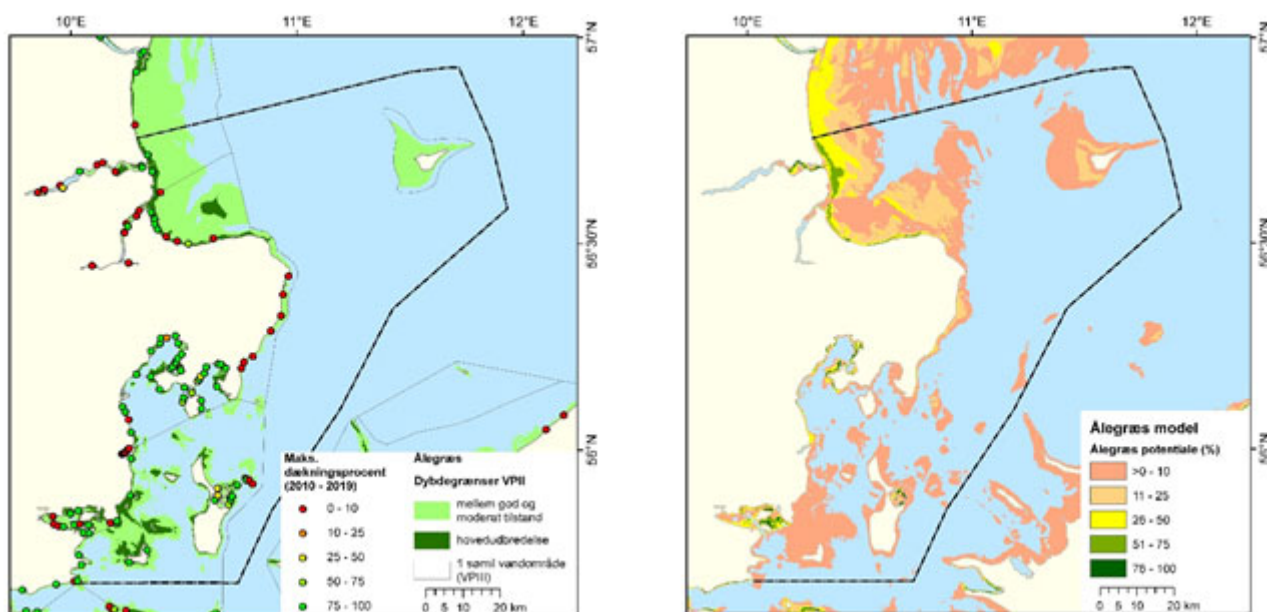
### 6.2.2 Ålegræsenge

På lavere vanddybder på sandede og mudderblandede sandbunde findes områder med ålegræsbevoksninger langs de åbne kyster, i fjorde og vige. Ålegræsset kan vokse til dybder, hvor der er ca. 11 % tilbage af det lys, der er på

havoverfladen. Der foreligger i dag endnu ikke en god kortlægning af, hvor ålegræsset faktisk findes

Ålegræs bliver overvåget på transekter langs kysten. For Anholt har der ikke været overvågning i de sidste 10 år (*figur 6.2 tv*). Dybdegrænserne tager ikke højde for, hvor ålegræs faktisk kan vokse. I vandplanerne er ålegræssets tilstand vurderet per vandområde og på basis af dybdegrænsen for hovedudbredelse (største dybde med mindst 10 % ålegræsdækning). Ligeledes er det fastlagt, hvilken dybdegrænse der skal nås for at opnå god tilstand for ålegræs i alle vandområder (*figur 6.2 tv*).

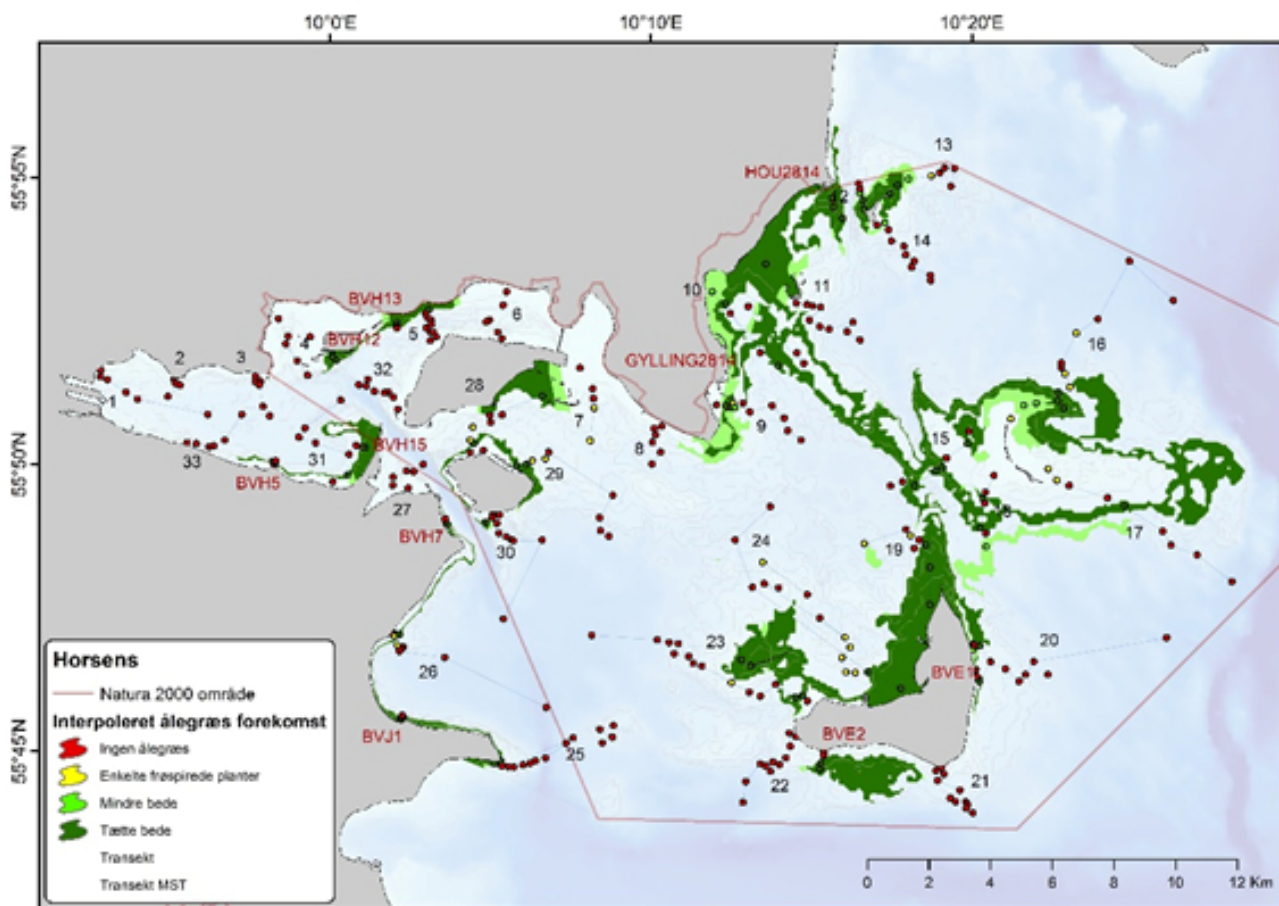
Ålegræssets vækst og udbredelse er afhængigt af flere parametre som eksposering, sedimentforhold, lys, ilt, temperatur og salinitet. Ålegræssets modellerede potentielle dækningsgrad i projektområdet kan ses i *figur 6.2 th*.



**Figur 6.2.** tv: Hovedudbredelse og dybdegrænse for god-moderat tilstand for ålegræs fra Vandplan II samt de maksimale dækningsprocenter fra deltransekterne for 2010 til 2019 aggregeret pr. transekt. th: Modelleret potentiel dækningsgrad for ålegræs (fra Stæhr m.fl. 2019b).

Et mere detaljeret studie, med mange feltobservationer og modelleringer af ålegræs forekomster, er lavet omkring Endelave, i forbindelse med konsekvensvurdering af blåmuslinger omkring Horsens Fjord (Nielsen m.fl. 2019). Undersøgelsen viste større områder med tætte forekomster af ålegræs omkring Endelave, et bælte rundt om Svanegrund og ind mod kysten og større områder op langs kysten ud for Gylling Næs til Hov (*figur 6.3*). Ålegræssets maksimale dybdegrænse i områderne var omkring 8 m.

Ålegræs er en vigtig habitat for en lang række dyr som fx hesterejer, tanglus, tanglopper og andre små krebsdyr. En række fisk bruger ålegræs enge som spisekommer og opvækstområde. Det gælder fx sandkutling, hornfisk, stenbidder, ål og torsk.



Figur 6.3. Modelleret udbredelse af ålegræs i området omkring Endelave (Nielsen m.fl. 2019).

Man betragter ålegræsenge, som en habitat med stor økonomisk betydning. De beskytter kysterne mod erosion, og har en betydning for omsætning og begravelse af næringsalte i havbunden. Ålegræs har også betydning for mængden af kulstof, der begravnes permanent i havbunden, hvilket er en vigtig proces i det globale kulstofregnskab. For mange år siden spillede torskefiskeriet en vigtig rolle i Kattegat og Bælthavet, og her indgik ålegræsengene som et vigtigt habitatområde, der understøttede torskebestanden. Man har beregnet, at den økonomiske værdi af 1 ha (10.000 m<sup>2</sup>) ålegræseng over 20 år kan understøtte produktionen af 626 kg torsk og 7.500 individer af læbefisk i det nærliggende Skagerrak (Cole & Moknes 2016). Et konservativt skøn over den årlige økonomiske værdi blev beregnet til 8.500 kr. pr. ha ålegræseng, under forudsætning af, at torskebestanden kan genoprettes.

### 6.2.3 Blåmuslingebanker

Blåmuslinger vokser oven på bunden og oftest på lavere vand. Her er koncentrationen af muslingernes føde, der består af plankton, størst. Muslingerne kan leve på både mudderblandet sandbund, hvor de typisk hæfter sig fast til hinanden, eller på stenede bunde, hvor de kan sidde enkeltvis på stenene. Større forekomster af muslinger findes primært i farvandsområder, hvor en lavere saltholdighed forhindrer muslingernes største rovdyr søstjernen i at leve. Der er set enkelte store nedslag af blåmuslinger på stenrevet Briseis Flak og ved Vejerø i 90'erne, men begge steder blev det fulgt op med store mængder søstjerner, der spiste muslingerne på kort tid. Blåmuslingerne har en sær-

deles stor kapacitet til at filtrere havvandet for føde. Muslingerne spiller derved også en rolle for at sikre vandets klarhed som kan have betydning for udbredelse af ålegræs og makroalger i området.

Blåmuslinger kan sammen med deres døde skaller danne egentlige bankestrukturer, der fungerer som biogene rev. Her kan man træffe en lang række arter, som ellers kun findes på sten eller klippegrund. Biogene rev er omfattet af habitatdirektivets definition af naturtypen "rev" og kan beskyttes i Natura 2000-områder. Den danske definition af biogene rev blev fastlagt og accepteret af myndighederne i 2018. Egentlige beskyttede områder med denne naturtype er endnu ikke udpeget, da der mangler en kortlægning af hvor muslingebanker lever op til krav om arealudbredelse og aldersstruktur.

#### 6.2.4 Faunaen på den mudrede og sandede havbund

På denne bundtype findes en stor del af faunaen nedgravet i bunden. Det gælder muslinger, havbørsteorme, forskellige krebsdyr og arter af pighuder. Disse bunddyr er føde for blandt andet fladfiskeyngel, som bruger de lavvandede områder langs kysterne som opvækstområde.

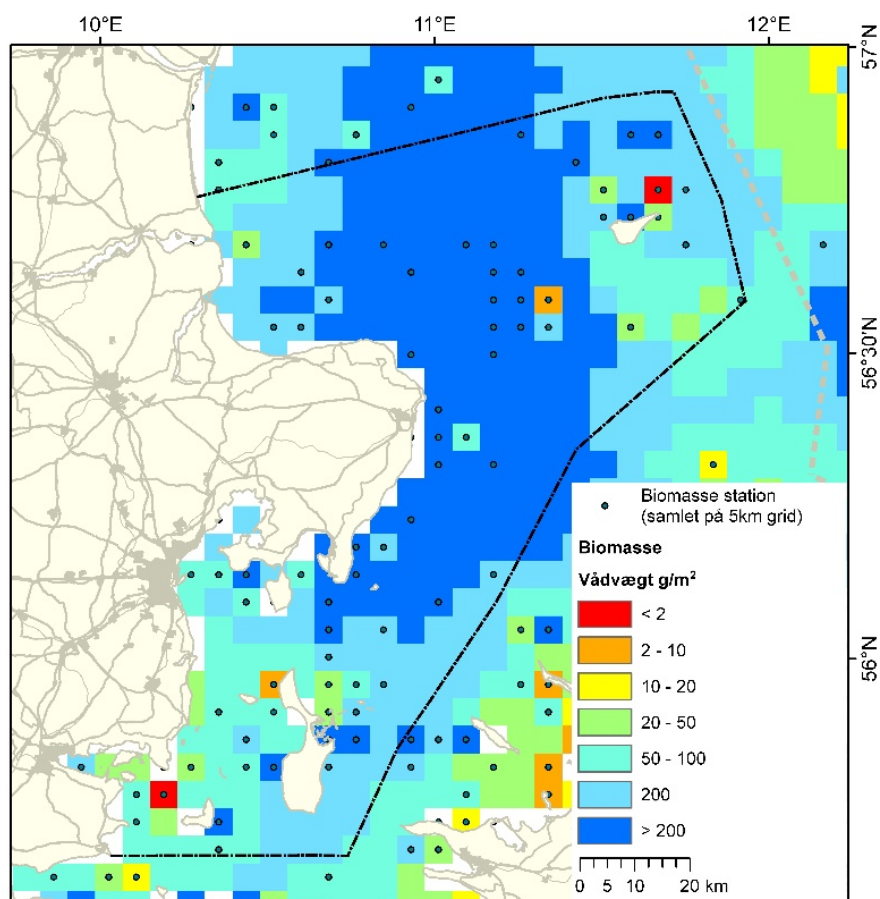
Et stort projekt har modelleret bunddyrenes biomasser og artstæthed på den bløde bund for hele Østersøen inkl. Kattegat (Gogina m.fl. 2016). Modelleringen blev foretaget på baggrund af bundprøver, der var indsamlet gennem de sidste 20 år. Modelleringen af biomasser og samfund afspejler ikke fuldt ud dagens viden om sedimentforholdene. Sammenligner man med det geologiske kort (*figur 6.1*) kan man se, at de grusede og stenede områder ikke er medtaget. Tilsvarende er der større områder uden bundprøver, hvilket kan give et fejlagtig billede af biomasser og samfund når der modelleres, særligt hvis der kan være problemer med iltforhold som i Aarhus bugt.

Resultater af modelleringen peger på, at biomasser i området øst for Djursland er blandt de højeste i Østersøregionen (*figur 6.4*). Der er dog også områder med betydelig lavere modellerede biomasser langs kysterne og i farvandet syd og øst for Anholt.

Undersøgelsen omfattede også prøvetagninger i problemområder, hvor biomasserne er meget små, fx i området mellem fastlandet og Samsø og ude omkring Anholt. Her er faunaen antalmæssig domineret af arter som *Bylgides sarsi* og *Pontoporeia femorata*, der anses som mest tolerante for iltsvind.



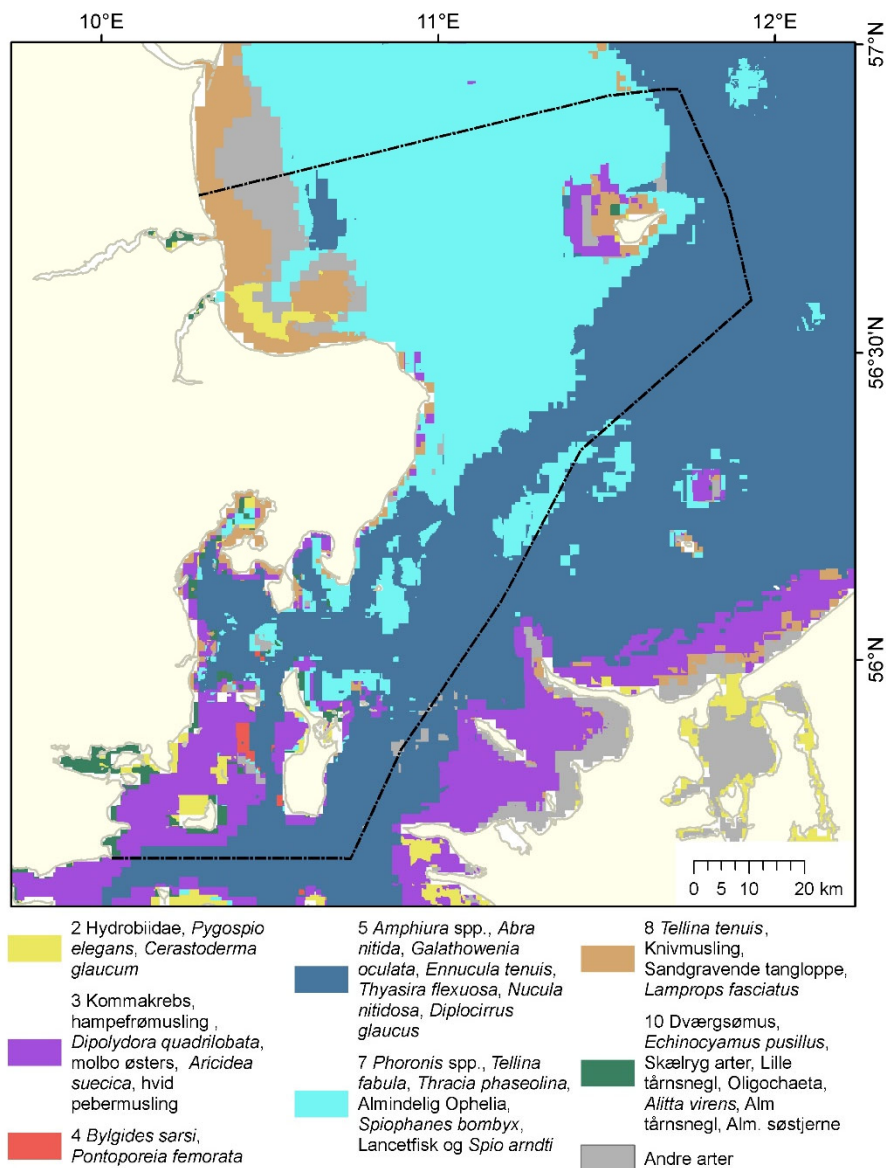
**Figur 6.4.** Samlet biomasse angivet som g/m<sup>2</sup>, modelleret på baggrund af bundprøver taget ned i sedimentet. Aggregerede prøvestationer er angivet med en prik. Kilde: Gogina m.fl. 2016.



Den rummelige fordeling af samfund, der er karakteriseret ved individualantal af arter, er vist i figur 6.5.

I de kystnære samfund på den rene sandbund nord for Djursland dominerer arter som knivmusling og sandgravende tangloppe, mens arter som komma-krebs (*diastylis*), hampefrø musling (*Corbula gibba*), molboøsters (*Arctica islandica*) og hvid pebermusling (*Abra alba*) talmæssigt dominerer sydpå.

**Figur 6.5.** Faunasamfund bestemt ud fra individtæthed indsamlet med bundprøver taget ned i sedimentet. Kilde: Gogina m.fl. 2016.



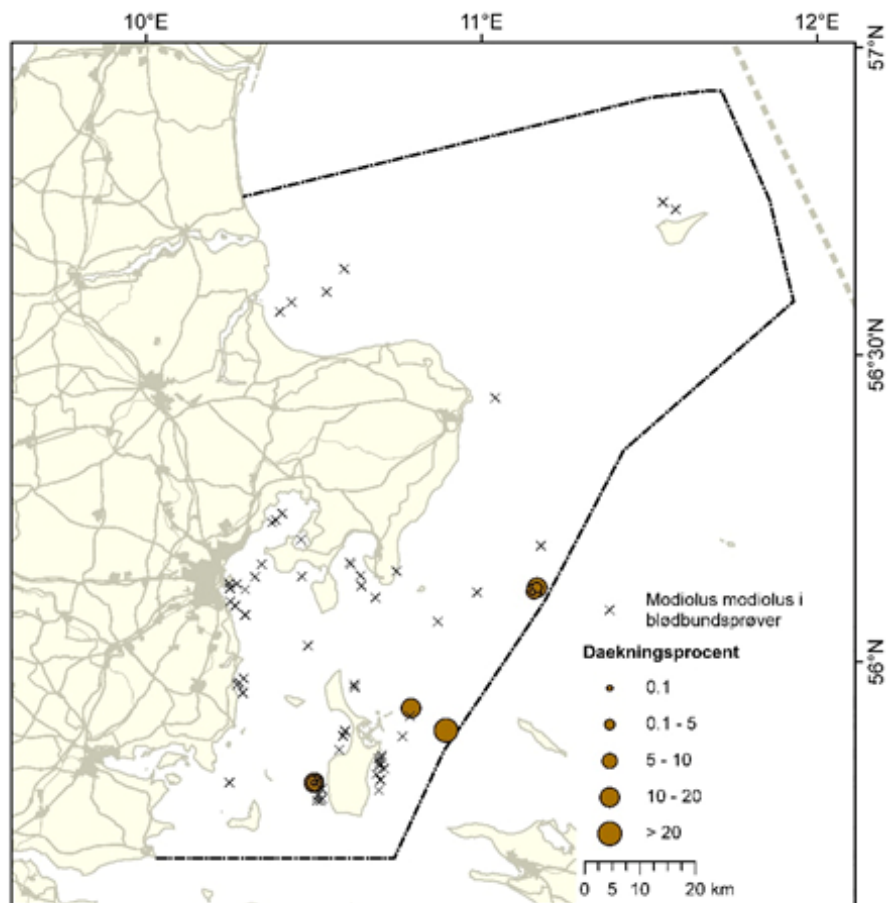
Samfundet på det sand- og mudderblandede område, der strækker sig ud mod Anholt nord og øst for Djursland, er antalsmæssigt karakteriseret ved arter som havbørsteormen almindelig ophelia (*Ophelia borealis*) og lancetfisk (*Branchiostoma lanceolatum*).

På den dybere og mere bløde mudrede bund med højere saltholdighed finder man samfund domineret af arter som dværgsømus (*Echinocyamus pusillus*), skælryg arter (*Harmothoe*), lille tårnsnegl (*Bittium reticulatum*), (*Oligochaeta*), *Alitta virens*, alm tårnsnegl (*Turritella communis*) og alm. søstjerne (*Asterias rubens*).

### 6.2.5 Hestemuslingebanker

Der er lokaliseret flere områder med hestemuslingebanker inden for projektområdet (figur 6.6). Det nordlige Bælthav og den sydlige del af Kattegat er artens vigtigste kendte udbredelsesområde i danske farvande.

**Figur 6.6.** Kendte forekomster af hestemuslinger inden for og nær projektområdet indsamlet i forbindelse med AU's NOVANA-overvågning og forskningsprojekter på stenrev (angivet med dækningsprocenter) samt fund gjort i NOVANA-blødbundsprøver.



Hestemuslinger (*Modiolus modiolus*) kan findes på grusede bunde iblandet små og større sten, angivet som den blandede bundtype i figur 6.1. I danske farvande findes hestemuslinger nedgravet i havbunden forankret til mindre og større sten med byssustråde. Denne bundtype findes ofte omkring stenrev eller på kanten af de forhistoriske flodløb i Bælthavet. Muslingerne har et krav om saltholdighed på mindst 22-24 promille, hvorfor de typisk findes under 15 meters dybde i projektområdet. På kortet er angivet fund af hestemuslinger i blødbundsprøver også på lavt vand. Prøvetagningsmetoden gør, at det formodes at være yngel, som nyligt har bundslået sig eller som kan være fejlbestemte.

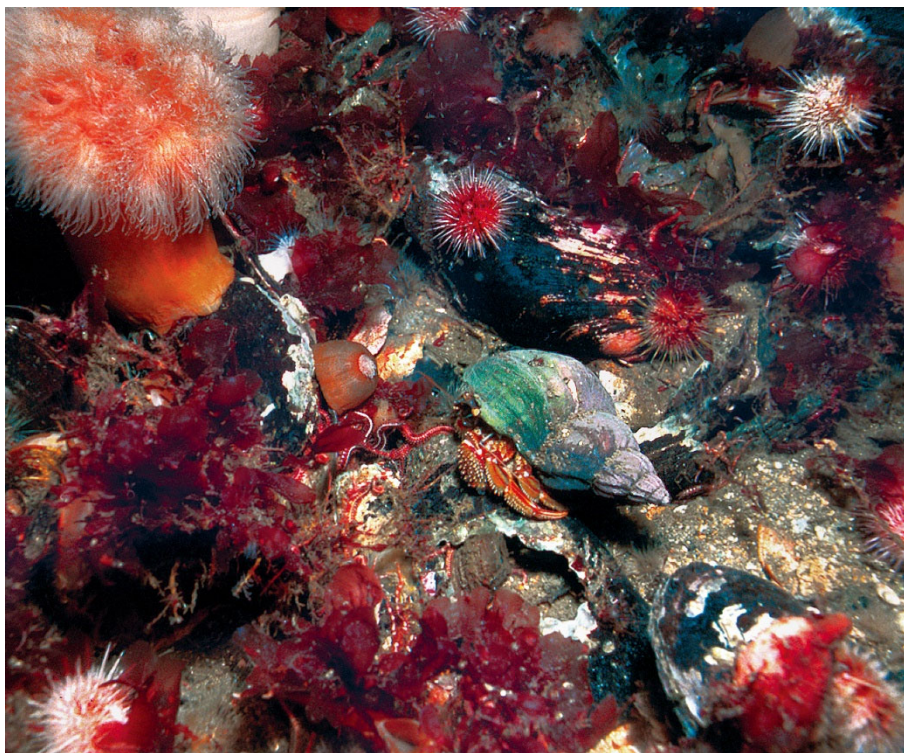
Hestemuslinger er ofte lokaliseret i egentlige muslingebanker. De levende muslinger og døde skaller kan danne et biogent rev, der tjener som levested for både rødalger og en række fastsiddende og fritlevende faunaarter. Biogene rev omfattes på lige fod som stenrev i habitatdirektivets naturtype "Rev". I Danmark indgår hestemuslingebanker endnu ikke i udpegningsgrundlaget for de områder, der er udlagt som beskyttede Natura 2000-områder. Årsagen til den manglende udpegning har i mange år været en manglende definition på biogene rev dannet af hestemuslinger. Den manglende definition er også grunden til, at der i dag ikke er foretaget en egentlig kortlægning af hestemuslingebankernes udbredelse i danske farvande. Definition af hestemuslingebanker kan ses i tabel 6.1 og omfatter både rev med rene hestemuslingeforekomster og "kombinationsrev". "Kombinationsrev" bestående af en blanding af sten og muslinger er hyppigt forekommende.

**Tabel 6.1.** Definition på biogent rev med hestemuslinger og rev bestående af både hestemuslinger og sten.

<b>Definition af biogent rev med hestemuslinger</b>	<b>Definition af blandet rev med sten og hestemuslinger</b>
En muslingebanke defineres som biogent rev, når <ul style="list-style-type: none"><li>• den har et minimumsareal på 100 m<sup>2</sup>.</li><li>• den opnår en central dækningsgrad på 20 % muslinger og skaller, hvoraf 10 % er levende muslinger og hovedsageligt består af muslinger, som er over 4 cm lange.</li></ul>	Et område defineres som kombieret rev (af muslinger og sten), når: <ul style="list-style-type: none"><li>• det har et minimumsareal på 500 m<sup>2</sup>.</li><li>• det opnår en central dækningsgrad af sten, levende muslinger og skaller, der udgør 25 %, hvoraf levende muslinger udgør minimum 5 %.</li><li>• revets ydre afgrænsning findes der, hvor den samlede dækning af sten og muslinger falder under 10 %.</li><li>• muslingerne på revet hovedsageligt er over 4 cm lange.</li></ul>

*Figur 6.7* viser et typisk kombinationsrev fra Schultz's Grund, der ligger inden for projektområdet.

**Figur 6.7.** Samfund knyttet til biogent kombinationsrev med hestemuslinger. På billedet ses ud over levende og døde hestemuslinger også søanemoner, eremitkrebbs i et konksneglehus, flere eksemplarer af søpindsvin, slangestjerner og endelig rødalgen bugtet ribbeblad der ynder at sidde øverst skallen af levende hestemuslinger. Foto: Karsten Dahl ©.

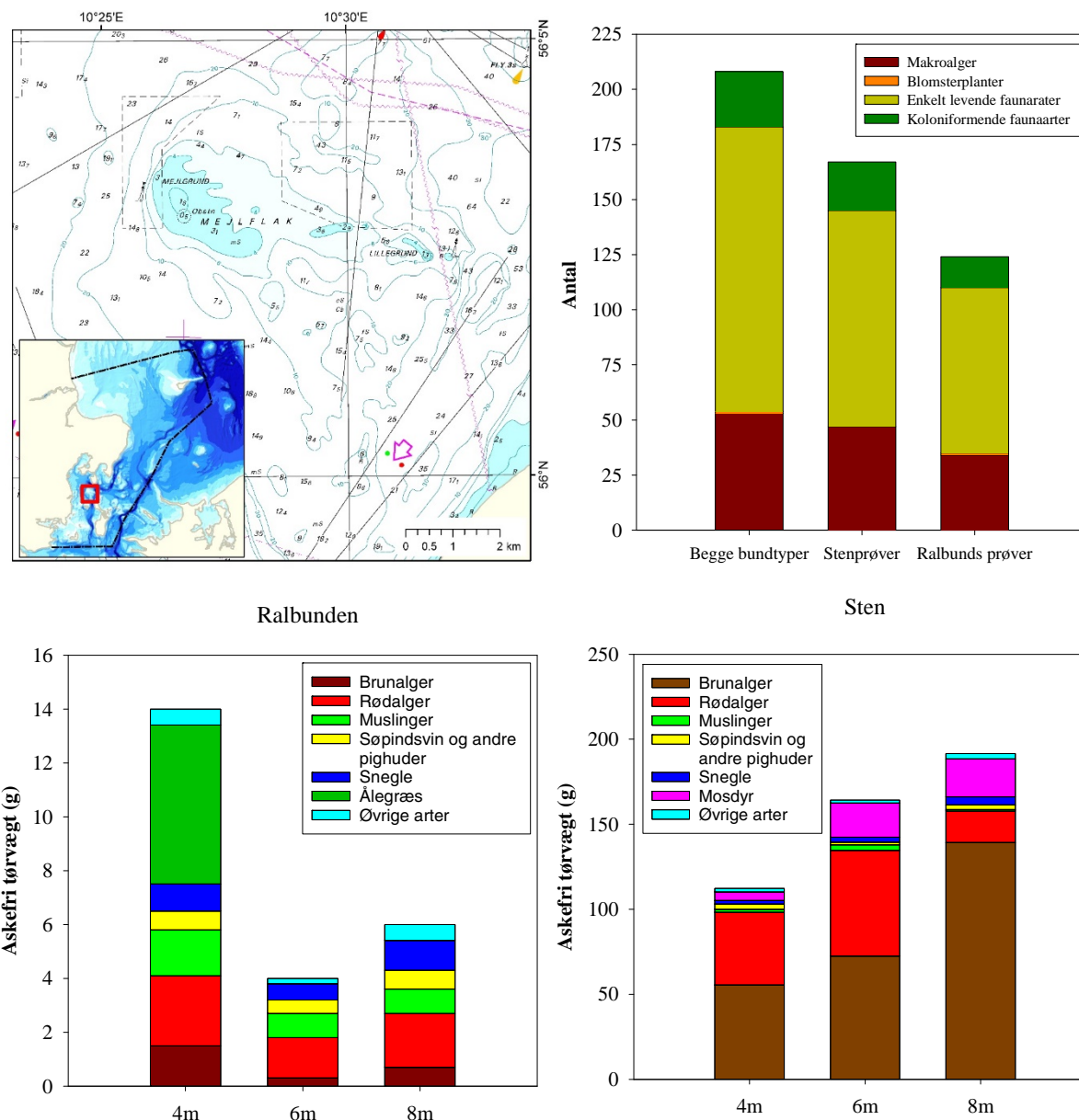


### 6.2.6 Stenrev

Revene finder man på dele af den bundtype der kaldes grove sedimenter. Stenene kan ligge spredte på en gruset eller sandet bund (blandet sediment) eller som helt tætte stenforekomster evt. stablet oven på hinanden med huler imellem. Rev findes typisk, hvor havbunden rejser sig fra den omkringliggende bund, men de kan også findes langs kanterne af de forhistoriske flodløb der skærer sig gennem Bælthavet.

Stenrevene er meget produktive habitater men er også meget forskelligt afhængige af det lys, der er tilstede på habitatet. På lavere vanddybder er tangskoven helt dominerende. Her vokser algerne typisk i flere lag. Omkring 12-15 meters dybde tynder det ud i algeskoven og vegetationen er oftest ét-laget og på dybere vand vil faunaen gradvist dominere biomasserne.

En undersøgelse på det lavvandede stenrev Lillegrund nord for Samsø og den omkringliggende grus og småstenede bund viste, at biodiversiteten var væsentlig forskellig mellem de to bundtyper (figur 6.8). På revet var der arter der levede fasthæftet til sten eller var knyttet til algevegetationen, mens der på den omkringliggende bund var flere arter der levede nede i sedimentet. Biomasserne var meget store på stenfladerne (figur 6.8) og mellem 8 og 40 gange større end på den omkringliggende bund afhængigt af vanddybden.



**Figur 6.8.** Undersøgelse af Mejl Flak og Lillegrunds biologiske indhold baseret på prøver indsamlet både på sten og nede i en grus-/ralbund. Øverst til venstre revområdernes placering. Øverst til højre antal arter eller artsgrupper indsamlet på de to bundtyper. Nederst til venstre og højre biomasser indsamlet på 1/10 m<sup>2</sup> af henholdsvis sten og grus-/ralbund (Dahl m.fl. 2005).

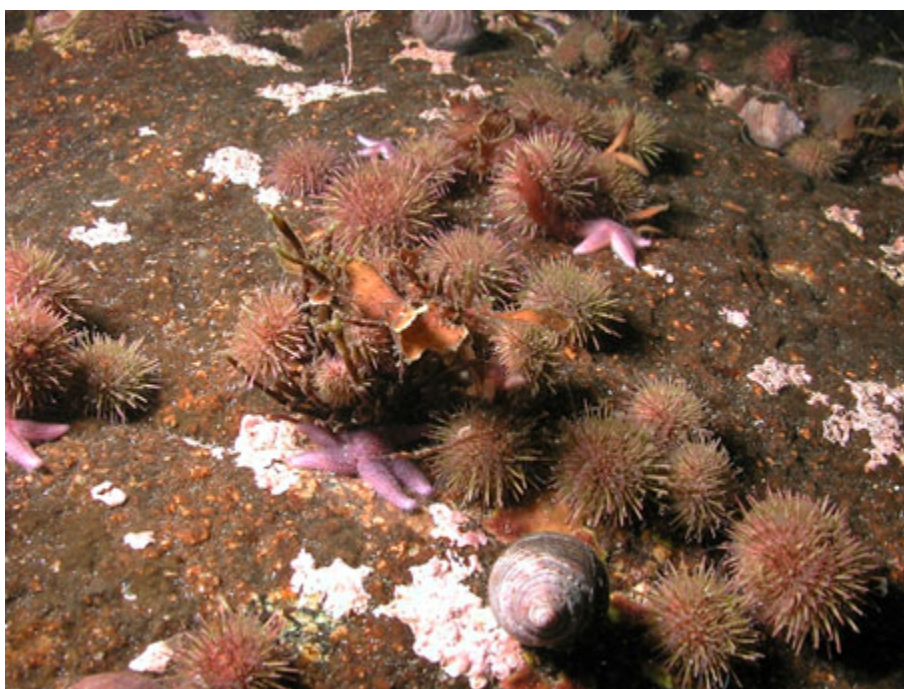
En lignende undersøgelse blev udført på stenrevet Hatter Barn, der ligger i det sydvestligste hjørne af projektområdet midt mellem lavvands- og dybvandssejlruten (Dahl m.fl. 2015). Undersøgelsen blev foretaget fra 8 til 18,4 m's dybde og også her var der store biomasser på stenenes overflader på lavt vand som så aftog med dybden og svindende lys. Der blev påvist en signifikant positiv sammenhæng mellem biomassen af makroalger og faunaen.

Revene er ikke bare biologiske "hot-spots" for makroalger og bunddyr. En række fiskearter er tæt knyttet til dette habitat. Læbefisk lever hele deres livscyklus på revet, og for arter som torsk er ålegræsenge og tangskove særligt vigtige for ungfisk, da deres overlevelse her er markant større. Store torsk bruger også rev som spisekammer og en undersøgelse på Hatter Barn viste, at en stor del af de akustisk mærkede torsk var stedfaste (Aarestrup m.fl. 2015).

Søpindsvin græsser på tangplanterne på stenrev. De trives, hvor saltholdigheden er tilstrækkelig høj på lidt større vanddybder. I projektområdet er det især det grønne søpindsvin, der træffes på vanddybder over 15-17 meters dybde (eksempel figur 6.9). Denne art spiller en stor rolle for stenrevenes samfund og funktion på hele den nordlige halvkugle, idet den kan optræde i så stort et antal, at den helt kan nedgræsse algerne og ændre den frodige og produktive tangskov til næsten bare sten. Når først tangskoven er væk, kan det tage årtier før søpindsvinene igen forsvinder, og dermed også forhindre, at algerne vender tilbage. Der er indikationer på, at masseforekomster af søpindsvin kan skyldes overfiskeri af arter som lever af søpindsvin.

Nedgræsning af tangskov er siden 00'erne blevet observeret på dybere dele af forskellige rev i projektområdet, men der er tegn på at nogle tangskove nu er ved at vende tilbage.

**Figur 6.9.** Søpindsvin i gang med de sidste rester af tangplanter på en sten på stenrevet Lillegrund i 2004. Umiddelbart tæt på og på lidt lavere vanddybde med en markant lavere saltholdighed var tangskoven intakt (Dahl m.fl. 2005). Foto: Karsten Dahl ©.



### 6.2.7 Kystnære tangskove

Langs de stenede kystnære havområder, som ofte findes hvor der er aktive kystkliner, er der en rig tangvegetation. Det gælder også omkring Fornæs hvor bunden består af kalk som tillader mange arter at fasthæfte sig. Tæt på land, hvor bølgerne brydes, forekommer der ofte et bælte af brunalger bestående af arter som lav klørtang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) (figur 6.10) og savtang (*Fucus serratus*). Med stigende dybde skifter samfundet karakter og overtages af forskellige arter af rødalger og andre brunalger.

Tangbæltet er af stor økologisk betydning for det kystnære økosystem. Algerne er de mest dominerende primærproducenter i kystzonen og spiller en stor rolle i fødekæden for produktion og omsætning af næringsstoffer og kulstof. Tangplanterne er føde for en række dyr og tangskoven og stenene rummer en rig fauna bestående af blandt andet snegle, krebsdyr og børsteorme. Blåmuslinger kan også ofte ses fasthæftet på stenene.

De kystnære stenede habitater er vigtige fødeområder for fisk som fx havørreder, småtorsk, læbefisk, hornfisk og områderne bruges også af stenbidder som yngleområder i det tidlige forår.

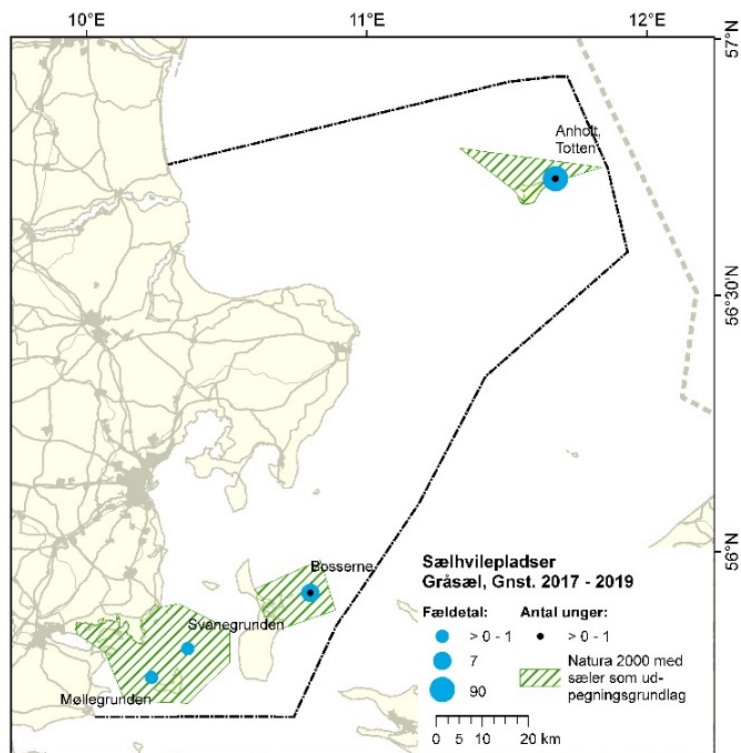
**Figur 6.10.** Blæretang på 1 m's vanddybde i en stenet fjordbund. Foto: Karsten Dahl ©.



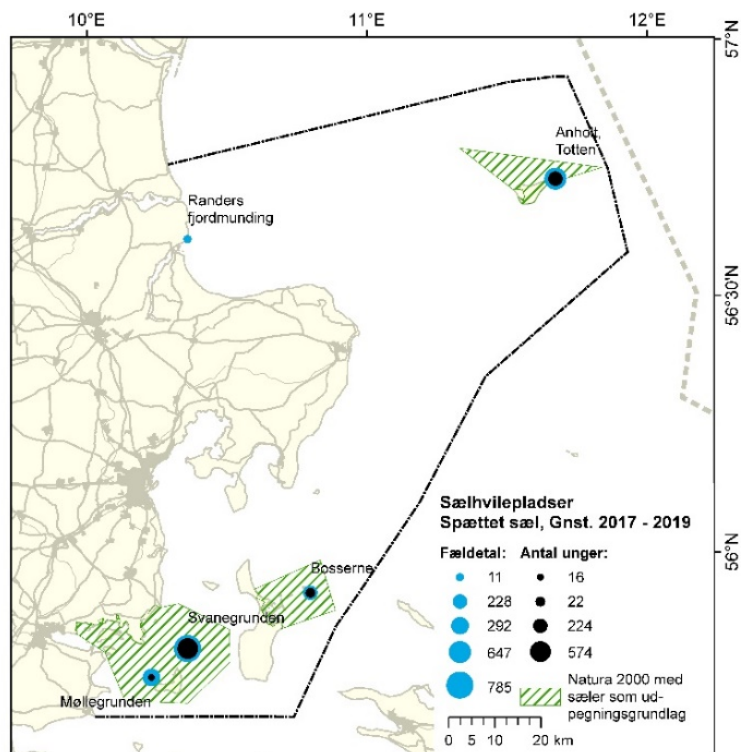
### 6.3 Havpattedyr

Baseret på observationer og satellitmærkede dyr forekommer både spættet sæl og gråsæl i alle danske farvande, bortset fra farvandet omkring Bornholm, hvor der kun findes gråsæl og i den indre Limfjord, hvor gråsæl sjældent forekommer. I alle farvande bortset fra Bornholm er spættet sæl meget mere almindelig end gråsæl. Begge arter er afhængige af uforstyrrede hvilepladser og områder med rigelig føde. På hvilepladser er sælerne særligt sårbare over for forstyrrelser i deres fælde- og yngleperioder, hvor de er afhængige af at kunne hvile for at yngle og skifte deres pels. I projektområdet er der vigtige hvilepladser for gråsæl på Bosserne og Totten (*figur 6.11*). For spættet sæl er der vigtige hvilepladser på Bosserne ved Stavns Fjord (Natura 2000-område 55), Møllegunden og Svanegrunden nord for Endelave (Natura 2000-område 56) og på Totten, Anholt's østligste spids (Natura 2000-område 46) (*figur 6.12*). Alle tre områder har begge sælarter på udpegningsgrundlaget. For begge sælarter viser modelleret habitatbrug, at farvandene omkring Samsø, Endelave og Anholt er særligt vigtige (*figur 6.13*).

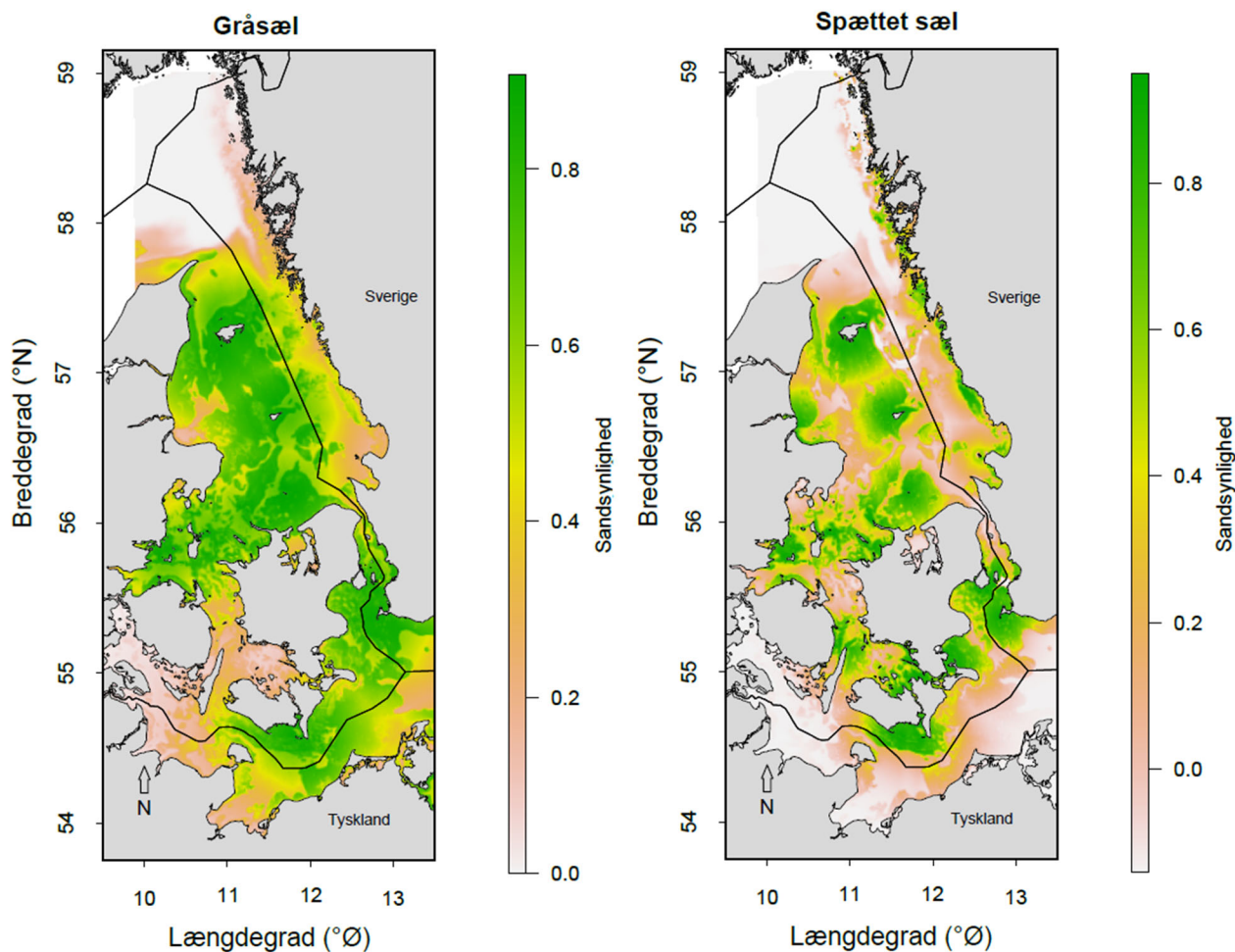
**Figur 6.11.** Hvilepladser for gråsæl med angivelse af gennemsnitlig yngleaktivitet og antal sæler i fældesæsonen i årene 2017-2019. Habitatområder hvor de to sælarter er på udpegelsesgrundlaget er også markeret. Data: Aarhus Universitet.



**Figur 6.12.** Hvilepladser for spættet sæl med angivelse af gennemsnitlig yngleaktivitet og antal sæler i fældesæsonen i årene 2017-2019. Habitatområder hvor de to sælarter er på udpegelsesgrundlaget er også markeret. Data: Aarhus Universitet.





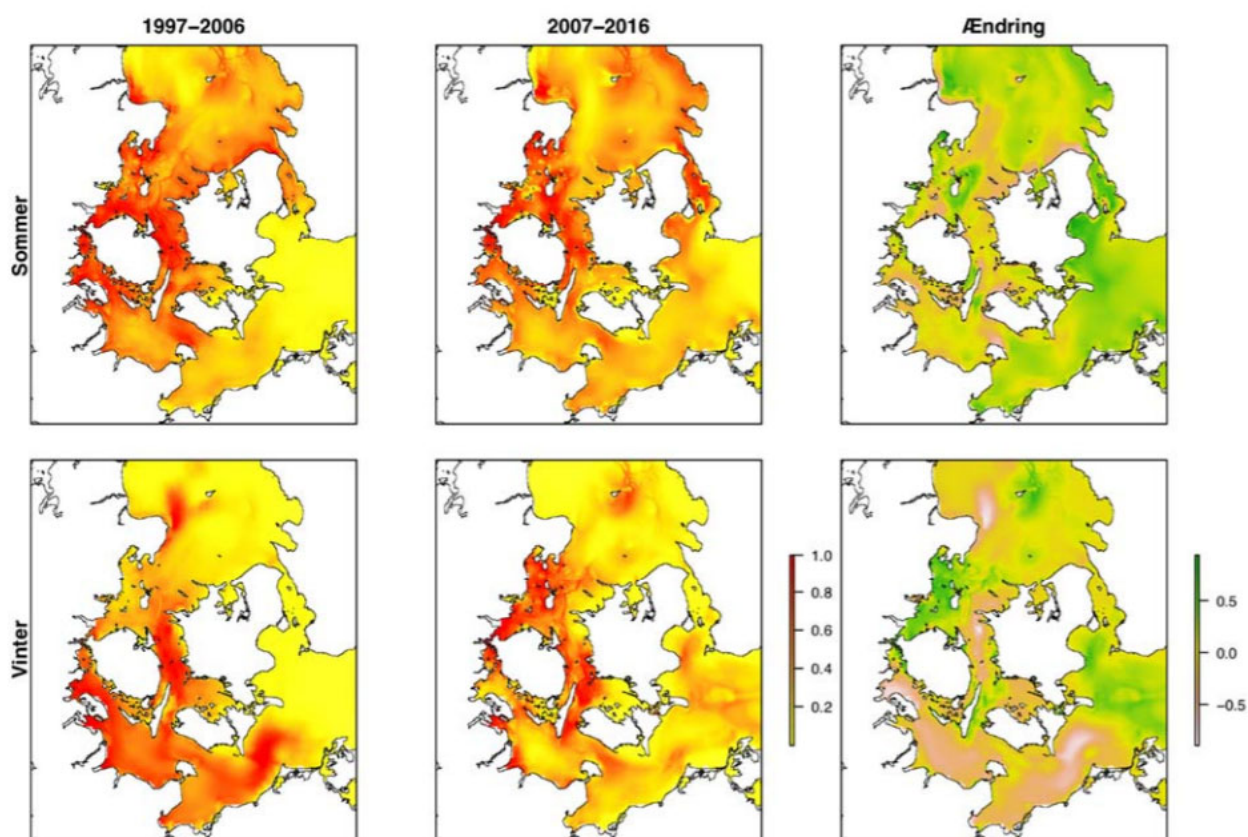


**Figur 6.13.** Sandsynlighed for habitatbrug for gråsæl (til venstre) og spættet sæl (til højre), modelleret på baggrund af satellitpositioner og miljøvariable såsom afstand til hvileplads, bundtype, hældning af havbund og dybde. Data: Aarhus Universitet.

Hele projektområdet kan betragtes som højtæthedsområder for marsvin. Her har særligt den sydlige del (farvandet syd for Mols), farvandet umiddelbart nord for Mols samt farvandet øst for Anholt, høje tætheder året rundt (se figur 6.14).

Der er på nuværende tidspunkt ingen habitatområder med marsvin på udpegningsgrundlaget i projektområdet, men Miljøstyrelsen har i 2019 opdateret udpegningsgrundlaget for samtlige marine Natura 2000-områder og foreslået marsvin tilføjet på habitatområde 14, 42, 47, 52 og 170, der alle er indenfor projektområdet

(<https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraa-derne/udpegningsgrundlag/opdatering-af-udpegningsgrundlaget/>).



**Figur 6.14.** Fordeling af egnede marsvinehabitater i Bælthavs-forvaltningsområdet ud fra MaxEnt-modeller baseret på satellitmærkningsdata i to tiårs perioder fordelt på sommer og vinter (rød angiver de mest foretrukne habitater). Det højre panel viser ændringen mellem de to 10-års perioder, hvor grøn viser de områder, der er blevet relativt vigtigere for marsvin i de seneste ti år, mens lysere farver angiver områder, der er blevet relativt mindre vigtige i forhold til de foregående 10 år. Generelt ses det, at den østlige del af området foruden Kattegat og Samsø Bælt er blevet relativt vigtigere over de seneste 10 år. Data: Sveegaard m.fl. 2018).

### 6.3.1 Bestandsudvikling i Kattegat

#### Spættet sæl

Populationen af spættet sæl i Kattegat deles med Sverige. Ved den første systematiske optælling af sæler i Kattegat i 1979 blev der estimeret en bestand på ca. 1.700 dyr. Før den første epidemi i 1988 med morbillivirus "PDV" var dette tal steget til 3.600. Epidemien forårsagede en reduktion i antallet til 2.500. Ved optællingen i Kattegat i forbindelse med fældesæsonen i 2019 estimeredes den samlede bestand til 17.400 individer, heraf 7.100 i den danske del. Fra den anden "PDV" epidemi i 2002 til 2011 var den gennemsnitlige årlige vækstrate i den danske del 11,1 %, hvilket er tæt på den teoretisk maksimale rate for populationer af spættet sæl på 12-13 % (Härkönen m.fl. 2002). I de seneste fem år har raten dog ligget på gennemsnitligt 3,1 % og det tyder på at populationen nærmer sig miljøets bæreevne. Man kan således forvente en stabilisering af populationen omkring det nuværende niveau, hvis forholdene for sælerne ikke ændrer sig.

#### Gråsæl

Indtil omkring år 2000 forekom gråsælen kun sporadisk i danske farvande i små grupper, generelt mindre end 10 dyr, og på bestemte hvilepladser som Rødsand, Anholt, Læsø og i Vadehavet. Siden 2000 er forekomsten af gråsæler stærkt øget og der er nu regelmæssige forekomster på hvilepladser i den danske Østersø, Kattegat, den vestlige Limfjord og Vadehavet. Gråsælerne i Danmark

repræsenterer en udvidelse af to gråsælpopulationer i vores nærområde, dels sæler fra Nordsøen og Storbritannien, dels sæler fra Østersøen. I Kattegat optræder gråsæler fra begge disse bestande, dog overvejende fra førstnævnte (Fietz m.fl. 2016). I 2007 og 2008 registreredes de første større forekomster med henholdsvis 32 og 68 gråsæler ved Læsø og Anholt i august. Fra 2011 har der været årlige optællinger i Østersøpopulationens yngle- og fældesæsoner. Det højeste antal gråsæler talt i den danske del af Kattegat var 117 i marts 2015. I Kattegat blev der registreret fødsler på Borfeld ved Læsø (2 i 2013, 1 i 2015, 2 i 2017), på Anholt (1 i 2015, 1 i 2017) og på Bosserne ved Samsø (1 i 2017). Det er sandsynligt, at antallet af gråsæler i Kattegat vil øges i de kommende årtier, og at der vil blive etableret faste ynglepladser. Zooarkæologiske kilder tyder på at gråsælen var den almindeligste sælart i de indre danske farvande i forhistorisk tid (Olsen m.fl. 2018), og det er muligt at den indbyrdes balance mellem arterne vil bevæge sig mod en fremtidig dominerende status af gråsælen i et scenarie uden jagt og forstyrrelser på ynglepladserne og begrænset regulering.

### **Marsvin**

Marsvinepopulationen i Kattegat, Bælthavet, Øresund og den vestlige Østersø (bælthavsbestanden) er blevet optalt fire gange, i 1994, 2005, 2012 og 2016. Der er mindre afvigelser mellem de områder, der er blevet optalt i de forskellige år, så tallene er ikke direkte sammenlignelige. I 2012 og 2016 blev der talt i et defineret populationsområde (Sveegaard m.fl. 2018). Der var ikke signifikant forskel mellem disse to estimater, og bestanden vurderes som stabil. Det nyeste estimat fra 2016 lå på 42.324 dyr (95 % konfidensinterval: 23.368-76.658) (Søgaard m.fl. 2018).

## **6.4 Fugle**

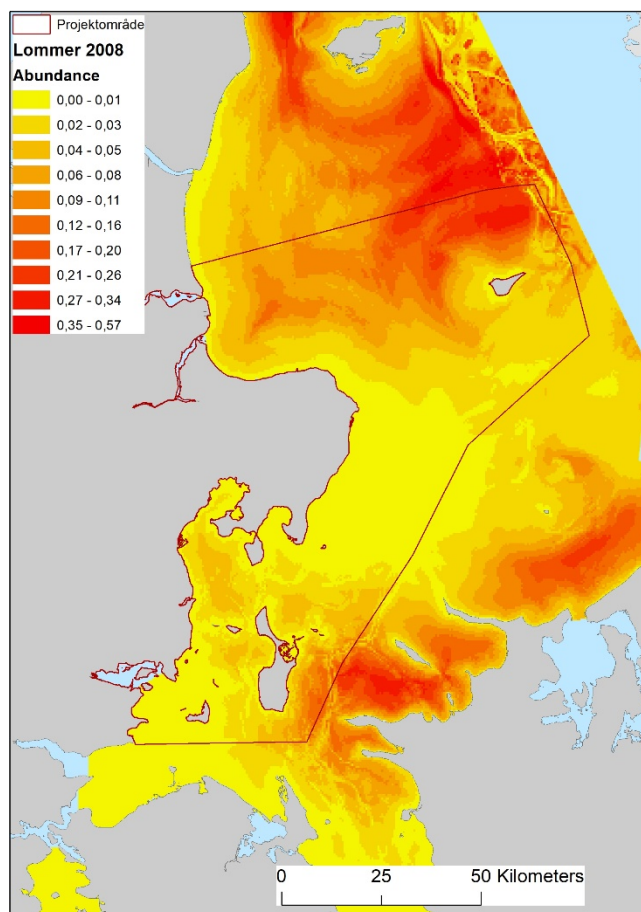
De store arealer med lavt vand i projektområdet er vigtige rastepladser for en række marine fuglearter, i særdeleshed havdykænder. Projektområdet er også vigtigt for ikke-ynglende forekomster af lommer, i særdeleshed rødstrubet lom, og i mindre grad sortstrubet lom.

Registreringer af fugle i projektområdet er primært foretaget vha. optællinger fra fly (Petersen m.fl. 2018). Optællinger blev gennemført i relation til NO-VANA-programmet, med optællinger af de marine dele af projektområdet hver tredje vinter og hver sjette sommer (Holm m.fl. 2016; 2018). Desuden blev den nordlige del af området optalt et antal gange i relation til planer om en havvindmøllepark i farvandet syd for Læsø (Petersen m.fl. 2003).

### **Eksempler på fuglefordelinger:**

Arterne rødstrubet lom og sortstrubet lom er vanskelige at adskille ved optællinger fra fly. Arterne behandles derfor ofte samlet. Det formodes, at over 90 % af lommerne i projektområdet er rødstrubet lom. I projektområdet forekommer lommerne hyppigst i hele den nordlige del samt i farvandet øst for Samsø (figur 6.15). Inden for grænserne af projektområdet blev der ud fra optællingsdata fra vinteren 2008 estimeret et samlet antal på næsten 1.300 lommer.

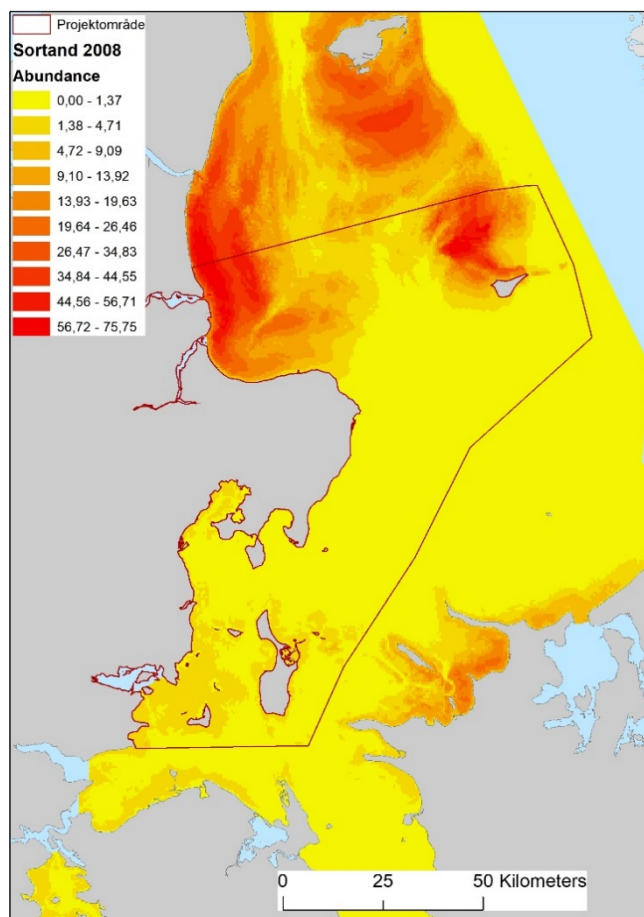
**Figur 6.15.** Den modellerede tæthed og fordeling af lommer i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i vinteren 2008. Inden for projektområdet blev der estimeret 1.300 lommer. Tætheder blev estimeret pr gridcelle á 0,25 km<sup>2</sup>. Dvs. at værdien skal ganges med 4 for at få antal/km<sup>2</sup> (Petersen & Nielsen 2011).



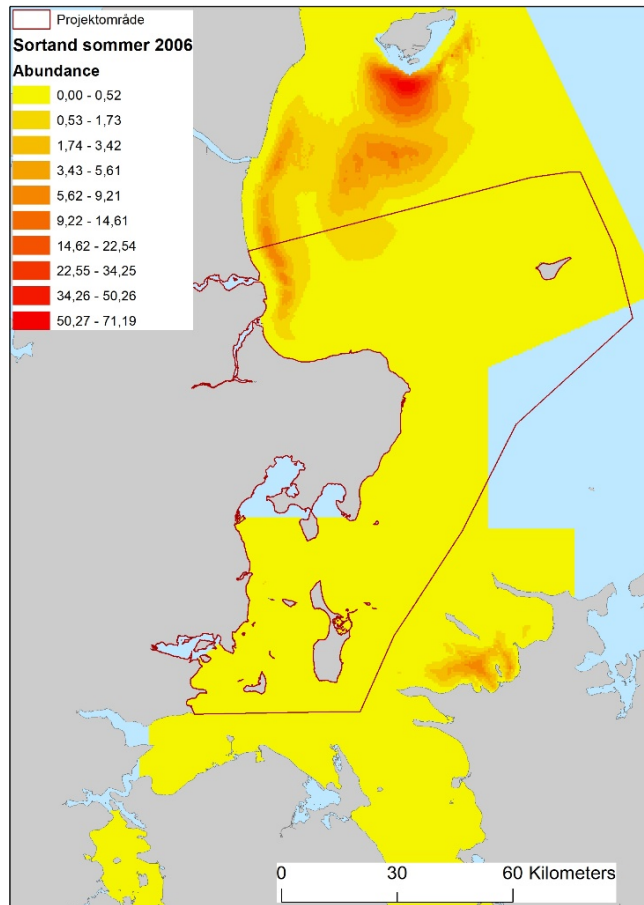
Sortand forekommer talrigt i projektområdets nordlige dele (Petersen & Nielsen 2011). I vinteren 2008 blev der ud fra optællinger estimeret mere end 150.000 sortænder og ud fra disse optællinger modelleret en rumlig fordeling af arten (*figur 6.16*).

Sortand forekommer også i projektområdet om sommeren. Sortand fælder svingfjer synkront, og er derfor ikke flyvedygtige over en ca. 3 ugers periode, de fleste i juli/august måned. Fældende sortænder forekommer generelt på lavere vand end den resterende del af året (Petersen & Fox 2009). Ålborg Bugt, farvandet syd for Læsø og Sejerøbugten er vigtige områder for fældende sortænder i danske farvande (*figur 6.17*). Der blev estimeret et samlet antal på ca. 3.300 sortænder inden for projektområdet i fældningsperioden.

**Figur 6.16.** Den modellerede tæthed og fordeling af sortand i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i vinteren 2008. Inden for projektområdet blev der estimeret 150.000 sortænder. Tætheder blev estimeret pr grid-celle á 0,25 km<sup>2</sup>. Dvs. at værdien skal ganges med 4 for at få antal/km<sup>2</sup> (Petersen & Nielsen 2011).



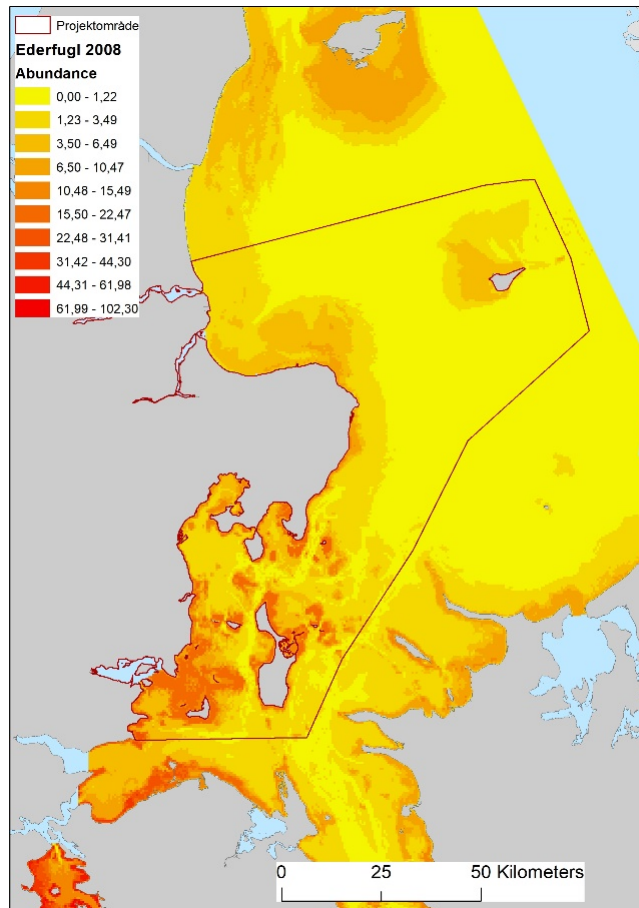
**Figur 6.17.** Den modellerede tæthed og fordeling af sortand i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i sommeren 2006. Inden for projektområdet blev der estimeret ca. 3.300 sortænder. Tætheder blev estimeret pr grid-celle á 0,25 km<sup>2</sup>. Dvs. at værdien skal ganges med 4 for at få antal/km<sup>2</sup> (Petersen & Nielsen 2011).



Fløjsand forekommer også i farvandet nord for Djursland, primært i vinterhalvåret, men også i fuglenes fædningstid.

Edderfugl er talrigt forekommende i projektområdet. Ved midvinter er arten hyppigt forekommende i den sydvestlige del af Kattegat (figur 6.18). Her blev der estimeret 88.000 edderfugle og denne fordeling er repræsentativ for fordelingen ved midvinter. Den rumlige fordeling af edderfugle i midvinter 2008 (figur 6.18) blev modelleret ud fra optællingsdata (Petersen & Nielsen 2011).

**Figur 6.18.** Den modellerede tæthed og fordeling af edderfugl i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i vinteren 2008. Inden for projektområdet blev der estimeret 88.000 edderfugle. Tætheder blev estimeret pr grid-celle á 0,25 km<sup>2</sup>. Dvs. at værdien skal ganges med 4 for at få antal/km<sup>2</sup> (Petersen & Nielsen 2011).

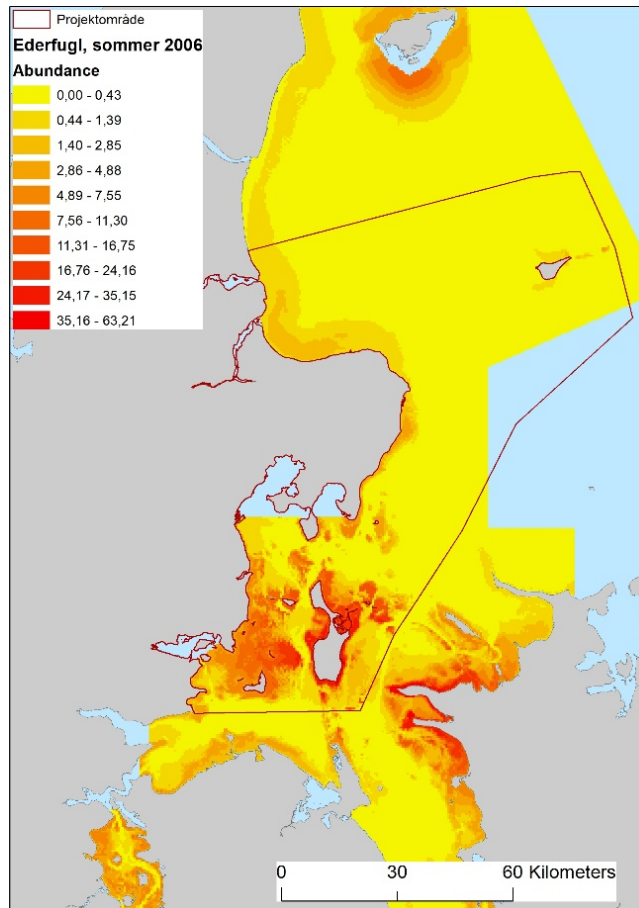


Edderfugl yngler i projektområdet, hvor Stavns Fjord og den sydvestligste del af projektområdet er vigtige lokaliteter (figur 6.19). Edderfugle anvender desuden området under deres svingfjerfædning, primært i juli og august. Den sydlige del af Kattegat er vigtige områder for fuglene igennem fædningen. Der blev estimeret ca. 37.500 edderfugle inden for projektområdet i fædningstiden (figur 6.20).

**Figur 6.19.** Edderfugle yngler i projektområdet. Foto. Colourbox.



**Figur 6.20.** Den modellerede tæthed og fordeling af edderfugl i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i sommeren 2006. Inden for projektområdet blev der estimeret ca. 37.500 edderfugle (Petersen & Nielsen 2011).



For alle de modellerede data gælder det, at der ikke blev modelleret antal i selve fjordene. Fjordene og de beskyttede, lavvandede dele af området rummer koncentrationer af toppet skallesluger og hvinand. I Mariager og Randers Fjorde forekommer der om vinteren regelmæssigt store flokke af overvintrende bjergænder. Bjergand er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne nr. 15 og nr. 36.

## 6.5 Stressfaktorer

Havmiljøet er udsat for en række stresspåvirkninger forårsaget af menneskelige aktiviteter. Danske havområder er særligt udsatte, da en stor del af disse udgøres af kystnære områder, som påvirkes af stoftilførsler fra land. De åbne havområder er endvidere påvirket af stoftilførsler fra atmosfæren og fra andre havområder (Hansen m.fl. 2019).

Stressfaktorerne kan man opdele i fire kategorier: den første omfatter stoffer, som tilføres havet (fx næringsstoffer, miljøfarlige stoffer og marint affald). Den anden kategori omfatter aktiviteter på havet (fx erhvervsfiskeri, akvakultur, søtransport, anlægsarbejder, råstofindvinding/klapninger, olie- og gas indvinding). Den tredje kategori udgøres af specifikke påvirkninger forårsaget af de nævnte aktiviteter i kategori to (fx støj og habitatreduktion). Den fjerde kategori omhandler effekter forårsaget af klimaforandringer i form af stigninger i temperatur, vandstand, vandets surhedsgrad (pH), nedbør og ændringer i vindforhold, ilt- og saltindhold.

I HELCOM-regi og andre steder har man arbejdet med at rangordne stressfaktorerne og beregne de samlede effekter af dem. Baseret på data og beregninger og delvist ud fra resultater fra spørgeskemaer har man udarbejdet kortmateriale over, hvor op til 46 forskellige stressfaktorer er betydningsfulde (Andersen m.fl. 2019). Den videnskabelige dokumentation for at anvende og rangordne disse informationer er mangelfuld, og i en forvaltningsmæssig sammenhæng giver det ikke mening at kortlægge stressfaktorer, som ikke kan reguleres (Riemann m.fl. 2017; 2019; Petersen m.fl. 2020). Alligevel anvendes disse kort flere steder i udlandet.

I praksis er der fem overordnede stressfaktorer for de danske havområder: klimaforandringer, næringsstoffer, miljøfarlige stoffer, fiskeri og søtransport. I lokalområder kan der være flere stressfaktorer, og i projektområdet i det vestlige Kattegat er fx råstofindvinding, havbrug, tilførsler af miljøfarlige stoffer fra industrivirksomheder og trawlfiskeri efter muslinger af lokal betydning.

### 6.5.1 Klimaforandringer

De globale klimaeffekter har stor betydning for havstrømmene i oceanerne. Den stigende mængde drivhusgasser i atmosfæren medfører også stigende temperaturer i havet, øget afsmeltning af havis og indlandsis, mindre iltindhold, stigende vandstand og ændringer i Golfstrømmen (se yderligere DMI 2014; Riemann m.fl. 2019).

I de danske havområder er effekter af klimaforandringer meget komplekse (Jensen m.fl. 2015). Det skyldes både de lave vanddybder og den store gennemstrømning af ferskvand fra Østersøen op igennem bælteerne og saltholdigt bundvand fra Nordsøen/Skagerrak, som giver anledning til meget variable havstrømme i området.

Havstrømmene påvirker både saltindhold og iltmængde i de danske havområder. Saltindholdet og iltmængden er af afgørende betydning for biodiversitet, miljøkvalitet og de marine økosystemers struktur og funktion. Som en grundregel er der stor biodiversitet i områder med højt saltindhold og lav biodiversitet i områder med lavt saltindhold, og det gælder både for planter og dyresamfund. Den stigende mængde nedbør (figur 6.20) betyder øget vandafstrømning og næringsstofftilførsler fra land, og reducerer saltindholdet i vandet.



**Figur 6.20.** Skybrud i Danmark medfører større afstrømning af ferskvand og flere næringsstoffer til havet. Foto: Colourbox.



Stigende temperaturer påvirker havet på flere forskellige måder. Eksempelvis er der mindre opløst ilt i vandet med stigende temperaturer, hvilket særligt om sommeren øger risikoen for udvikling af iltsvind (Conley m.fl. 2007). Forårsopblomstring af planteplankton fremrykkes, og der er en større mikrobiel omsætning og dermed iltforbrug. Højere temperaturer får også en del organismer fx dyreplankton og fisk til at søge mod koldere egne, hvilket får negative følger for blandt andet fiskebestande.

Vandstanden i havet stiger 3-4 mm om året og stigningen accelererer i disse år. Når vandstanden stiger vil den indadgående vandtransport mod Østersøen øges, og der forventes større og flere indtrængninger af vand, salt og ilt til bundvandet i Østersøen, hvilket er positivt i forhold til den interne næringsstoftransport fra bunden og for fiskebestandenes vækst og overlevelse. Omvendt vil den stigende vandstand og de større nedbørsmængder medføre at det større ferskvandsoverskud lettere strømmer ned og reducerer saltindholdet i de danske farvande. Et mindre saltindhold vil reducere biodiversiteten af både planter og dyr på havbunden.

Klimaændringernes påvirkninger af havpattedyr er primært indirekte, ofte gennem ændringer i det fysiske habitat eller forstyrrelser af fødegrundlaget. Ændringer i økosystem og fødenet vil påvirke områdernes bæreevne for populationer af havpattedyr, men det er svært at fastslå klimaændringer som den eneste årsag. På længere sigt kan kraftige negative påvirkninger forekomme i form af oversvømmelser af sælernes hvilepladser, der ofte ligger meget lavt og ikke nødvendigvis kan erstattes med nærliggende alternativer. Man kan således forudse, at sælerne med tiden vil forsvinde fra visse områder med lavtliggende landgangspladser, som fx i det vestlige Kattegat.

Ændringer i vindforholdene kan både have negative og positive effekter. Perioder med svage vinde om sommeren, som vi havde i perioden 1980-2013, øger forekomst og udbredelse af iltsvind, mens kraftige storme i iltsvindssæsonen skaber omrøring og begrænser iltsvind, men opblander næringsstoffer fra bunden til overfladelaget, hvilket giver ny vækst til planteplankton og følger af disse heraf.

Der forventes mere ekstremt vejr i årene fremover i form af stigende temperaturer, vandstand og nedbør samt flere og kraftigere nedbørshændelser (skybrud), storme og halebølger. Nogle af klimaeffekterne er positive og andre negative for de marine økosystemer. Hovedparten af disse effekter fører til forringelser af biodiversiteten, havbundens integritet, økosystemernes resiliens og miljøkvalitet.

### 6.5.2 Næringsstoffer

**Figur 6.21.** Hovedparten af næringsstoffer, der tilføres havet, stammer fra den intensive landbrugsdrift. Foto: Colourbox.



Næringsstoffer er vigtige for den biologiske produktion i havet, men store næringsstoffertilførsler har også en række negative effekter (Boesch 2002). De danske farvande er meget lavvandede, og den lange kystlinje skaber et intimt samspil mellem land og vand. Det betyder, at tab af næringsstoffer fra land-baserede kilder (primært landbrug og rensningsanlæg) er af central betydning for miljøkvaliteten i havet (figur 6.21).

Igennem årtier har tilførslerne af særligt kvælstof og fosfor betydet stor vækst af plantonalger, dårlige lysforhold for bundplanter og tang, hvide belægninger af svovlbakterier på havbunden (figur 6.22), iltsvind og udslip af svovlbrinte, som slår planter, dyr og fisk ihjel og skaber lugtgener i kystzonen.

I perioden 1980 til 2013 har en lang række foranstaltninger for at mindske næringsstoffertilførslerne til havet givet forbedringer i miljøkvaliteten (Riemann m.fl. 2016). Siden 2013 kan man se en forringet miljøtilstand i havet (Würgler Hansen og Høgslund 2019), som formentlig er koblet til fortsat høje udledninger af næringsstoffer.

Tilførsler af næringsstoffer til havet forvaltes efter retningslinjer i vandrammedirektivet (i kystzonen) og i havstrategidirektivet (de åbne farvande). Miljøkvaliteten er i dag fortsat moderat eller dårlig i de fleste danske havområder, også i det vestlige Kattegat, og forventes først at blive bedre i 2027. I skrivende stund er det tvivlsomt om dette kan nås.

**Figur 6.22.** Havbund med hvid bakteriebelægning "liglagen" som følge af iltsvind. Foto: Peter Bondo Christensen.



I det vestlige Kattegat er tilførsler af næringsstoffer målsat jf. vandplanerne. Der er i den forbindelse planlagt yderligere initiativer på landbrugsarealerne som skal mindske tab af næringsstoffer til vandløb, søer og fjorde. Et af tiltagene er at etablere våd- og lavbundsområder, som skal ske på frivillig basis. Den forventede reduktion i de årlige kvælstofudledninger til de indre danske farvande blev opgjort til 1.456 tons kvælstof (Hasler m.fl. 2016). Det er ikke muligt at opgøre reduktionerne for det vestlige Kattegat alene. Desværre er det indtil videre ikke lykkedes at få etableret det nødvendige antal områder, men det vil mindske tabet af næringsstoffer, når områderne bliver etableret.

Det er heller ikke muligt at opgøre de samlede tab af kvælstof til projektområdet. Men på landsplan blev der gennemsnitligt for perioden 2010-2018 (begge år medregnet) årligt tilført 55.809 tons kvælstof til de danske farvande (variation mellem årene 48.613 – 67.493 tons kvælstof). Målet for at kunne nå en god økologisk tilstand er på ca. 42.000 tons kvælstof. Så der er lang vej igen, og reduktionsmålet for etableringen af vådområder på 1.456 tons kvælstof rækker ikke langt i denne sammenhæng. De årlige kvælstoftilførsler skal reduceres med i omegnen af 15.000 tons for at nå målsætningen om en god økologisk tilstand. Desuden peger mange af effekterne af klimaændringerne i retning af, at der bliver tilført flere næringsstoffer til havet. Så på sigt skal der større reduktioner i kvælstoftilførslerne for at kunne opnå en god økologisk tilstand i 2027. Derfor er der behov for yderligere tiltag.

Fosfor er ligeledes et vigtigt næringsstof, som i perioder, ligesom kvælstof, er begrænsende for vækst af alger. Tilførslerne på landsplan er ca. 1.600 tons P og ca. 400 tons stammer fra rensningsanlæg. Resten tilføres som diffus afstrømning til havet primært fra de dyrkede arealer (Riemann m.fl. 2016).

I fjordene stammer hovedparten af næringsstofferne fra de danske landbase-rede tilførsler. Aarhus Bugt er en af flere undtagelser, i det fjorden er stor og meget åben og modtager mange næringsstoffer fra de tilstødende havområder. I de åbne farvande er der også væsentlige næringsstofbidrag fra havstrømme og atmosfæren. Næringsstofbidraget fra land er her mindre end bi-

dragene fra de øvrige kilder. Næringsstoffbidragene fra land og atmosfære betyder dog alligevel en del i de åbne områder, da tilførslerne er mere letomsættelige end dem, der tilføres med havstrømmene (Jørgensen m.fl. 2014).

I flere rapporter (Timmermann m.fl. 2016; Bruhn m.fl. 2020) er en række marine virkemidler blevet præsenteret og vurderet. Således kategoriserede Bruhn m.fl. (2020) en række marine virkemidler i forskellige kvalitetsklasser afhængigt af effekter og videngrundlag. Opdræt af muslinger, dyrkning af sukkertang og reetablering af ålegræs har været testet i større skala i flere områder i Danmark og vurderes at være operationelle (Kategori 1), mens andre virkemidler kræver yderligere dokumentation (Bruhn m.fl. 2020). Der er ingen tvivl om, at der fremover yderligere skal arbejdes med mange forskellige virkemidler for at medvirke til at mindske tilførslerne af næringsstoffer til havet og for at opnå en tilstrækkelig god økologisk tilstand. Men det har lange perspektiver og klimaforandringer stiller stigende krav til yderligere reduktioner i næringsstofftilførslerne.

Ud over de ovennævnte virkemidler kan man lave beskyttede områder i form af referenceområder, havstrategiområder samt flere Natura2000-områder med henblik på at stimulere havbundens integritet, øge biodiversiteten og forbedre miljøkvaliteten. Sådanne tiltag har været anvendt tidligere i Danmark og i udlandet og i både i HELCOM og i EU-kommissionen har man peget på disse muligheder for yderligere at opnå de ønskede forbedringer i miljøkvaliteten i havområder, hvor det er vanskeligt at reducere næringsstofftilførslerne yderligere. Senest har EU-kommissionen besluttet en 30% beskyttelse af de europæiske havarealer, hvoraf 10% skal være referenceområder. Sådanne nye beskyttelser af havområder er inddraget i scenarierne for havplaner i de vestlige Kattegat (se kapitel 9).

### 6.5.3 Miljøfarlige stoffer

Miljøfarlige stoffer er stoffer, der ikke forekommer naturligt i miljøet eller også er det naturligt forekommende stoffer i forhøjede eller skadelige mængder. Stofferne stammer overvejende fra spildevand, landbrug, trafik og havbrug/dambrug, og stofferne tilføres havet primært via vandafstrømning fra land og fra luften i form af forbrændingsprodukter.

De miljøfarlige stoffer kan ophobes i fødekæder og på havbunden. Ofte finder man høje koncentrationer tæt på kysterne, i havbunden og i muslinger og fisk. De målte værdier sættes i forhold til internationale grænseværdier, som angiver forureningsgraden blandt andet i forhold til anvendelsen af havets organismer som fødevarer. I Danmark overvåges både koncentrationer af miljøfarlige stoffer og deres effekter på forskellige organismer.

Som toprovdyr i det marine økosystem er havpattedyr særligt sårbare over for miljøfarlige stoffer, der bioakkumulerer i fødenettet. Der har ikke været undersøgelser af effekter af forurening på havpattedyr i Danmark, men i Østersøen er der påvist direkte negative påvirkninger på gråsælernes og ringsælernes forplantningsevne i forbindelse med forurening med organokloriner, som PCB (Nyman m.fl. 2002). Nedsat reproduktion i sammenhæng med organokloriner og tungmetaller er også set hos spættet sæl i det hollandske Vadehav (Reijnders 1980). Belastningen i disse områder er dalet væsentligt siden disse observationer, og de høje vækstrater i populationerne tyder på, at problemerne nu er væsentligt reduceret i de fleste områder. Selvom problemerne med organokloriner også er aftagende i danske områder, kan andre stoffer,

som fx perflourerede stoffer, påvirke en række parametre, såsom reproduktion, metabolisme og immunsystemet.

#### 6.5.4 Fiskeri, havbrug og tanghøst

Erhvervsfiskeri påvirker havmiljøet ved at reducere bestande af kommercielt vigtige fisk og skaldyr samt ved bifangst af andre arter (*figur 6.23*). Der anvendes bundtrawl eller skrabere, som påvirker havbundens plante- og dyreliv og fanger og drukner havpattedyr og fugle. Desuden mistes der fiskeressourcer som udgør en del af det marine affald. Dele af fiskeriet anvender garn og ruser, som på den ene side er mere skånsomme fangstmetoder end trawlfiskeri, men som også afstedkommer uønsket bifangst.

**Figur 6.23.** Erhvervsfiskeri foregår overalt i Danmark. Foto: Colourbox.



Erhvervsfiskeriet har mange steder medført reducerede og/eller ændrede fiske- og skaldyrsbestande (Canal-Vergés m.fl. 2014). Fx er der sket strukturændringer i mange fjorde, hvor små fiskearter som hundestejle og sortkutling har bredt sig på bekostning af større arter, som er bortfisket.

Bifangst af havpattedyr kan ske i forskellige typer passivt fiskeudstyr såsom nedgarn, drivgarn, ruser og push-up fælder. Vanhatalo m.f. (2014) har på baggrund af en interviewundersøgelse med fiskere fra Estland, Finland og Sverige estimeret, at bifangsten af gråsæler i disse lande var på over 2.000 individer i 2012. Hvis dette er repræsentativt, er det en betydelig andel af østersøpopulationen, og denne bifangst vil have indflydelse på artens udvikling. For marsvin er bifangst i nedgarn påvist i mange områder, og dette regnes i de fleste tilfælde som den vigtigste stressfaktor for en marsvinepopulation.

Havbrug omfatter produktion af fisk, muslinger og tang. Havbrug med produktion af fisk forurener blandt andet med spild af foder, overførsel af fiske-sygdomme, sygdomsbekæmpende midler, næringsstoffer, miljøfarlige stoffer og organisk stof. I modsætning hertil optager muslinger og tang næringsstoffer fra havmiljøet. I det vestlige Kattegat er der havbrug langs kysterne omkring Horsens Fjord og ved Samsø. Forureningen er mærkbar i områderne omkring Horsens Fjord.

Høst af tangforekomster på lavt vand af slægten *Fucus* til kommerciel anvendelse er en stigende pres-faktor for lavvandede tangskove. Verden i dag er mere og mere fokuseret på at anvende sunde og funktionelle fødevarer. Der er derfor et stigende behov for at inddrage tang, heriblandt *Fucus*, i industrielt fremstillede fødevarerprodukter, hvor der er behov for store volumener af biomasse (figur 6.24). I modsætning til mange andre tangarter, som det er lykkedes at masseproducere i kultur, er det endnu ikke lykkedes at dyrke arter af *Fucus*. Der er derfor et øget pres på at udnytte naturlige populationer langs vores kyster. I Kattegat høstes flere steder, bl.a. ud for Fornæs, i Begtrup Vig ud for Elsegårde samt omkring Endelave, hvor et antal firmaer har tilladelse.

Slægten *Fucus* har et højt indhold af sunde mineraler og vitaminer og et højt indhold af en række bioaktive stoffer som fucoidan, phlorotannin og fucoxanthin, stoffer med bl.a. dokumenterede antivirale, anticancer, antifungale og antibakterielle effekter.

**Figur 6.11.** Blæretang (*Fucus vesiculosus*) er en af de hyppigst forekommende arter på lavt vand. Foto: Michael Bo Rasmussen.



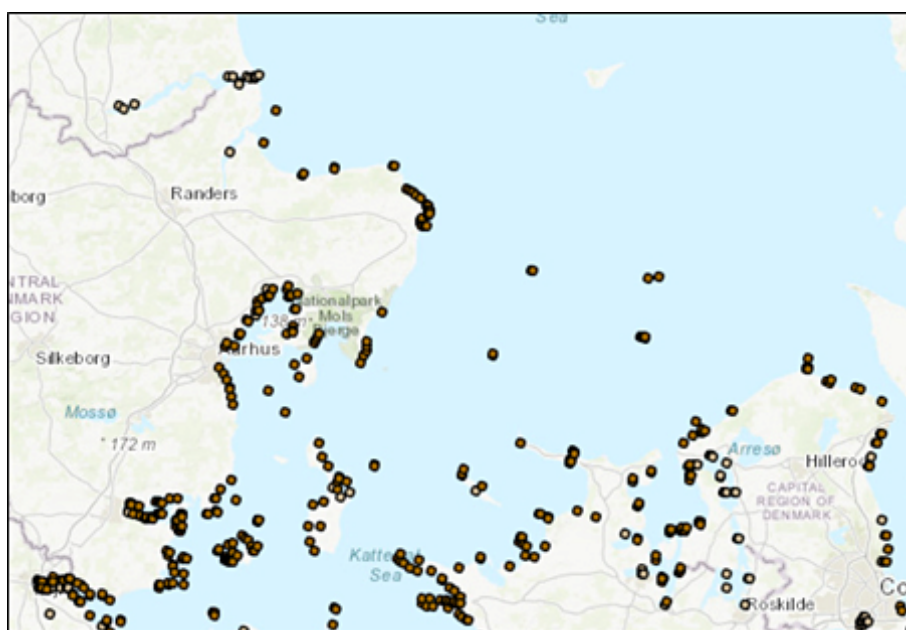
Høsten skal udelukkende godkendes af Kystdirektoratet, hvis producenterne har ønske om økologisk certificering. Ellers er der ingen lovgivning, der omfatter regulering af høst af tang fra naturlige populationer i Danmark. Høst af *Fucus* foregår oftest ved, at man ved lavvande vader ud og afklipper en del af vegetationen med saks. Udviklingen står i kontrast til igangværende bestræbelser på at beskytte stenrevs habitater og naturgenopretningsprojekter med det formål at genskabe produktive tangskove.

*Fucus* vokser forholdsvis langsomt med en vækstrate på ca. 0,5 cm pr. uge. Vegetationens evne til at genetablere sig efter høst er bl.a. afhængigt af en række biologiske faktorer så som rekruttering, reproduktion, vækststrategier og sporespredninger samt afhængigt af den anvendte høstteknik, dvs. hvornår, hvor tæt og med hvilken hyppighed, der bliver høstet. Undersøgelserne har vist, at den meste skånsomme høstmetode og den metode, der gav den største genvækst, var kun at høste af de yderste skud på *Fucus* (Mikkelsen 2019).

I forbindelse med en evaluering af høstbare forekomster af *Fucus* i Kattegat er der foretaget et estimat af den stående biomasse. Analysen er baseret på algedata indsamlet fra det nationale overvågningsprogram (NOVANA) kombineret med analyser af orthofotos fra 2018 for dybdeintervallet 0-2 m, drone optagelser og tilhørende billedanalyser på to udvalgte lokaliteter samt indsamlinger af biomasse prøver. NOVANA data fra 1980-2012 blev brugt til at lokalisere forekomsterne af *Fucus* (figur 6.25). Endvidere blev der udarbejdet et interaktivt kort, som man kan klikke ind på og få oplysninger om positionen på de enkelte lokaliteter, hvor der forekommer *Fucus*.

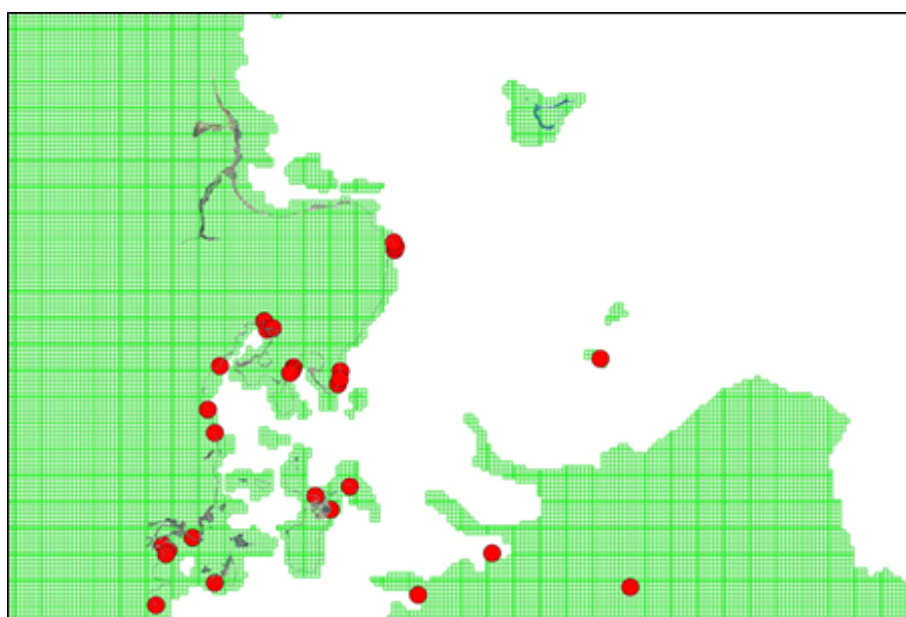
Se <https://augis.au.dk/portal/apps/webappviewer/spisetang/>.

**Figur 6.12.** Interaktivt kort med positioner på forekomst af blæretang og savtang i Danmark. Udformet på baggrund af vegetationsundersøgelser udført i NOVANA og NOVANA-regi. <https://augis.au.dk/portal/apps/webappviewer/spisetang/>.



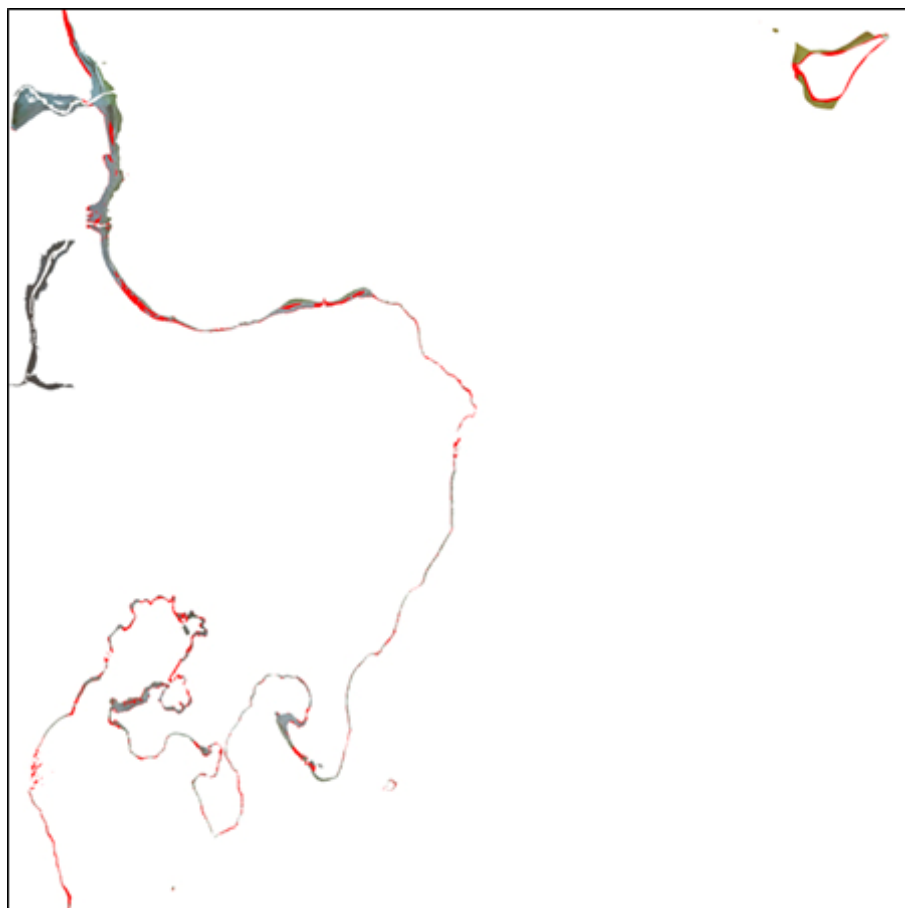
For at få et mere præcist billede af, hvor stor udbredelse/dækningsgrad af *Fucus* vegetationen er på de enkelte lokaliteter, blev der anvendt dataoplysninger fra NOVANA transekter om *Fucus* dækningsgrad fra de seneste 7 år (2013-2019) (figur 6.26). Disse data angiver, at den andel, som *Fucus* dækker af havbunden, varierer fra 10 % til 100 %.

**Figur 6.26.** Angivelse af NOVANA-transekter fra 2013-2019 (røde cirkler) med angivelse af forekomst og udbredelse af *Fucus* sp. Grønne felter angiver placeringen af de enkelte ortofoto, der er anvendt i analysen. (data: ODA databasen, Miljøministeriet).



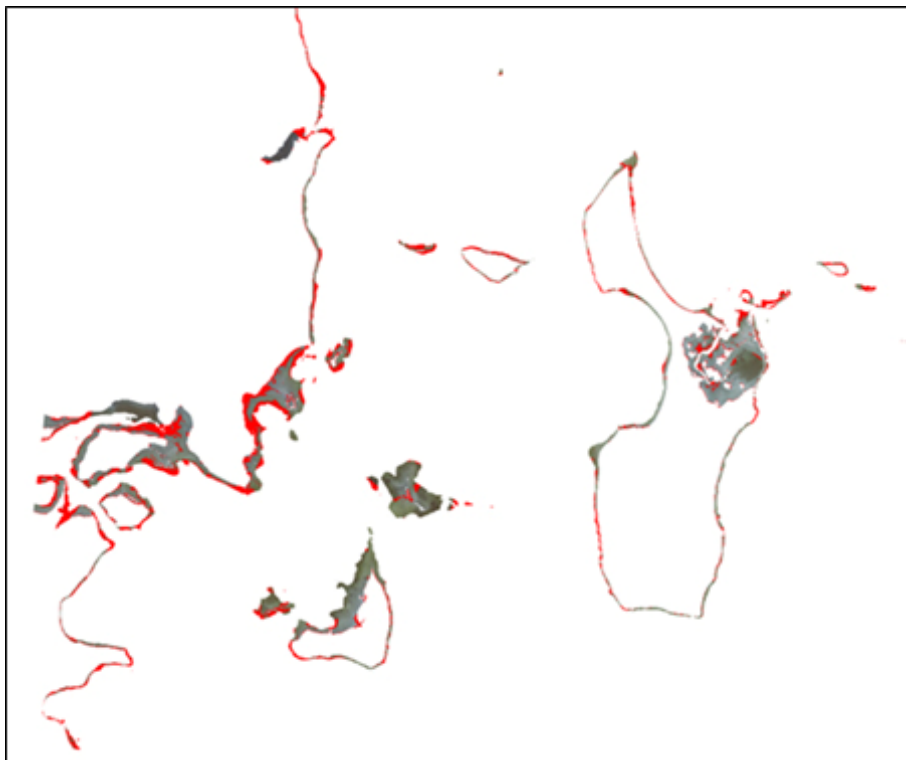
Ved at kombinere resultaterne fra NOVANA overvågningsprogrammet med billedanalyse af orthofoto optaget i 2018 blev der udarbejdet et kort med forekomsterne af Fucus i Kattegatområdet (figur 6.26 og 6.27). Kortet dækker området fra kysten og ud til 2 m's dybdekurven, den zone, vi antager, vil rumme potentielle høstmuligheder. I Kattegatområdet er det beregnet, at Fucus vegetationen dækker et areal på 5.441 ha svarende til ca. 81.611 tons biomasse (vådvægt) beregnet på baggrund af data for sammenhængen mellem biomasse pr. m<sup>2</sup> indsamlet i Begtrup Vig og omkring Anholt.

**Figur 6.27.** Forekomst af Fucus (rød) i den nordlige del af Kattegatområdet fra kysten og ud til 2 m's dybdekurve. (data: Michael Bo Rasmussen, ikke publiceret materiale).





**Figur 6.27.** Forekomst af Fucus (rød) i den sydlige del af Kattegatområdet fra kysten og ud til 2 m's dybdekurve. (data: Michael Bo Rasmussen, ikke publiceret materiale).



På 2 udvalgte lokaliteter, Anholt og Begtrup Vig, blev der foretaget droneoptagelser af Fucus-vegetationen for at få et mere detaljeret billede af vegetations udbredelse. Disse optagelser er kombineret med indsamling af algerne biomasse, som blev brugt til at kalibrere billedanalyserne og til at estimere algebiomassen størrelse.

#### Anholt

Optagelserne er udført langs sydvestkysten af Anholt og dækker et område fra kysten og ud til ca. 2 m's dybde (figur 6.28). I det udvalgte område, som dækker ca. 8.600 m<sup>2</sup>, blev den samlede Fucus biomasse beregnet til 13 tons, svarende til, at der på hver m<sup>2</sup> forekommer en Fucus biomasse på ca. 1,5 kg vådvægt.

**Figur 6.28.** Droneoptagelser fra sydvestkysten af Anholt med angivelse af forekomst af Fucus sp.(grøn) (data: Michael Bo Rasmussen, ikke publiceret materiale).



### Begtrup Vig

Tilsvarende ved Anholt blev der i Begtrup Vig ved Helgenæs udført droneoptagelser og indsamling af algebiomasse (figur 6.29). Undersøgelserne her viste, at der pr. m<sup>2</sup> i gennemsnit var 1,6 kg vådvægt.

**Figur 6.29.** Droneoptagelser (3D) fra Begtrup Vig, der viser tilstedeværelse af Fucus. (data: Michael Bo Rasmussen, ikke publiceret materiale).



### 6.5.5 Vindmøller, støj og andre forstyrrelser

Placering af havvindmølleparker kan påvirke fugleforekomster på en række måder, hvor risiko for kollision og fortrængning fra tidligere anvendte habitater er centrale punkter (Fox & Petersen 2019). Ved undersøgelse af fordelinger af fugle hhv. før og efter opførelse af havvindmølleparkerne har det vist sig, at visse fuglearter forekom i og omkring havvindmølleparkerne i lavere tætheder efter opførelse af parkerne end de havde gjort før mølleparkernes etablering. Det gælder fordelingen af sorttænder og lommer omkring Horns Rev 2 havvindmølleparken vest for Blåvand (Petersen et al. 2014) og for havlitter omkring Nysted havvindmøllepark syd for Lolland (Petersen et al. 2011).

På Horns Rev viste undersøgelserne omkring Horns Rev 2 havvindmølleparken at sorttænder optrådte i signifikant lavere tætheder i selve mølleparkens område og med en gradvist aftagende effekt ud til en afstand af over 5 km. For lommer viste ændringen sig at være ud til omkring 10 km. I den tyske del af Nordsøen blev tilsvarende analyser gennemført, hvor reduktioner af tætheder ud til en afstand af 16 km blev påvist (Mendel et al. 2019). Det østjyske projektområde rummer store lavvandede marine arealer med vigtige forekomster af havfugle, specielt dykænder. Placering af havvindmølleparker vil derfor potentielt have indflydelse på fordelingen af disse havfugle.

Sæler er afhængige af hvilepladser på land, særligt i forbindelse med pelskifte/fældning, parring, fødsler og yngelpleje. De fleste studier af forstyrrelser af sæler har undersøgt kortsigtede virkninger, oftest flugtafstand fra mennesker. Man kan ikke fastslå noget generelt om sælers flugtafstand, da den kan variere med antallet af mennesker, menneskenes adfærd, årstiden i forhold til yngelperioden og kumulative effekter af gentagne forstyrrelser.

Undervandsstøj har en bredt anerkendt negativ indflydelse på marine økosystemer, ikke mindst havpattedyr. Negativ påvirkning fra støj kan manifestere

sig på flere måder, tre hovedproblemer er fysisk skade og tab af hørelse, forstyrrelse af adfærd og maskering af vigtige lyde.

Wisniewska m.fl. (2018) dokumenterede, at lyd fra skibstrafik afbrød marsvins fouragering, og både større og mindre fartøjer menes at kunne have effekter på marsvins adfærd.

Maskering af lyd sker når støj forhindrer et dyrs evne til at opfange og identificere lyde der er vigtige, såsom kommunikation mellem marsvin eller sæler. Særligt længerevarende eller permanente støjkilder som fx skibsstøj er potentielle kilder til maskering. Der mangler i dag viden om, hvordan og hvor meget maskering påvirker havpattedyr i naturen.

Chokbølger fra fx eksplosioner og pæleramninger til fx havvindmølleparker kan forårsage vævsskader, hvor øret er det mest sårbare organ. Særligt kraftige lydpåvirkninger kan være fatale, mindre kraftige påvirkninger kan forårsage permanent nedsættelse af hørelsens følsomhed mens mildere påvirkninger forårsager midlertidig nedsættelse af hørelsen, som dyret kommer sig over i løbet af timer eller dage.

#### 6.5.6 Ikke-hjemmehørende arter

Ikke-hjemmehørende arter er arter, der på grund af menneskelig aktiviteter er fundet uden for deres normale udbredelsesområde og uden for rækkevidden af deres spredningspotentiale. Mængden af ikke-hjemmehørende arter er stigende blandt andet på grund af udslip fra ballastvand fra søtransporten, nedbrydning af spredningsbarrierer og miljø- og klimaforandringer. Der er mange eksempler på ikke-hjemmehørende arter i de danske farvande. Eksempler på disse er stillehavsøsters, butblæret sargassotang, knivmusling og sortmundet kutling. Stigningen i antallet af ikke-hjemmehørende arter er størst i Limfjorden, formentligt på grund af fjordens opdeling i en række delsystemer med forskelligt saltindhold, som bidrager til vækst og udbredelse af forskellige ikke-hjemmehørende arter. En del af de ikke-hjemmehørende arter udvikler sig til invasive arter, som er kendetegnet ved, at der ses negative effekter på de marine økosystemer. Klimaforandringerne og den fortsatte vækst i søtransporten forventes fremover at bidrage til flere ikke-hjemmehørende arter. I de fleste tilfælde er det forvaltningsmæssigt ikke muligt at regulere og/eller fjerne ikke-hjemmehørende arter og invasive arter.

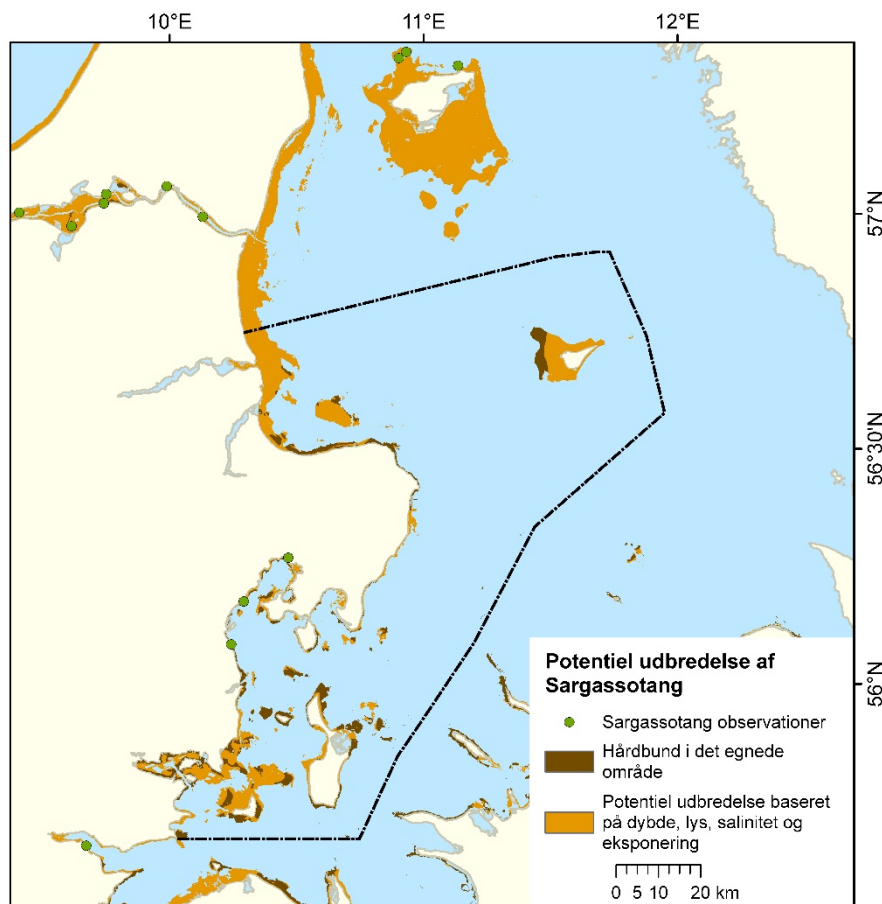
Den amerikanske ribbegoble (*Mnemiopsis leidyi*) er et af de mere kendte eksempler på en ikke-hjemmehørende, invasiv art, som nu er fundet i alle de danske farvande. Ribbegoblen forekommer ind imellem i store mængder og kan kontrollere dyreplanktonet, bidrage til forekomst og omfang af iltvind, øge eutrofiering og kan ændre artssammensætning af plantonalger, dyreplankton, fiskeyngel og bundfauna. Den kan overleve i meget lave iltkoncentrationer og under stærkt variable saltholdigheder. Effekterne af den amerikanske ribbegoble er endnu ikke kortlagt ud over i områder af Limfjorden (Petersen m.fl. 2019).

Sortmundet kutling (*Neogobius melanostomus*) er en invasiv fisk, som fouragerer på havbunden og konkurrerer med andre fiskearter. Den er fundet mange steder langs de danske kyster, og den kan påvirke bundfaunaen negativt. Der mangler endnu data for at kvantificere effekterne af sortmundet kutling i de forskellige områder (Carl m.fl. 2016).

Butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*) blev introduceret i begyndelsen af 1980'erne til Nissum Bredning og har siden da bredt sig over hele Limfjorden og nu langs kysterne i laveksponerede områder i Kattegat (figur 6.30). Arten er nu truffet flere steder i Aarhus Bugt, i Vejle Fjord og i Anholt Havn. Den er karakteriseret ved meget hurtig vækst (flere cm i forårsmånederne), og løvet kan skygge for andre mere langsomt voksende arter. I sensommeren smider planterne det meste af løvet, som så kan danne store drivende øer, som kan samle sig på det lave vand og bidrage til forringede iltmængder i vandet.

Mange af de invasive arter, herunder de tre nævnte eksempler, har signifikante effekter på kvalitetselementer i de marine økosystemer, men det er både gældende for dem og de øvrige invasive arter i Danmark, at data- og videngrundlaget ikke er tilstrækkeligt til at kvantificere effekterne på de marine økosystemer.

**Figur 6.30.** Modelleret potentiel udbredelse af Sargassum tang samt observationer registreret under det nationale overvågningsprogram NOVANA (Stæhr m.fl. 2019a).



### 6.5.7 Søtransport

Kattegat er et område, der forbinder østersølandene og den øvrige verden, og skibstrafikken gør derfor Kattegat til et meget travlt område. Nye havnebyggerier, vindmølleparker og en fortsat stigende transport af gods forventes at give en fortsat stigende søtransport i de kommende årtier. Det vil øge risiko for flere kollisioner, grundstødninger, oliespild, støjgener og udledning af svovlholdige gasser.

Samlet set forventes antallet af småbåde at stige i de kommende år (se afsnit 3.1.). Niveauet for lystbådesejlads med overnatninger varierer derimod meget efter vejret – i gode somre stiger sejladserne, mens den falder i våde somre (se kapitel 5). Både sejlførende både og motorbåde forstyrrer havfugle, og små motorbåde fx speedbåde og vandscootere producerer store mængder undervandsstøj, som påvirker havpattedyr, fugle og nogle fiskearter.

### 6.5.8 Råstofindvinding

Der er store områder med råstofressourcer i det vestlige Kattegat, og en del af disse anvendes til råstofindvinding. Samfundets behov for råstoffer til en række aktiviteter, fx havne udvidelser og byggerier er fortsat stigende, og da prisen på råstoffer fra landbaserede kilder er højere, er der rift om fortsat at udnytte råstofindvinding på havet. Effekter af råstofindvinding omfatter skader på planter og dyr på havbunden, sænkninger af havbunden og risici for at udvikle iltsvind i områder med indvinding.

## 6.6 Beskyttede områder

Danmark har tiltrådt en række konventioner, Ramsar- Bonn-, Bern-, HELCOM-, OSPAR- og Biodiversitetskonventionen, som med forskellige fokusområder forpligter medlemslandene til at varetage naturbeskyttelse. De pågældende konventioner gælder også for marine områder. For at imødekomme konventionerne, og andre identificerede naturbeskyttelsesbehov, har Den Europæiske Union vedtaget et fuglebeskyttelsesdirektiv i 1979 (Rådets direktiv nr. 79/409) og senere et habitatdirektiv i 1992 (Rådets direktiv 92/43/EØF). Disse direktiver har til formål at sikre en harmoniseret beskyttelse af arter og deres levesteder på tværs af medlemslandene gennem udpegning af de såkaldte Natura 2000-områder i de enkelte medlemslande. Alle de danske Ramsar-områder er i dag omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets områder i Danmark.

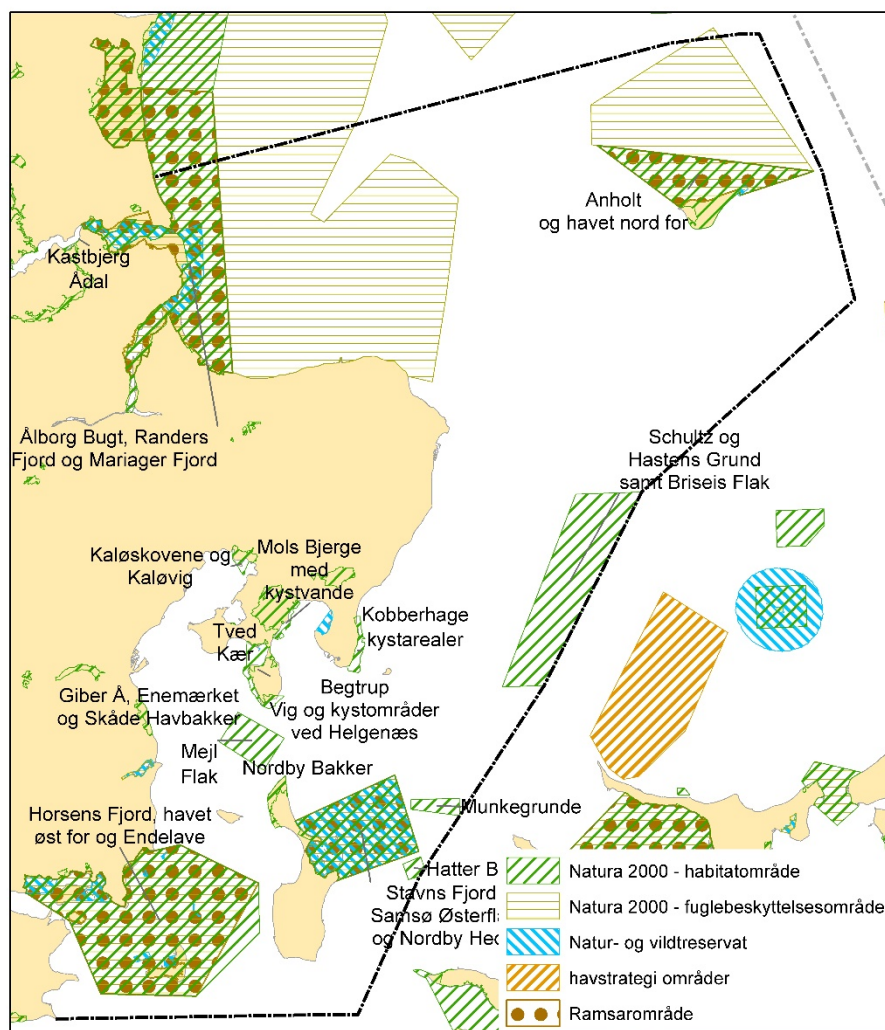
### 6.6.1 Natura 2000-netværket

I de danske farvande er der i alt 97 Natura 2000-områder, som samlet dækker 18.722 km<sup>2</sup>. Det udpegede areal svarer til næsten 18 % af det marine havareal. Af det samlede areal er 9.573 km<sup>2</sup> udpeget både som habitat- og fuglebeskyttelsesområde, 6.610 km<sup>2</sup> alene som habitatområde og 2.539 km<sup>2</sup> alene som fuglebeskyttelsesområde.

Inden for projektområdet er der i dag udpeget 16 Natura 2000-områder, som dækker et areal på 2.502 km<sup>2</sup> (figur 6.31). Områder udpeget både som habitat- og fuglebeskyttelsesområde dækker 884 km<sup>2</sup>. 331 km<sup>2</sup> er alene udpeget som habitatområder og 1.287 km<sup>2</sup> alene som fuglebeskyttelsesområder.

De udpegede Natura 2000-områder er i sig selv ikke underlagt beskyttelse, men derimod må de arter og specifikke arealer med naturtyper, som ligger til grund for udpegningen af Natura 2000-områderne, ikke påvirkes (Edelvang m.fl. 2017).

**Figur 6.31.** Marine Natura 2000-områder i danske farvande. Figuren viser, hvilke områder der er udpeget i henhold til henholdsvis habitatdirektivet, fuglebeskyttelsesdirektivet eller begge direktiver.



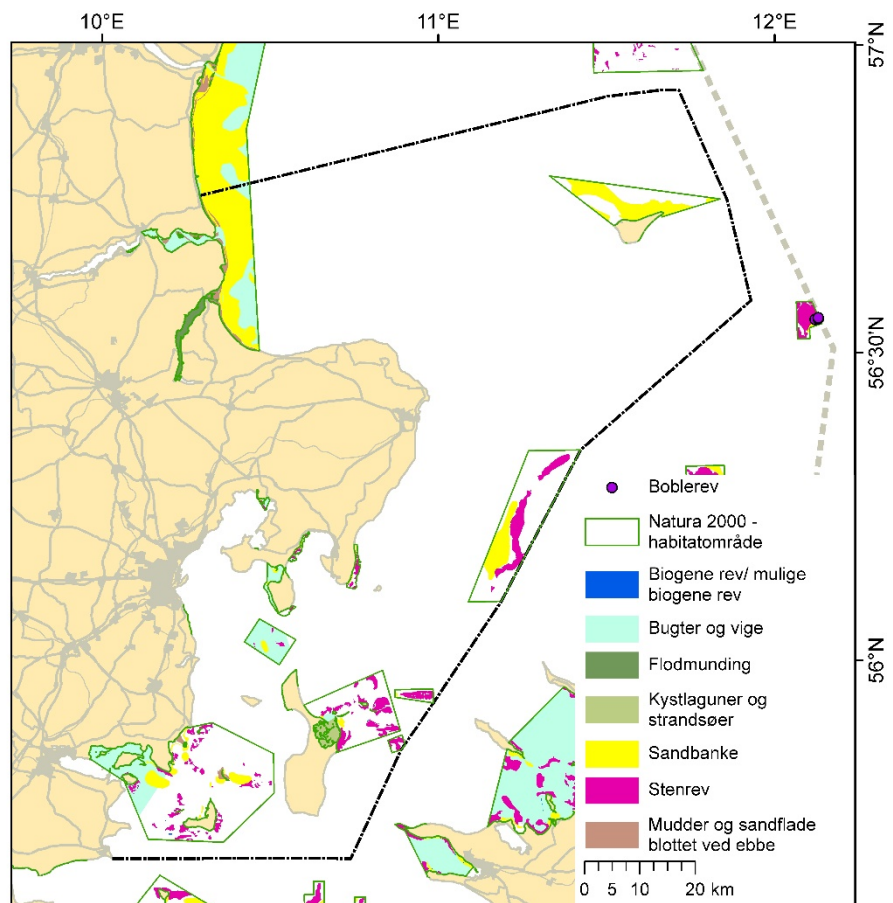
### 6.6.2 Naturtyper i Natura 2000-områder

Der findes otte naturtyper i danske farvande, som staten er forpligtiget til at beskytte i henhold til habitatdirektivet, hvoraf de 6 findes inden for projektområdet (figur 6.32). Beskyttelsen etableres ved at udpege en andel af de områder, hvor naturtypen findes, og her gennemføres der en forvaltning, der sikrer de enkelte naturtypers arealmæssige udbredelse, struktur og funktion. Målsætningen for beskyttelserne er, at direktivets naturtyper og arter skal opnå en "gunstig bevaringsstatus".

Naturtypen sandbanker er den næst mest udbredte naturtype i Natura 2000-områderne. Sandbanker indgår i udpegningsgrundlaget for mange af områderne. De største arealer med sandbanker findes nord for Djursland, ved Anholt og øst for revkomplekset Schultz's Grund, Hadstens Grund og Briseis Flak.

Naturtypen bugte og vige er den arealmæssigt mest udbredte naturtype, som foreligger i kystnære habitatområder. I realiteten kan sandbanker og andre bentiske habitattyper også ligge inden for naturtypen bugter og vige. Ved den seneste vurdering af bevaringsstatus for habitatdirektivets naturtyper og arter til EU i 2019, habitatdirektivets såkaldte artikel 17 rapportering, har man besluttet, at nogle naturtyper som fx bugte og vige, kan indeholde andre naturtyper. Det betyder, at hele områder nord for Djursland og ud for Mariager Fjord skal betragtes som naturtypen bugter og vige og, at en delmængde udgør naturtypen sandbanker.

**Figur 6.32.** Udbredelse af habitatdirektivets naturtyper inden for de udpegede Natura 2000-områder.



Naturtypen rev indgår i udpegningsgrundlaget i de fleste Natura 2000-områder. Større sammenhængende områder findes i revkomplekset, der udgøres af Schultz's Grund, Hadstens grund og Briseis Flak i det sydvestlige Kattegat, mens der i det nordlige Bælthav findes mange revområder både ude omkring den dybe rende, men også på lavt vand omkring Samsø og Endelave. Revene er i dag omfattet af forvaltning, der også omfatter forbud mod fiskeri med slæbende redskaber.

Naturtypen mudderbanker, blottet ved ebbe, findes ud for munderne af Randers og Mariager fjorde i Horsens Fjord og i området Kaløskove og Kaløvig. Områderne er ikke store.

I den danske fortolkning af naturtypen flodmunding indgår Randers fjord. Naturtypen Kystlaguner og strandsøer er kortlagt i 4 habitatområder.

Hvor de fleste naturtyper i dag har en forvaltning, der også omfatter begrænsning i fiskeri med slæbende redskaber, så er det ikke tilfældet for naturtypen sandbanker. Processen med at få fiskeri forvaltet i Natura 2000-områder har været fokuseret på først at få en forvaltning på plads for naturtyperne boblerev og stenrev. En politisk administrativ beslutning om forvaltning af blåmuslingefiskeri med bundskabende redskaber i beskyttede områder, dvs. typisk bugte og vige, samt beslutning om evt. forvaltning af fiskeri med slæbende redskaber generelt uden for kystzonen på sandbanker, må forventes at blive prioriteret i de kommende år.

### 6.6.3 Beskyttelse af havpattedyr

Både marsvin og begge sælarter (spættet sæl og gråsæl) er fredede i Danmark og optræder derudover på habitatdirektivets bilag II (alle arter), hvorfor der er habitatområder for arterne, hvor de er særligt beskyttede. Derudover optræder marsvin på bilag IV over arter, der kræver særligt omfattende beskyttelse i hele deres udbredelse. Begge sælarter optræder på bilag V, for hvilke arter det kræves, at udnyttelse af arten er i overensstemmelse med at bevare eller bringe arten i gunstig bevaringsstatus. I Danmark kan den spættede sæl reguleres i nærheden af fiskeudstyr efter ansøgning fra en fisker der oplever problemer med sæler.

Sammenfattende forekommer både marsvin og begge sælarter i projektområdet, marsvin og spættet sæl er almindeligt forekommende i hele området og spættet sæl har store hvile- og ynglepladser ved Anholt og omkring Samsø og Endelave. Havpattedyr er fredede i Danmark og derudover beskyttet af EU's habitatdirektiv. Af trusler mod havpattedyr i Danmark kan nævnes forstyrrelser, støj, bifangster i fiskeriet, sygdomme og miljøfremmede stoffer. I fremtiden kan klimaændringer få kraftige negative indvirkninger, særligt på sælbestandene. Natura 2000-områderne 46 (Anholt og havet nord for), 55 (Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede) og 56 (Horsens Fjord, havet øst for og Endelave) har begge sælarter på udpegningsgrundlaget, mens der ikke er områder med marsvin på udpegningsgrundlaget i projektområdet.

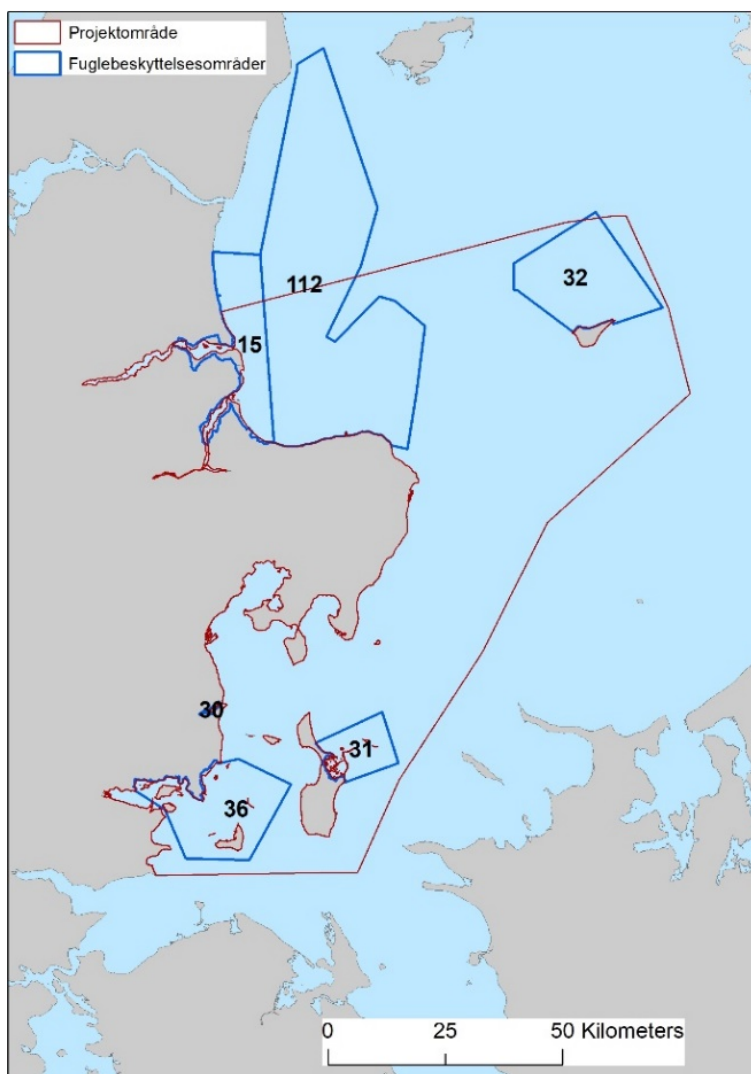
### 6.6.4 Fugle i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder

Projektområdet rummer hele eller dele af seks fuglebeskyttelsesområder. Mod nord omfatter det fuglebeskyttelsesområderne nr. 15 (Randers og Mariager Fjorde og Ålborg Bugt, sydlige del), nr. 112 (Ålborg Bugt, østlige del) og nr. 32 (farvandet nord for Anholt). I den sydlige del af projektområdet drejer det sig om fuglebeskyttelsesområderne nr. 31 (Stavns Fjord) og nr. 36 (Horsens Fjord og Endelave), ligesom nr. 30 (Kysing Fjord) falder inden for området, men uden at rumme åbne marine områder (*figur 6.33*).

Hvert af de nævnte fuglebeskyttelsesområder har en eller flere arter på deres udpegningsgrundlag. En oversigt over områderne og deres fugleforekomster kan findes i Clausen et al. (2019).



**Figur 6.33.** Projektområdet, med angivelse af Fuglebeskyttelsesområder, der enten helt eller delvist er inden for projektområdet (Miljøstyrelsen).



### 6.6.5 Vigtige naturtyper uden beskyttelse

#### Biogene rev med hestemuslinger

Det nordlige Bælthav og det sydvestlige Kattegat rummer de største kendte forekomster af hestemuslinger i tætheder som gør, at de kan betragtes som biogene rev. I princippet burde biogene rev indgå på lige fod med stenrev i udpegningsgrundlag for naturtypen rev i Natura 2000-områder. Det må forventes nu, hvor der er en definition på biogene rev, at der i de kommende år vil ske en udvidet arealbeskyttelse for at beskytte denne artsrige habitat. Det kan enten ske inden for rammerne af de eksisterende Natura 2000-områder eller som områder, der udpeges i henhold til havstrategidirektivet.

#### Kalkbunden ud for Fornæs

Denne habitat bestående af blottet kalkbund med sten og frodig algevegetation findes kun få andre steder i Danmark.

#### Ålegræsenge

Ålegræsenge er ikke som habitat omfattet af de eksisterende direktiver, men det indgår som en vigtig indikator for god vandkvalitet i relation til vandrammedirektivet i kystvande. Ålegræs træffes i habitatdirektivets naturtyper bugte og vige og sandbanker og vil naturligt indgå som en væsentlig parameter, der

beskriver disse naturtypers struktur og funktion, hvis arten er tilstede. Et område som fx Natura 2000-området Horsens Fjord, havet øst for og Endelave er udpeget pga. rev og mindre områder med sandbanker. De kendte og modellerede forekomster af ålegræs i området fra det nationale overvågningsprograms transektundersøgelser (Nielsen m.fl. 2018) samt i de modellerede forekomster jævnfør *figurerne 6.2. og 6.3.* Der er ikke hjemmel for at forvalte ålegræsforekomsterne med henblik på beskyttelse i henhold til habitatdirektivet uden for de mindre sandbankeområder. Hvis disse områder skal beskyttes må det ske i henhold til havstrategidirektivet.

### **Dybe blødbundsamfund**

Disse samfund er i dag beskyttet i 6 områder uden for projektområdet i Kattegat. Der er desuden fokus fra Miljøministeriet på at beskytte nye områder i Nordsøen-Skagerrak og i områder omkring Bornholm (Göke m.fl. 2019). Mange bunddyr formerer sig med æg og larver, der frigives til vandfasen, hvorefter de driver med havstrømme i den tid det tager til de har udviklet sig til at søge mod bunden. De dybe blødbundsamfund i det nordlige Bælthavet må antages at have en betydelig funktion som donorområder for blødbundsamfund i det sydlige bæltehav, de tilstødende fjorde og den vestlige Østersø, områder som i dag jævnligt er påvirket af alvorlige iltvindshændelser (Petersen & Deding 2017).

Etablering af såkaldte referenceområder ("no-take-områder"), som er beskyttet mod alle former for erhvervsaktiviteter, og havstrategiområder, som er beskyttet mod trawlfiskeri og råstofindvinding, er vigtige redskaber til at forbedre havbundens integritet, biodiversitet, økosystemernes resiliens (modstandskraft mod forandringer) og miljøkvalitet. Sådanne beskyttelsesforanstaltninger har i en længere årrække været anvendt i mange andre lande. I danske farvande har man etableret havstrategiområder i Kattegat i 2016 og i Øresund i 2018. I Øresund har man siden 1932 også haft et forbud mod trawlfiskeri i dele af Øresund, og det har siden da medvirket positivt til udvikling af områdets biodiversitet og naturkapital.

Sammenfattende er der en række stressfaktorer, som påvirker det marine økosystem i projektområdet. De helt centrale stressfaktorer er næringsstofførsler og klimaforandringer. Beskyttelse af havområder i de danske farvande er utilstrækkelig jf. habitatdirektivet, og effekter af nye beskyttede områder vil fortsat blive overskygget af effekterne af de store næringsstofførsler. Først når næringsstofførslerne er reduceret tilstrækkeligt, vil man opnå den fulde effekt af de eksisterende og nye beskyttede områder og af andre marine virkemidler.

## 7 Konflikter og synergier i udnyttelsen af det vestlige Kattegat

Det er et overordnet formål med den nationale "Havplan Danmark" at opfylde det europæiske direktiv fra 2014 og den danske følgelov fra juli 2016 om fysisk planlægning på havet. Et gennemgående tema i dette lovkompleks er en målsætning om at udvikle en plan for arealanvendelse på havet, som omfatter en plan for en bæredygtig udvikling for både erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold. Endvidere at dette skal ske under anvendelse af en helhedsorienteret og økosystembaseret tilgang.

I forhold til en række tidligere maritime EU-direktiver repræsenterer lovene om den fysiske planlægning på havet et paradigmeskift. Således retter både vandrammedirektivet, havstrategidirektivet, fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet sig mod beskyttelse af arter, populationer, habitater og økosystemer. Den fysiske havplanlægning derimod har som fokus også at sikre en strategisk bæredygtig udvikling af erhvervsinteresserne. De lovmæssige krav i de tidligere miljødirektiver skal samtidigt overholdes og dermed integreres i den nye havplan for Danmark.

### 7.1 En bæredygtig plan

Spørgsmålet er, hvordan man sikrer en god økologisk tilstand og samtidigt understøtter en bæredygtig udvikling for erhvervs- og samfundsaktiviteter (turisme og friluftsliv) og miljøforhold? Hvilke indikatorer skal anvendes og integreres i havplanen for Danmark? I den danske lov om fysisk planlægning på havet er der ingen anbefalinger om, hvordan disse forhold tænkes sammen.

Begrebet bæredygtighed defineres forskelligt alt efter om det handler om erhvervs-, samfunds- eller miljømæssige forhold. Som et eksempel på et erhverv i Kattegatområdet er bæredygtighed for råstofindvinding normalt opgjort i forhold til de tilgængelige ressourcers varighed og kvalitet, som helst skal kunne bidrage med de nødvendige økonomiske ressourcer i adskillige årtier indtil de er opbrugte og bæredygtigheden ophørt. I den forbindelse er det mere omkostningstungt, når råstofferne skal indvindes og transporteres over land. Råstofindvinding fra havbunden er imidlertid sjældent eller aldrig bæredygtig over for havmiljøet og for fiskeriet, da indvindingen enten skaber dybe huller i havbunden ved stiksugning eller sænker havbunden og fjerner sten over større områder ved slæbesugning. I begge tilfælde ødelægger råstofindvindingen plante- og dyreliv på havbunden i en periode. Både stiksugning og slæbesugningen påvirker fiskeriet negativt, hvor de dybe huller vanskeliggør bundtrawling og bidrager til iltsvind i hullerne og slæbesugningen ødelægger plante- og dyrelivet, som har betydning for tilstedeværelse af bundlevende fisk.

Begrebet bæredygtighed inden for friluftsliv på eller i vandet omfatter både miljøhensyn, økonomi og velfærd. Vigtige motiver for friluftslivet er at få naturoplevelser, motion eller fred og ro. Friluftslivets pres på naturen må derfor ikke være af et omfang, så denne ændrer sig nævneværdigt. Udgangspunktet for et attraktivt område for friluftslivet er imidlertid et godt havmiljø. Havmiljøet udgør en ressource, fordi vandkvaliteten er en væsentlig faktor for valg af lokalitet. Et vigtigt spørgsmål er, hvordan man følger udviklingen af de samfundsmæssige aktiviteter?

Vidensopbygning inden for friluftsliv, turisme og velfærd har først for nylig fået fokus på kyst- og havområder. Nye metoder er udviklet, og de første store nationale undersøgelser og kortlægninger er gennemført. Fremtidige undersøgelser vil kunne give mulighed for tidsserier og monitoring af udviklingen, ligesom der er behov for en metodemæssig koordinering, så også udenlandske turisters anvendelse af kyst- og havområder kan indgå. Trods disse vanskeligheder med at følge udviklingen, er der imidlertid ingen tvivl om, at de samfundsmæssige aktiviteter på og i havet er af stor betydning for både jobskabelse og økonomi ikke mindst i Kattegat området.

En bæredygtig udvikling af havmiljøet er fagligt godt funderet. I dag har man udviklet en række miljømål og kemiske og biologiske indikatorer for god økologisk tilstand. I kystområderne, som pt er omfattet af vandrammedirektivet, anvender man næringsstoffer, planter (planktonalger, ålegræs) og bunddyr som indikatorer. I havstrategidirektivet, som over tid skal dække alle havområder, anvender man 11 såkaldte "deskriptorer" (grupper af indikatorer), som dækker over en række økosystemindikatorer, som også omfatter fisk, fugle, undervandsstøj, marint affald og mere integrerede økosystemforhold.

## 7.2 Sameksistens og konflikter mellem aktiviteter

Selvom der tilsyneladende er plads nok i de åbne områder i Kattegat, er der mange interesser, og arealerne er særligt små langs kysterne og imellem øer og landområder i det nordlige Bælthav og det vestlige Kattegat. Et centralt spørgsmål er hvilke aktiviteter skal fremmes, når tilgangen til arealerne skal prioriteres? Hvordan kan en bæredygtig udvikling bedst understøttes? Hvad egner områderne sig bedst til? Og hvilke værdier skal lægges til grund for en prioritering?

For at udnytte arealerne optimalt, er det vigtigt at se på, hvilke muligheder der er for sameksistens af aktiviteter og måske oven i købet eventuelle synergieffekter ved at integrere forskellige aktiviteter. I nogle tilfælde er der en oplagt konfliktsituation mellem aktiviteter, men i andre tilfælde er der muligheder for sameksistens under en række forudsætninger, fx gensidige hensyn, lokal konfliktløsning, planlægning, dialog og direkte regler for sameksistens.

I projektområdet er der en lang række pågående aktiviteter (*tabel 7.1*), hvoraf en del giver konflikter. I andre tilfælde kan der være konflikter, men i mange af aktiviteterne er der muligheder for sameksistens og synergieffekter ved at kombinere aktiviteterne. Der er også mangel på viden i samspillet mellem en række af aktiviteterne, som er angivet ved spørgsmålstegn i *tabel 7.1*.

**Tabel 7.1.** Effekter af at kombinere flere aktiviteter med hinanden. De røde farver i felterne angiver konflikter. De gule, at der kan være konflikter, og de grønne farver, er der mulighed for sameksistens. Felter med spørgsmålstegn angiver uafklarede forhold imellem aktiviteter. Tallet 1 betyder anlægsfaser, og tallet 2 betyder forskellige samfund, der kan eksistere side om side. (efter Riemann m.fl. 2019).

		Vindenergi	Råstofindvinding	Garnfiskeri	Bundtrawl og muslingefiskeri	Turbådsfiskeri	Turisme	Fiskeopdræt	Muslingeopdræt	Tangdyrkning	Tanghøst	Friluftsliv	Sejlads	Broer/sænketunneller	Klimaforandringer	Ålegræssamfund	Blødbundsfauna samfund	Hårdbundssamfund	Sæler	Marsvin	Havfugle	Ynglefugle	Fisk	Naturopretning af rev
Erhvervsinteresser	Søtransport inkl. sejlrønder	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Vindenergi	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1	?	?	?	?
	Råstofindvinding	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Garnfiskeri	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Bundtrawl og muslingefiskeri	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Turbådsfiskeri	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Turisme	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Fiskeopdræt	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Muslingeopdræt	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Tangdyrkning	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Tanghøst	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Samfundsinteresser	Friluftsliv	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Sejlads		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Broer/sænke- tunneller		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Miljø- og Naturhensyn	Klimaforandringer	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Ålegræssamfund	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Blødbunds faunasamfund	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Hårdbundssamfund	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Sæler	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Marsvin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Havfugle	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Ynglefugle	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Fisk	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Sammenfattende er det vigtigt i en ny regional havplan for det nordlige Bælt-hav og det vestlige Kattegat, at man inddrager de rigtige stressfaktorer i planlægningen, samt vælger relevante indikatorer til at belyse udviklingen af bæredygtigheden af både de erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold i området.

## 8 Scenarier for den fremtidige udvikling af det vestlige Kattegat og det nordlige Bælthav

I dette afsnit er der valgt fire overordnede scenarier, som repræsenterer en forenkling af nogle udviklingstendenser, men som ikke fastlåser en videre debat om den fremtidige arealanvendelse i området. Forenklingen af denne struktur gør det let at sammenligne fordele og ulemper for de forskellige erhvervs- og samfunds- og miljømæssige forhold.

De efterfølgende mulige scenarier for udviklingen har tidligere været anvendt i Øresund (Riemann m.fl. 2019). Rationalet i Øresund var at opnå en god udnyttelse af data og dermed åbne op for muligheder for at anvende disse i analyser og prognoser for den fremtidige udvikling. Et andet argument for at begrænse antallet af scenarier var, at resultaterne ville vinde i overskuelighed og dermed bedre kunne tjene som eksempler på nogle valgmuligheder, hvor andre interessenter vil kunne regne videre på flere og andre muligheder.

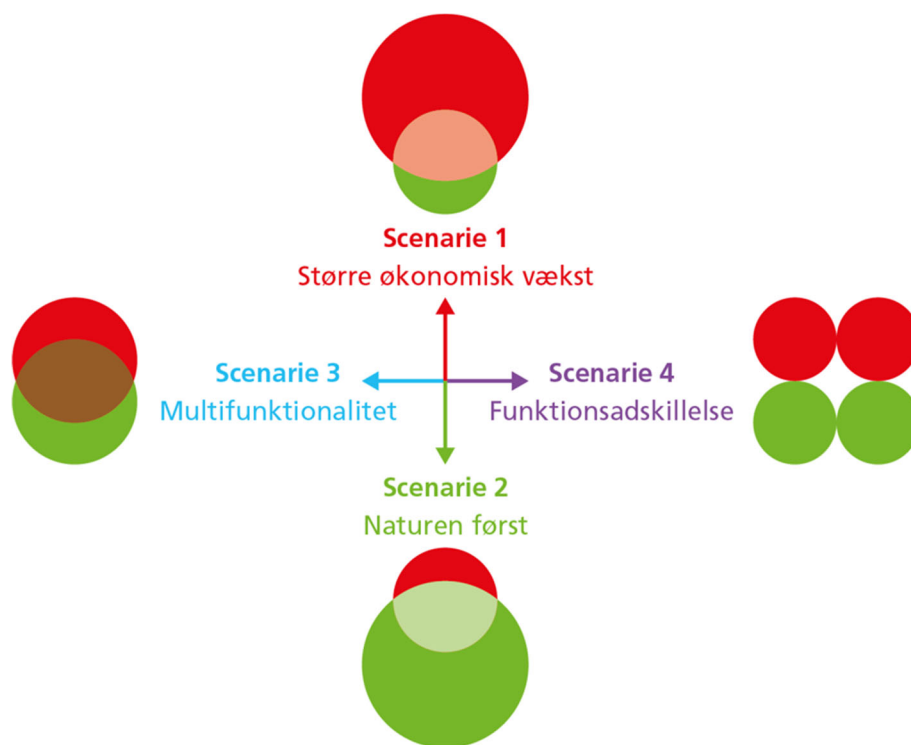
Bæredygtighed omfatter i traditionel forstand udnyttelsen af ressourcer i et omfang, så disse løbende regenereres. En mere kontroversiel definition samler en økonomisk, social, etisk og økologisk tankegang om bæredygtighed. Her er fokus på at reducere klimapåvirkningerne og sikre en mere effektiv ressourceudnyttelse ved at strukturere den menneskelige aktivitet på en måde, så man på den ene side kan efterkomme samfundets og borgernes behov og udfoldelsestrang i nutiden, mens man på den anden side bevarer biodiversitet og de naturlige økosystemer.

I de efterfølgende fire scenarier er der valgt to udviklingslinjer. Den ene udvikling spænder fra en klar prioritering af erhvervsinteresserne til en satsning på høj miljøstandard, biodiversitet og bevarelse, beskyttelse og forbedringer i miljøkvaliteten. Den anden udviklingslinje søger at bevare en balance mellem erhvervs- og natur-/miljøinteresserne ved enten at integrere de to dimensioner i hinanden i arealerne eller ved at adskille dem i funktionelle enheder.

De fire scenariebeskrivelser repræsenterer et kvalitativt billede af fire mulige udviklingsretninger. Denne meget forsimplede opdeling tjener flere formål. For det første repræsenterer scenarierne et oplæg til den fortsatte udvikling af havplaner i de danske havområder. For det andet viser de dertil knyttede konflikter og muligheder for at anvende, fordele og prioritere aktiviteter i det vestlige Kattegat og det nordlige Bælthav.

I figur 8.1 visualiseres de forskellige scenarier. I scenarie 1 prioriteres erhvervsinteresser og økonomisk vækst baseret på produktivitet. Miljøhensyn tillægges en betydning, men kommer i anden række, i det omfang miljøet konflikter med økonomiske eller jobskabende aktiviteter inden for erhverv. I scenarie 2 satses på en høj miljøstandard, prioritering af biodiversitet og bevarelse, beskyttelse og forbedringer i miljøkvaliteten jf. lov nr. 615 af 08/06/2016.

**Figur 8.1.** Fire scenarier for udviklingen i det vestlige Kattegat og fordeling af erhvervs- og samfundsaktiviteter og naturforhold. Rød farve: erhvervsaktiviteter, grøn farve: naturforhold. (Riemann m.fl. (2019).



I scenarierne 3 og 4 tages der et mere balanceret hensyn mellem erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold. I scenarie 3 og 4 balanceres miljømæssigt og økonomisk vækst, fx i form af grøn vækst. I scenarie 3 antages det, at miljømæssigt kan kombineres med økonomi og samfundsaktiviteter, det vil sige på en multifunktionel udnyttelse af havarealerne. I scenarie 4 antages det, at det kun i begrænset omfang vil være muligt at kombinere vækst og produktion med miljø- og naturhensyn. I stedet anbefales en opdeling af arealer og aktiviteter, hvor der satses på henholdsvis produktion og naturbeskyttelse.

De fire scenarier omfatter ikke en dækkende økonomisk analyse af alle sektorer og aktiviteter i området. Prioriteringen har været at beskrive og værdisætte turisme og friluftsliv på havet og langs kysterne i området. Denne prioritering har været begrundet i, at disse sektorer kun er defineret som "kan inddrages" i den nationale lovgivning om den fysiske planlægning på havet. Om disse sektorer rent faktisk vil indgå i den nationale havplan er i skrivende stund ikke kendt. Forskningsmæssigt har KU og AU gennemført nationale undersøgelser og kortlægninger af det kyst- og havorienterede friluftsliv (Kaae m.fl. 2018) og disse data er leveret til Søfartsstyrelsen og dataplatformen MSDI. KU har sammen med CRT arbejdet på at kvantificere aktiviteter, økonomi og jobskabelse inden for turisme og friluftsliv i havområderne omkring Danmark. De foreløbige resultater peger på, at disse sektorer i Danmark er af afgørende betydning for jobskabelse og økonomi i den maritime sektor (Riemann m.fl. 2017 og resultaterne i denne rapport), hvorfor det i dette projekt har været vigtigt for kystkommunerne at få kvantificeret betydningen af turisme og friluftsliv i projektområdet.

De fire udvalgte scenarier repræsenterer et oplæg til at stimulere den fortsatte udvikling af en havplan for det nordlige Bælthav og det vestlige Kattegat. Scenarierne viser endvidere forskellige udviklingsveje og de dertil koblede konflikter og muligheder for at anvende, fordele og prioritere aktiviteter i området. Der

findes mange andre muligheder end de fire anvendte scenarier, og kommunernes forslag til udvikling af en havplan for det nordlige Bælthav og det vestlige Kattegat vil formentligt placere sig i nogle af krydsfelterne mellem disse.

Tidsmæssigt er scenarierne tænkt som bidrag til udviklingen over de næste 10 år regnet fra det tidspunkt, hvor den nationale havplan kommer i høring.

## 8.1 Forudsætninger, konflikter, sameksistens og planer

I det efterfølgende kapitel 9 beskrives for hvert af de fire scenarier: bagvedliggende forudsætninger, konflikter og muligheder for sameksistens, konkrete forslag til indsatser/aktiviteter for at nå målsætningen samt en beskrivelse af konsekvenser af de foreslåede tiltag.

En del af de maritime aktiviteter er underlagt økonomiske og/eller lovmæssige vilkår, som man ikke kan eller behøver at ændre. For en del af disse aktiviteter er en planlægningsproces allerede i gang. Emnerne er beskrevet i rapporten, men med få undtagelser er de udeladt i scenarierne. Eksempler på sådanne aktiviteter er følgende:

**Søtransporten** er en aktivitet, hvor der forventes yderligere vækst i de kommende årtier. Søtransporten påvirker risikoen for kollisioner og øget støjniiveau, som igen vil påvirke havpattedyr, fugle og måske fisk.

**Klappladser** er områder, hvor havbundsmateriale, der oprenses fra havne og sejlrender, deponeres. Det opgravede materiale dumpes enten på havbunden eller på land, hvis indholdet af miljøfarlige stoffer er for højt. Ved dumpning af større mængder kan bunddyrene blive begravet og dø, og det kan bidrage til iltsvind i området. Dette emne er ligeledes primært reguleret i scenarie 2. Det antages, at antallet af klappladser ikke vil blive forøget væsentligt i den kommende 10 års periode.

**Broforbindelser.** Der er planlagt en ny forbindelse over Kattegat via Samsø (COWI 2020). Der er foreslået flere forskellige linjeføringer, og det drøftes fortsat om broforbindelsen skal være til biler alene eller være en kombineret vej og jernbaneforbindelse. Der er endnu ikke taget beslutning om Kattegatforbindelsen og da den ikke forventes færdig inden for den 10 års periode, som havplanen opererer med, vil der alene blive tale om omfattende forstyrrelser i forbindelse med selve byggeriet i anlægsfasen. Men der er mange usikkerheder i den politiske proces om vedtagelse og igangsætning, som gør det hele meget spekulativt. Der vil derfor ikke indgå mere om Kattegatforbindelsen i de fire scenarier.

**Vindmøller.** Vindenergi er højt prioriteret både på havet og inde på land. I Kattegat er der udpeget egnede områder til nye vindmøller og der er også givet tilladelser til en ny forundersøgelse ved Mejl Flak. Det er fortsat muligt at ansøge om yderligere vindmølleparker også i det vestlige Kattegat. Etablering af vindmølleparker konflikter med miljøkvaliteten i anlægsfasen og med erhvervsfiskeri. Havvindmøller kan også påvirke vækst og udbredelse af havfugle, hvis de fx er placeret tæt på fuglebeskyttelsesområder. Der er planer om en vindmøllepark i projektområdet, som er placeret tæt på fuglebeskyttelsesområder, og som vil påvirke vækst og udbredelse af havfugle (se yderligere afsnit 3.3). I alle 4 scenarier forudsættes det, at der etableres de foreslåede vindmølleparker i projektområdet.



**Kabler og militære øvelsesområder.** Der findes mange kabler på havbunden, og der må forventes yderligere behov for flere fremover. Der er flere militære øvelsesområder i projektområdet. Det fremtidige behov er uafklaret.

**Turisme og rekreation** er den største maritime indtægtskilde i projektområdet. Betydningen af turisme og rekreation for jobskabelse og økonomi ventes at fortsætte eller stige lidt i de kommende år.

## 8.2 Bæredygtige havplaner for erhvervs- og miljøforhold

Omkring havmiljøet er der allerede fastlagt en række lovmæssige bindinger i en række andre europæiske marine direktiver, fx vandrammedirektivet, havstrategidirektivet, fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet. Alle disse direktiver skal overholdes og dermed integreres i den nationale havplan.

Begrebet bæredygtighed defineres imidlertid forskelligt inden for erhverv-, samfunds- og miljømæssige aktiviteter og forhold. Bæredygtighed forstås alment som en fællesmængde imellem gode fremtidssikrede forhold for både økonomi, samfund og miljø. I Brundtlandrapporten fra 1987 defineres bæredygtighed som det, der "skaffer menneskene og miljøet det bedste uden at skade fremtidige generationers mulighed for at dække deres behov". Bæredygtighed opgøres inden for mange erhverv normalt i forhold til økonomi og tilgængelige ressourcer. Således defineres bæredygtighed inden for økonomi som små forøgelse i realindkomsten (justeret for ændringer i inflationsraten), som kan fastholdes over lange tidsrum. Det tænkes, at målopfyldelsen for bæredygtighed for erhvervene vil blive overladt til erhvervene selv, til erhvervsorganisationerne, centrale myndigheder og Danmarks Statistik. Inden for turisme og friluftsliv i og på havet defineres bæredygtighed noget anderledes, idet der både skal tages hensyn til miljø, økonomi og velfærd. Da et godt havmiljø er en vigtig forudsætning for friluftaktiviteter i og på havet, vurderes betydningen af dette meget højt. Derfor omfatter bæredygtighed inden for turisme og friluftsliv, at alle økosystemkomponenter udvikler sig bæredygtigt over tid.

Spørgsmålet om, hvordan man håndterer bæredygtighed inden for havmiljøet, er en anden historie. I dag anvender man en række miljømål og kemiske og biologiske indikatorer for god økologisk tilstand som næringsstoffer, planter (planktonalger, ålegræs) og bunddyr i kystnære områder jf. vandrammedirektivet (se endvidere afsnit 7.1.). De beskyttede naturtyper i Natura 2000-områderne skal opnå gunstig bevaringsstatus for deres arealudbredelse og elementer, der beskriver naturtypernes struktur og funktion. I de områder og for de elementer, som ikke er omfattet af vandramme-, habitat-, og fuglebeskyttelsesdirektiverne gælder havstrategidirektivet. I de åbne havområder uden for 1 sømilegrænsen gælder havstrategidirektivet, som anvender 11 såkaldte deskriptorer (grupper af indikatorer), som fungerer som økosystemindikatorer. Disse omfatter, ud over vandrammedirektivets krav, også emner som fisk, fugle, havpattedyr, marint affald, undervandsstøj og mere økosystemintegrerende forhold. Over tid er det hensigten, at havstrategidirektivets krav også skal dække kystzonen i de tilfælde, hvor indikatorerne endnu ikke er implementeret.

Rent forvaltningsmæssigt vil man forventeligt lade havmiljøet ligge i de nuværende marine direktiver, som også indholds mæssigt videreføres i lovgivningen om den fysiske planlægning på havet. Men er det nok? Som det ser ud i dag, er miljøkvaliteten i langt de fleste danske havområder fortsat ikke tilstrækkelig

god jf. vandrammedirektivet, og bevaringstilstanden for de beskyttede naturtyper i Natura 2000 områderne er ikke gunstig (Fredshavn m.fl. 2019).

Vandrammedirektivets nye tredje generations vandplaner forventes kun at dække indikatorerne planktonalger og ålegræs, og der indgår fortsat ikke effekter af de igangværende klimaforandringer. Det betyder, at næringsstofftilførslerne og den dårlige miljøkvalitet vil fortsætte og måske endda forværres. Den utilstrækkelige miljøkvalitet har i mange af de danske havområder været en udfordring lige siden de første vandplaner så dagens lys, og en sidste frist for at nå en god miljøkvalitet, som er sat til år 2027, repræsenterer endnu en udsættelse, fordi man ikke kan nå til enighed om, hvordan man skal opnå en tilstrækkelig god miljøkvalitet. Oven i dette er tredje generations vandplanerne for nyligt yderligere blevet udsat.

En central udfordring i denne diskussion er, at tilførsler af næringsstoffer til havet fra de dyrkede arealer, fortsat er for store til at nå miljømålene i vandrammedirektivet. Siden 1990 er den samlede udledning af kvælstof til havet reduceret med omkring 40 pct. Det største fald er sket i perioden frem mod 2009 (Thodsen m.fl. 2019). I perioden 2014-2018 var tilførslerne i gennemsnit ca. 58.000 tons kvælstof (variation 50.000 - 67.000 tons). AU har imidlertid tidligere vurderet, at tilførslen skal ned på ca. 42.000 tons kvælstof for at opnå en god økologisk tilstand (Erichsen m.fl. 2014; 2015). Det vil kræve at de årlige kvælstoftilførsler reduceres med i omegnen af 15.000 tons.

Dilemmaet i Danmark er, at man ikke kan have et så intensivt landbrug og samtidigt opretholde miljøkvaliteten i det hav, der omgrænser Danmark. De lave vanddybder og den lange kystlinje giver et intimt samspil mellem land og hav, som medfører store tab af næringsstoffer primært fra den intensive landbrugsdrift. Så der skal større reduktioner i næringsstofftilførslerne for at opnå en god økologisk tilstand.

Et af de senere tiltag for yderligere at reducere næringsstofftilførslerne til havet er, at man ønsker at etablere flere dyrkningsfrie vådområder, som kan reducere tabet af næringsstoffer fra landjorden. Et tiltag som i 2019 endnu ikke var ført ud i livet, da der kun var få landmænd, der havde tilsluttet sig ordningen. Når ordningen er fuldt implementeret forventes den at bidrage med en reduktion i kvælstoftilførslerne på 1.456 tons. Det er langt fra nok for at nå målene på de ca. 42.000 tons kvælstof. Derfor skal der yderligere tiltag for at reducere de årlige kvælstoftilførsler.

Klimaforandringerne medfører en række ændringer i havet: stigende temperaturer, mindre ilt og salt, og større nedbør, afstrømning og næringsstofftilførsler til havet, og vandet bliver mere surt (lavere pH). Mange af disse ændringer vil direkte eller indirekte reducere biodiversiteten og påvirke miljøkvaliteten negativt. Der findes flere muligheder for bremse op for de negative effekter af klimaforandringerne. Den mest direkte og effektive metode er imidlertid at reducere næringsstofftilførslerne til havet yderligere.

Ser man samlet på de nuværende næringsstofftilførsler, som fortsat er for store, de negative effekter af klimaforandringerne, som ikke forventes at indgå i reduktionsmålene i de kommende tredje generations vandplaner, og den fortsatte vækst i landbrugsproduktionen, er der behov for at gøre mere for at nå målene om at bevare, styrke og forbedre havmiljøet.

Den mest effektive og enkle metode til at forbedre havmiljøet er, at reducere udledningerne fra den største og mest betydende kilde, nemlig landbrugsarealerne. Det vil påvirke både kvægbrug og planteavl og kræve en større omstilling af dansk landbrug og formentlig en reduktion af de dyrkede arealer, men en sådan indsats vil effektivt kunne reducere udledningerne af næringsstoffer til havet og samtidigt understøtte effekterne af en række andre indsatser for at forbedre havmiljøet. Dette stemmer overens med ideerne i Hedegaard & Bech Nielsen (2020), hvor der blandt andet foreslås at reducere landbrugsarealet med 500.000 hektar, hvoraf en tredjedel skulle være lavbundsjord og de resterende to tredjedele udvælges med henblik på at sikre høj biodiversitet. Der er en del andre muligheder for at styrke biodiversiteten og miljøkvaliteten, men disse muligheder vil anvendt alene virke langsommere og med mindre effekt, såfremt man ikke gør noget ved udledningerne fra landbruget.

Ud over at se på nogle af de øvrige relevante stressfaktorer, som regulerer miljøkvaliteten, kan man pege på at udvide beskyttelsesgrundlaget på havarealerne og etablere referenceområder eller havstrategiområder, og samtidigt også inddrage nogle af de virkemidler, som fornyligt er blevet klassificeret som velegnede (Bruhn m.fl. 2020). Disse to muligheder er inddraget i denne rapport som bidrag til udvikling af en havplan for det vestlige Kattegat.

Myndighederne har anvendt arealmæssig beskyttelse af havområder. Det tidligste var nok forbuddet mod trawlfiskeri i Øresund i 1932. Dette blev ikke besluttet for at forbedre miljøet, men alene for at beskytte skibstrafikken. Men effekten har også bidraget til, at de biologiske forhold i sundet er gode. Som supplement til den beskyttelse, der er ved at blive gennemført for habitatdirektivets naturtyper i Natura 2000-områderne, besluttede myndighederne i 2016 at beskytte bundfaunaen på den dybe bløde havbund i 6 mindre områder i Kattegat (uden for projektområdet). Hensigten var at styrke biodiversitet og havbundens integritet for at imødekomme forpligtigelser i henhold til havstrategidirektivet.

I 2018 besluttede myndighederne at udfase den eksisterende råstofindvinding i den centrale del af Øresund med henblik på at etablere endnu et stort havstrategiområde.

Så disse former for yderligere beskyttelse har været anvendt som en yderligere foranstaltning til at bevare, beskytte og forbedre biodiversitet og miljøkvalitet. En del af disse områder er imidlertid ikke omfattet af nogen regulering af fiskeriet, og i en nylig rapport fra IUCN fremgår det, at kun ca. en fjerdedel af de udpegede områder er beskyttet i henhold til de gældende kriterier for naturbeskyttede havområder. I den forbindelse er der lang vej til at opfylde FN's verdensmål nr. 14: "Livet i havet", som har sat et mål på 10% naturbeskyttelse af havarealerne. Dette mål skulle allerede have været opfyldt i 2020, men bliver udskudt måske helt til 2030.

Turisme og friluftsliv er de største indtægtskilder i og på havet omkring Danmark (Riemann m.fl. 2017 og i denne rapport). I de ni deltagende kommuner i projektet betragter man turisme og friluftsliv som centrale emner for jobskabelse og økonomi nu og fremover. Her samler interessen sig derfor naturligt omkring disse to emner, når der skal fordeles arealer til erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold. Der igangsættes en samlet plan for turismeudviklingen i alle fire scenarier. Der forventes en vis udvikling af nye og mere mangartede aktiviteter inden for turisme og rekreation i projektområdet. Der forventes fortsatte forbedringer af havnefaciliteter og sommerhusområder langs

kysterne, som vil kunne øge antallet af overnatninger, øget udlejning uden for højsæsonen og dermed stigende fritidsaktiviteter i og på havet. Der forventes en mindre stigning i antallet af lystbåde i havnene (som under Naturen Først scenariet), flere folk bruger kajaker, robåde og andre småfartøjer mv., og det rekreative fiskeri fortsætter under de gældende regler.

Der har været en nogenlunde stabil udvikling i de sidste 10 år inden for kystturismen og friluftslivet, og betydningen for jobskabelse, økonomi og velfærd er fortsat stor (VisitDenmark 2012, 2014; Hasler m.fl. 2016; Kaae m.fl. 2018). Med en samlet plan for turismeudviklingen med vægten lagt på oplevelser, læring, udvikling af havbaserede produkter, m.v. vil man måske kunne opnå en mindre vækst i turisme og rekreation i de kommende 10 år, særligt i de områder/scenarier, hvor miljøkvaliteten sikres forbedringer.

## 9 Den fremtidige udvikling i de fire scenarier

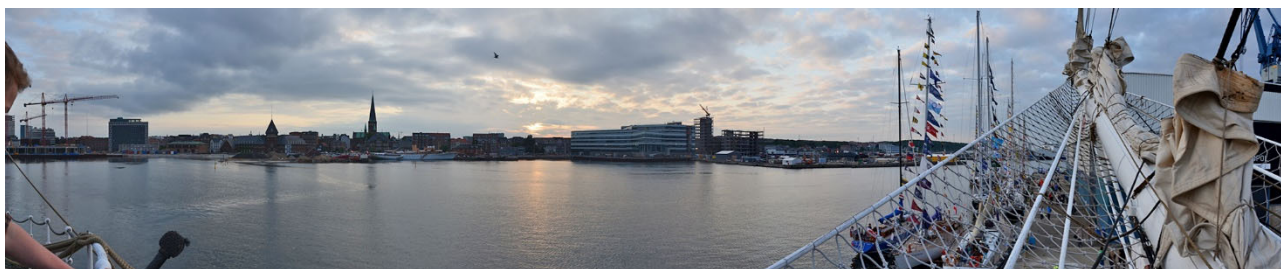
I de følgende afsnit beskrives for hvert af de fire scenarier: bagvedliggende antagelser (forudsætninger), konflikter og muligheder for sameksistens, konkrete forslag til indsatser/aktiviteter for at nå målsætningen samt en beskrivelse af konsekvenserne af de foreslåede tiltag.

Tidsmæssigt dækker scenarierne bidrag til en bæredygtig udvikling over de næste 10 år til 2031. Rumligt er scenarierne begrænset til to dimensioner.

Bæredygtighed defineres forskelligt for erhverv/økonomi, samfundsaktiviteter og miljøkvalitet. I erhvervsscenarioet vægtes økonomisk bæredygtighed over miljømæssig bæredygtighed og omvendt vægtes miljømæssig bæredygtighed over økonomi i Naturen Først-scenariet.

En gennemgående præmis for de fire scenarier er, at de har til hensigt at efterleve opstillede målsætninger og eksisterende handleplaner m.m. for habitatdirektivet, vandrammedirektivet, fuglebeskyttelsesdirektivet, havstrategidirektivet og direktivet om fysisk planlægning på havet.

### 9.1 Scenarie 1 - Erhvervene først



Figur 9.1. En stor havn i fortsat vækst. Panoramabillede af Aarhus Havn. Foto: Colourbox.

I dette scenarie vægtes økonomisk vækst over miljømæssig bæredygtighed. Der udvikles en øget industrialisering af havarealerne, som tilgodeser søtransport, vindenergi, råstofindvinding, havbrug (algedyrkning, muslingeopdræt og fiskeopdræt), fiskeri og turisme og rekreative aktiviteter i det omfang de erhvervsmæssige og miljøforholdene tillader dem. Samtidigt er der mindre fokus på havmiljøet og en nedprioritering af faciliteter og miljøstandarder ved strande og ved lystbådehavne.

#### 9.1.1 Antagelser

Aarhus Havn er en af de mest trafikerede havne i Danmark. Som eksempler på aktivitetsniveauet er containerhavnen Danmarks største og er fortsat i vækst. Det årlige antal containere lå i 2019 på 575.000. Bulkomsætningen, på 66 % af den samlede omsætning, er ligeledes Danmarks største. Molslinjen har årligt 3.800 anløb til havnen med hurtigfærgerne. Anløb af krydstogtskibe i Aarhus Havn har været stigende fra 11 årlige anløb i 2014 til 42 planlagte anløb i 2020. Dette tal for 2020 vil naturligt ikke kunne nås grundet COVID19. Den samlede søtransport med store skibe forventes at stige i de kommende år, hvorimod småbådssejladser er begrænset af pladsmangel. Det er derfor tvivlsomt om småbådssejladser vil ændre sig væsentligt i de kommende 10 år. Aarhus Havn og Aarhus Kommune har planer om en havneudvidelse

”Yderhavnen” på ca. 100 ha. Udvidelsen vil muligvis blive indledt i projektperioden, men udvidelsen forventes først at kunne blive taget i brug om 10-15 år, hvorfor udbygningen ikke vil få økonomisk betydning i den kommende 10 års periode. De nye havnebyggerier i Aarhus Havn samt det øvrige samfunds behov for råstoffer vil medføre en stor efterspørgsel efter råstoffer, og disse skal sandsynligvis også hentes i marine indvindingsområder i det vestlige Kattegat.

Der er både igangværende havbrug med opdræt af fisk i det vestlige Kattegat og forslag til placeringer af eventuelle nye havbrug (Møhlenberg m.fl. 2017). Af de nye mulige placeringer ligger seks af disse inden for området i det vestlige Kattegat. Ifølge lov 680 er det tilladt at anvende muslingefarme som et virkemiddel til at reducere udledning af næringsstoffer fra havbrug. I et nyt lovforslag, som forventes at træde i kraft 1. januar 2021, aflyses denne bemyndigelse til at igangsætte kompensationsopdræt i forbindelse med havbrug.

Det kunne også tænkes, at nye store muslingeanlæg kan supplere indsatserne i fjorde for at reducere næringsstofmængderne. Miljøministeren har i den forbindelse udbedt sig en rapport af Aarhus Universitet til belysning af fordele og ulemper ved at etablere store muslingeanlæg. Rapporten forventes færdig i 2020.

Ud over muslingeopdræt på liner er der også foreslået at anvende produktion af muslinger i undersænkede net, som ikke skæmmer vandudsigten for de omkringboende og turister. Det er således angivet, at fem produktionsanlæg i Mariager Fjord vil kunne fjerne 80 tons kvælstof om året: <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2020/maj/miljoemuslinger-skal-fjerne-kvaelstof-fra-fjordene/>. Det svarer nogenlunde til ca. 50 % af det kvælstofoverskud som skal fjernes for at opfylde vandrammedirektivets krav til god økologisk tilstand i fjorden. En sådan teknik vil med fordel kunne anvendes i områder, hvor det er vanskeligt yderligere at reducere kvælstoftilførslerne med konventionelle metoder.

Vindenergi er højt politisk prioriteret både på havet og inde på land. I det vestlige Kattegat er der udpeget egnede områder til nye vindmøller, og der er også givet tilladelse til en ny forundersøgelse ved Mejl Flak. Det er fortsat muligt at ansøge om at få vindmølleparker også i det vestlige Kattegat.

Råstofindvindingen forventes at stige. Den fortsatte vækst i kystbyernes udvikling, havneudvidelser i Aarhus, et stigende behov for kystsikring og den generelle stigning i byggeriet vil fortsat give et større behov for råstoffer.

Fiskeri med trawl pågår i dag i et vist omfang i området. Da de kommercielle fiskebestande i Kattegat fortsat er under pres, forventes der ikke en stigning i selve trawlfiskeriet, nok snarere en reduktion grundet mangel på fisk. Væksten i de øvrige erhvervs-mæssige aktiviteter vil ligeledes begrænse arealerne til primært trawlfiskeri. Dog vil fiskeri med faste redskaber (garn, ruser, tejner) kunne fortsætte.

Turisme og friluftslivet er af central betydning for jobskabelse og økonomi for kommunerne i det vestlige Kattegat. Der forventes en vis udvikling af aktiviteterne inden for denne sektor. En forbedret infrastruktur og en videre udvikling inden for service- og oplevelsesøkonomien vil kunne cementere jobskabelse og økonomi inden for turismen og de rekreative aktiviteter (se endvidere kapitel 5).

Det antages, at miljømålene i vandrammedirektivet, sammen med etablering af nye vådområder vil sikre den tilstrækkelige miljøkvalitet i 2027, så der ikke er behov for yderligere tiltag. Det er myndighedernes antagelse, at målet om en god økologisk tilstand jf. vandrammedirektivets indsatsplaner forventes i 2027.

### 9.1.2 Konfliktområder

#### Generelt

De stigende erhvervsaktiviteter vil medføre et større pres på naturkapitalen og dermed miljøkvaliteten og også øge konflikter imellem erhvervsaktiviteterne. Det stigende behov for råstoffer vil øge råstofindvindingen og presse både naturkapital og fiskeri. Havbrugene vil konflikte med fiskeriet og miljøkvaliteten primært i nærområder omkring havbrugene.

#### Erhverv<>natur

- Havbrug med fiskeopdræt udleder en række forskellige stoffer, herunder næringsstoffer, organiske stoffer, medicinrester, foderrester mv. Den primære effekt af disse stoffer er lige under havbrugene, hvor der kan udvikles iltsvind, men effekterne kan for næringsstofferne vedkommende spores op til 25 km væk fra anlæggene (Maar m.fl. 2018). En del af stofferne vil også blive transporteret ind til kysten og dermed berige områder med næringsstoffer, der i forvejen har en dårlig miljøkvalitet. Havbrug vil endvidere begrænse arealer til fiskeri.
- Råstofindvinding påvirker naturkapitalen negativt i indvindingsområderne. Råstofindvindingen kan ændre havbundens beskaffenhed ved at fjerne sten som efterlader et mere finkornet sediment, sænke havbunden ved slæbesugning og ved at lave dybe huller i havbunden ved stiksugning, som nogle steder kan fungere som sedimentfælder og øge risikoen for iltsvind. Bundfauna går tabt i indvindingsområderne, men kan indvandre igen efter indvindingens ophør. Indvindingen kan også påvirke bundplanter. Sten, der bliver suget op, kan have tjent som levested for tang, og indvinding på vanddybder omkring 6-8 m kan påvirke udbredelsen af ålegræsenge jf. vandrammedirektivet, både som følge af den aktuelle påvirkning, og på sigt som følge af sænkning af havbunden til et niveau, hvor ålegræsset ikke kan gro.
- Havvindmøller vil i nogle områder konflikte med forekomster af havfugle.
- Søtransporten konflikter med vækst og udbredelse af havpattedyr og fugle.

#### Erhverv<>erhverv

- Råstofindvinding konflikter med fiskeri med trawl og garnfiskeri afhængigt af indvindingsmetoden (stiksugning/slæbesugning). Råstofindvinding konflikter med havmiljøet via ødelæggelser af flora og fauna på havbunden og dermed også på friluftslivet via dårligere miljøkvalitet.
- Havbrug med fiskeopdræt, særligt de kystnære, konflikter med kvaliteten af havmiljøet og dermed fiskeri, turisme og rekreation.
- Øget råstofindvinding ødelægger havbunden og påvirker fiskeri og naturkapital.

### **Friluftsliv<>natur**

- Motorbåde, især hurtigt-sejlende speedbåde og vandscootere, producerer undervandsstøj og udgør en øget kilde til støjpåvirkning af sæler, marsvin, fisk og fugle. I dette tilfælde forventes der på sigt en stigende mængde rekreative aktiviteter og dermed en større støjpåvirkning, men motoriseret vandsport er dog for nærværende en lille aktivitet i projektområdet.

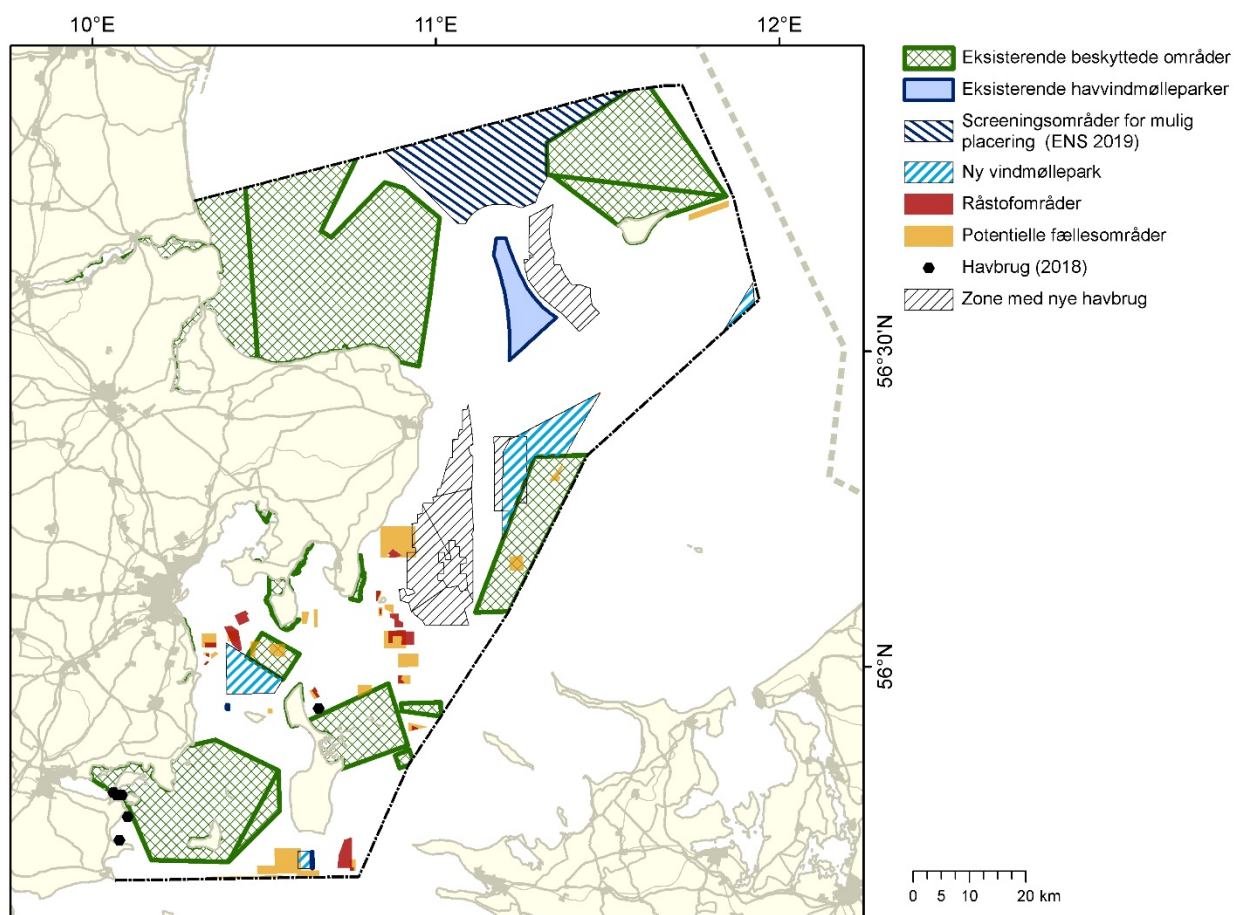
### **Friluftsliv/turisme<>samfundsprioriteter**

- Naturbaseret friluftsliv og turisme reduceres, såfremt miljøkvaliteten falder grundet større næringsstofftilførsler, klimaforandringer samt en stigende mængde erhvervsaktiviteter.
- Friluftaktiviteter må flyttes til områder, hvor erhvervsudviklingen påvirker dem mindst muligt. Det kan konflikte med befolkningens ønsker om rekreation i nærområder.
- Stigende mængder af småbådssejladse vil konflikte med andre vandbaserede aktiviteter på havet, primært i kystzonen.

### **9.1.3 Muligheder for sameksistens**

- Etablering af flere vindmølleparker vil efter etableringsfasen fungere som kunstige rev, som kan tiltrække fugle, fisk og havpattedyr. Den samlede biologiske produktion vil blive stimuleret. Større vindmøller fordrer større afstand mellem møllerne. Disse friarealer kan eventuelt udnyttes til havbrug med dyrkning af tang, muslinger eller fisk. Det er i dag endnu ikke muligt at udnytte arealerne af sikkerhedsmæssige årsager.
- Dyrkning af tang vil kunne reducere mængden af næringsstoffer og bidrage til rene fødevarer og bedre miljøkvalitet i havet.
- Under forudsætning af, at vandrammedirektivets indsatsprogram kan genopbygge en god økologisk tilstand i projektområdet, kan nye havbrug med fiskeopdræt etableres længere væk fra kysten i særlige områder med et mindre tab af næringsstoffer til kystzonen end de eksisterende kystnære havbrug.





**Figur 9.2.** Forslag til væsentlige aktiviteter i erhvervene først scenariet. De kystnære havbrug med fiskeopdræt fastholdes og der udbygges med et antal nye havbrug i det udpegede område øst for Djursland. Der er endvidere angivet beskyttede områder (Natura 2000-områder) samt eksisterende, nye og screeningsområder for vindmølleparker og råstofområder samt potentielle fællesområder til råstofindvinding. NOVANA og Miljøstyrelsen.

#### 9.1.4 Konkrete indsatser

- Der etableres nye vindmølleparker syd for Samsø, nordøst for Grenå, ved Mejl Flak og nord og syd for Anholt vindmøllepark. Vindmølleparkerne når formentligt ikke alle at stå færdige inden for de kommende 10 år (figur 9.2).
- Der åbnes op for muligheder for at etablere havbrug med fiskeopdræt i de nyligt udpegede områder og hvis det bliver muligt, også imellem vindmøllerne i de udpegede områder.
- Råstofindvindingen udvides til flere områder grundet samfundets stigende behov for råstofressourcer. Der gives flere tilladelser til indvinding.
- Der udarbejdes en samlet vision for den fremtidige udvikling inden for turisme og friluftsliv med henblik på en bæredygtig udvikling. Særligt de rekreative friluftaktiviteter inden for oplevelser, læring og formidling kan måske stige noget i omfang.

### 9.1.5 Konsekvenser af de foreslåede indsatser

De nye vindmølleparker vil stimulere den fortsatte udvikling og den samfundsmæssige interesse for vedvarende energi og grøn/blå vækst i regionen. De planlagte vindmølleparker ligger langt fra kysten, og det forventes ikke, at de vil genere befolkningen. Vindmølleparkerne vil skabe nye arbejdspladser inden for vedligeholdelse af parkerne, men også nye aktiviteter og jobs, såfremt der åbnes op for at udnytte arealerne imellem møllerne til andre aktiviteter fx havbrug med fiskeopdræt og dyrkning af muslinger og måske fiskeri med passive redskaber (net, ruser og tejner). Vindmølleparkerne vil i nogle områder påvirke vækst og udbredelse af havfugle negativt i perioder af året.

Havbrug med fiskeopdræt vil måske blive mere miljøvenlige ved forbedrede fodringsteknikker. Herved forventes et mindre tab af næringsstof fra produktionen. De nye havbrug i de udpegede områder, som er placeret længere væk fra kysterne, vil betyde yderlige tilførsler af næringsstoffer til havmiljøet, men kystområderne vil kun blive berørt i mindre grad.

Fiskeriet vil miste nogle arealer i forbindelse med anlæggelse af nye vindmølleparker, stigende søtransport og udvidelser af råstofindvindingen, hvilket vil betyde færre jobs, mindre aktivitet og dermed mindre økonomi inden for erhvervet.

Der forventes en fortsat stigende efterspørgsel efter marine råstoffer. Arealer med habitater på grovere sedimenter vil med tiden blive ændret til mere fin-kornede dybereliggende habitater. Den biologiske diversitet vil på kort sigt blive påvirket under indvindingen, og forventes også forringet på længere sigt. Den stigende råstofindvinding forventes at begrænse fødegrundlaget og dermed udbredelse af fiskebestande.

De generelle stigninger i de erhvervsmæssige aktiviteter vil påvirke vækst og udbredelse af flora og fauna på havbunden og dermed miljøkvaliteten. Dette kan føre til forringelser i miljøkvaliteten og få negative effekter på turisme og friluftsliv, som for nærværende betyder meget for den samlede økonomi og jobskabelse i området.

Der forventes en vis stigning i nye mangeartede aktiviteter inden for turisme og friluftsliv i projektområdet. Der forventes fortsatte forbedringer af havnefaciliteter og sommerhusområder langs kysterne, som måske vil kunne øge antallet af overnatninger, øget udlejning uden for højsæsonen og dermed stigende fritidsaktiviteter i og på havet. Der forventes en mindre stigning i antallet af lystbåde i havnene (som under naturen først scenariet), flere folk bruger kajakker, robåde og andre småfartøjer, og det rekreative fiskeri fortsætter under de gældende regler.

Der skabes ikke særlige tiltag for at bevare og styrke miljø- og naturkvaliteten, men myndighederne antager, at de kommende indsatsplaner i vandrammedirektivet vil være nok til at sikre, at der senest i 2027 bliver en god økologisk tilstand i de danske havområder. Der er endvidere en række tiltag til at etablere flere vådområder på land for yderligere at reducere tab af næringsstoffer fra de dyrkede arealer. Disse tiltag er endnu ikke fuldt implementeret, og resultatet forventes yderligere at reducere tab af næringsstoffer til havet.

## 9.2 Scenarie 2 - Naturen først



**Figur 9.3.** Ålegræs er en vigtig plante i kystzonen, som har stor betydning for miljøkvaliteten. Typisk ålegræseng afvekslende med en sandbund. På planterne ses en påvækst af trådformede makroalger. Foto: Peter Bondo Christensen.

I dette scenarie er udgangspunktet at beskytte, bevare og forbedre naturkapital og miljøkvalitet, og det antages, at disse indsatser på sigt også kan understøtte en bæredygtig udvikling inden for erhvervs- og samfundsaktiviteter.

Implementeringen af vandrammedirektiv, habitatdirektiv, fuglebeskyttelsesdirektiv og havstrategidirektiv sigter mod at opnå god økologisk tilstand i kystzonen og i de mere åbne havområder. En række af de foreslåede indsatser forventes af myndighederne at bidrage til en større biodiversitet og en bedre miljøkvalitet. I hovedparten af de danske kystområder er miljøkvaliteten endnu ikke tilfredsstillende herunder i det vestlige Kattegat.

### 9.2.1 Antagelser

Det antages, at de vigtigste udfordringer, for at opnå en bedre miljøkvalitet og en større biodiversitet, er at reducere næringsstofftilførslerne og i visse områder også miljøfarlige stoffer, begrænse fiskeriet (særligt fiskeriet med trawl og muslingskraber), og kompensere for de igangværende klimaforandringer (Riemann m.fl. 2019; se endvidere kapitel 6). I lokalområder kan der være andre faktorer, som også har en betydning. I det vestlige Kattegatområde er det primært havbrug med fiskeopdræt og råstofindvinding, som har negativ betydning for miljøkvaliteten.

Miljømålene i vandrammedirektivet sigter mod at nå en god økologisk tilstand i 2027, og implementering af nye vådområder på land vil også kunne

medvirke til en bedre miljøkvalitet. Målene er imidlertid langt fra tilstrækkelige for at forbedre miljøkvaliteten i havet (se afsnit 6.5.2 om næringsstoffer), og klimaforandringerne modvirker disse processer. Eksempelvis vil den stigende mængde nedbør give større afstrømninger og tilførsler af næringsstoffer til havet. Som det fungerer i dag, så kompenseres landbruget med nye tilladelser til øget forbrug af kunstgødning for at opretholde planteproduktionen, som så igen forøger tabet af næringsstoffer og dermed giver yderligere stigninger i tilførslerne til havet. Det er en negativ spiral. Derfor skal der yderligere tiltag til at beskytte, bevare og forbedre miljøkvaliteten.

Der etableres der et nyt "referenceområde", et såkaldt "no-take-område", som er beskyttet mod erhvervs-, fritids- og lystfiskeri, råstofindvinding og andre erhvervsmæssige aktiviteter i en periode på 10 år. Såfremt der herefter kan dokumenteres en positiv udvikling i natur- og miljøkvaliteten i området kan dele af området ændres til et havstrategiområde med lempede betingelser for fx fiskeri med faste redskaber og lystfiskeri. Genopretning af fiskebestande, og i særlig grad torskebestanden, i de indre farvande er et vigtigt argument for etablering af referenceområdet, men området vil også kunne bidrage med efterspurgt viden om genopretning af flora og fauna.

Endvidere etableres to "havstrategiområder", som tillader fritids- og lystfiskeri og fiskeri med faste redskaber. Områdernes størrelse og placering forventes at ville bidrage væsentligt til forbedringer af både havbundens integritet, natur- og miljøkvalitet, biodiversitet, fiske- og fuglebestande.

I det vestlige Kattegat lukkes ned for fiskeri med trawl og muslingskrab i hovedparten af projektområdet syd for en linje fra Gjerrild Klint til den nordøstlige afgrænsning af referenceområdet. Der er kun åbnet for anvendelse af mere miljøvenlige og skånsomme fangstmetoder, uden for referenceområdet, som faste garn, ruser og tejner. Formålet er at beskytte den bentske biodiversitet, herunder de kystnære tangskove, bundens integritet og bidrage til genopretning af torskebestanden i de indre farvande. Det andet foreslåede havstrategiområde er sammenfaldende med det eksisterende Natura 2000-område. Her lukkes tilsvarende for trawl og muslingefiskeri. Fokus er at beskytte ålegræsenge, som også tjener som opvækstområde for torsk.

De kystnære havbrug med fiskeopdræt påvirker miljøkvaliteten negativt. Disse havbrug indstilles. I en nylig rapport (Nielsen m.fl. 2020) blev der peget på muligheder for yderligere at reducere tab af næringsstoffer fra produktionsanlæggene med fiskeopdræt. For fosfor blev det anslået, at man kan reducere udledningen med 50 % ved udvikling og anvendelse af de rette råvarer i foderet. For kvælstofs vedkommende forventes en kombination af foderoptimering og ekstern fjernelse ligeledes at kunne reducere udledningen med 50 %. Med den foreslåede ekstern fjernelse menes formentligt kompensationsopdræt af muslinger og/eller tang (Nielsen m.fl. 2020). Udledningerne fra havbrugene har imidlertid været nogenlunde konstant i de sidste 30 år (Nielsen m.fl. 2020), så det er vanskeligt at se, hvornår og om en ny udvikling kan slå igennem og reducere udledningerne.

Som tidligere beskrevet i kapitel 5 er turisme og friluftsliv dominerende for økonomi og jobskabelse på havet både i Danmark og også i det vestlige Kattegat. Der er en direkte sammenhæng mellem bedre miljøkvalitet i havet og turisme og friluftsliv. En bedre miljøkvalitet fører til højere brugsfrekvens og en højere velfærd per besøg. Endvidere vil en opgradering af faciliteter til rekreative aktiviteter langs kysterne stimulere brugen af havmiljøet yderligere.

Det er vigtigt for befolkningen, at der er mulighed for friluftaktiviteter i nær-områder og nye elementer inden for oplevelser, læring, formidling, udvikling af havbaserede produkter, m.v., og en fortsat markering af badevandskvaliteten ved blå flag vil medvirke til at sikre et tegn på høj standard inden for miljø, vandkvalitet og sikkerhed. Der er behov for en samlet plan for turismeudviklingen for at fastholde og måske udbygge økonomi og jobskabelse.

Kravene til et bedre havmiljø vil i nogle havområder, og i nogle tilfælde kun i kortere perioder, indskrænke erhvervsaktiviteterne. Gevinsterne i form af styrket miljøkvalitet (*figur 9.3*), vil dog i nogen grad kompensere for disse tab ved at sikre et bæredygtigt havmiljø som grundlag for rekreative værdier, jobskabelse, velfærd, og samtidigt muliggøre en forsvarlig udvikling af fx råstof-indvinding, og et bæredygtigt fiskeri. Der er ingen tvivl om, at en sådan "branding" af området, som en moderne region baseret på grøn/blå vækst og bæredygtige principper, vil tiltrække medarbejdere og virksomheder, som lægger vægt på attraktive miljøer med høj naturkvalitet.

I et sådant scenarie vil havmiljøet blive brugt af flere, og værdierne bag et godt havmiljø vil blive forstået og værdsat af en bredere del af befolkningen og af turister. Der forventes derfor flere lystbåde, kajaker, robåde og andre småfartøjer, bedre undervandsaktiviteter (dykning, snorkling, og undervandsjagt), og motoriseret vandsport (jetski, vandski, wakeboard, m.m.). Der forventes også en del lyst- og fritidsfiskeri i takt med, at vandkvaliteten forbedres.

## 9.2.2 Konfliktområder

### Land<>vand

- Der er en konflikt mellem de landbaserede næringsstofftilførsler og krav om en god økologisk tilstand i havet. Næringsstoffer fra landområderne, og særligt de dyrkede arealer, tilføres fortsat i for store mængder til havet. Selvom der kommer tilførsler fra andre kilder end de landbaserede, så er betydningen af de landbaserede kilder store, da biotilgængeligheden af næringsstofferne for planteplankton og bundlevende planter er større end tilførslerne fra flere af de øvrige kilder (Jørgensen m.fl. 2014).

### Fiskeri, havbrug og andre erhverv<>natur

- Fiskeri med trawl og muslingskraber konflikter med havbundens plante- og dyreliv. (Kaiser m.fl. 2006)
- Fiskebestandenes vækst og biodiversitet konflikter med fiskeriet.
- Havbrug med fiskeopdræt konflikter med miljøforholdene. Problemerne er særligt store for de kystnære havbrug og havbrug i nærheden af beskyttede naturtyper.
- Vindmøller kan i nogle områder konflikte med vækst og forekomst af havfugle.
- Råstofindvinding konflikter med fiskeri og planter og dyr på havbunden

### Turisme<>friluftsliv<>havmiljø og natur

- Der er et konfliktområde mellem stigende turisme, friluftsliv (øget motorbådssejls og øget lyst- og fritidsfiskeri) og naturkapital (slitage i ålegræsenge, mere undervandsjagt og støjffekter på fugle og havpattedyr).

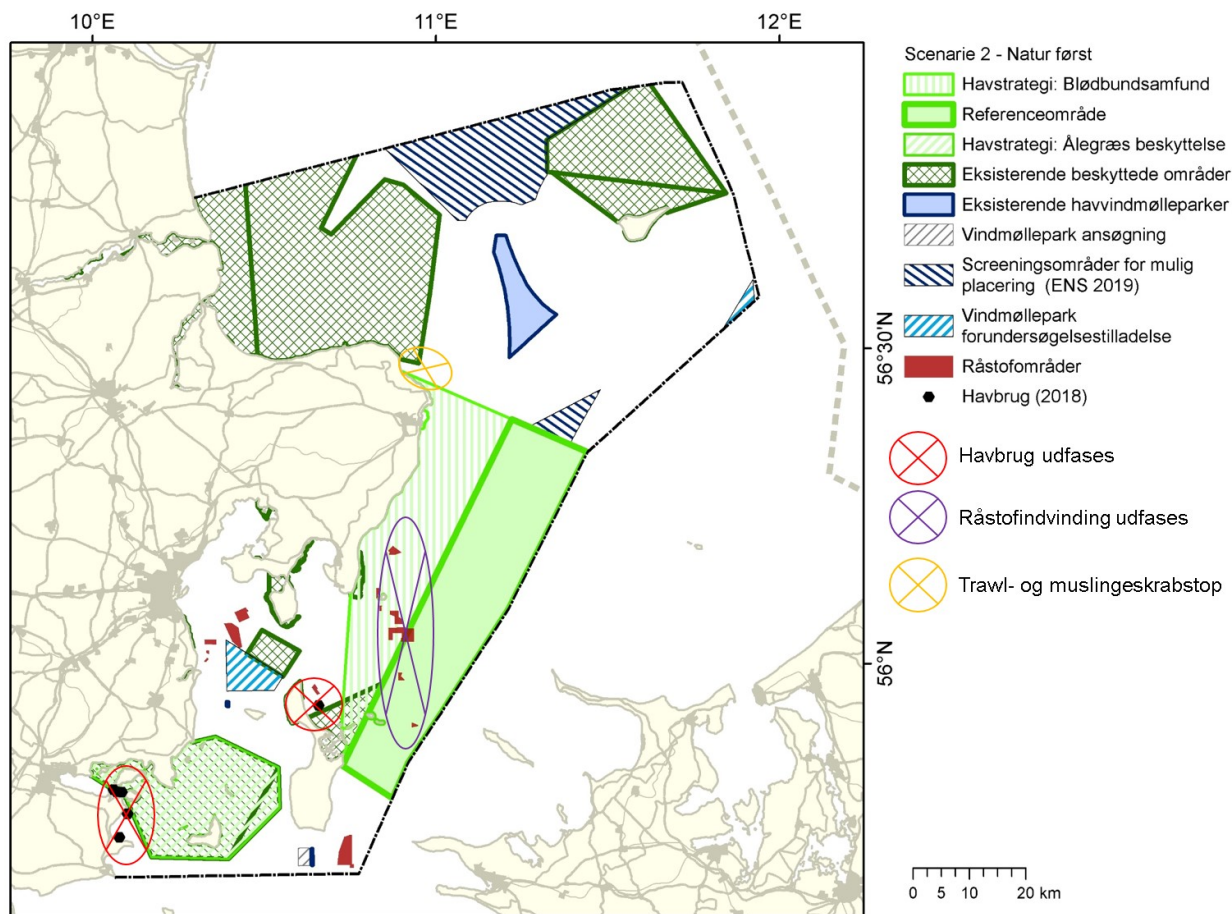
- Det øgede friluftsliv vil stimulere besøgstallet i kyst- og havområder, og der vil kunne opstå konflikter mellem forskellige typer af friluftsliv, fx kajaker, motorbåde, vandscootere, badegæster m.m.
- Flere konflikter mellem fritidsfiskeri og erhvervsfiskeri.

### 9.2.3 Muligheder for sameksistens

- Turisme og rekreative aktiviteter og interesser vil få en bedre naturoplevelse ved strand og i og på vandet, når miljøkvaliteten, oplevelser og læring styrkes.
- Etablering af et referenceområde, de nye havstrategiområder og yderligere begrænsede erhvervsaktiviteter i Natura 2000-områder vil kunne bidrage til en bedre miljøkvalitet.
- Større mindstemål for en række fiskearter vil stimulere fiskebestande og højne oplevelsen for lystfiskere.

### 9.2.4 Konkrete indsatser

- Der etableres et "referenceområde" i det østlige del af projektområdet, som forbinder og udvider de allerede beskyttede Natura 2000-områder (*figur 9.4*). I dette område vil der ikke kunne foregå erhvervsaktiviteter og lystfiskeri. Området er placeret, så det omfatter de dybe render, stenrev og skrånninger, hvor blandt andet hestemuslinger forekommer.
- Der etableres to "havstrategiområder" nord og øst for Grenå og mellem Samsø og Horsens Fjord. Sidstnævnte er med særlig fokus på at forbedre vækst og udbredelse af ålegræs (*figur 9.4*).
- De kystnære havbrug med fiskeopdræt udfases.
- Fiskeri med bundtrawl og muslingeskraber indstilles, syd for en linje fra Gjerrild Klint til den nordøstlige afgrænsning af referenceområdet, til fordel for mere skånsomme fiskemetoder med net, ruser og tejner.
- Gydetorsk i beskyttede områder må ikke fanges, hvilket er til gavn for fritidsfiskere og lystfiskere og skånsomt fiskeri.
- Mindstemål for torsk, rødspætter, pighvar og slethvar øges i hele projektområdet for at stimulere fiskebestanden og gøre området mere attraktivt for lystfiskere.
- Råstofindvinding og klapning af opgravede havbundsmateriale begrænses i nogle områder, hvor de nye beskyttede områder er placeret.
- Der etableres havhaver (marine nyttehaver) i områder, hvor det er relevant.
- Der igangsættes naturgenopretning af stenrev og ålegræsbede i områder, hvor det er relevant.
- I samarbejde med Dansk Kyst- og Naturturisme og lokale aktører udarbejdes en samlet plan for friluftsliv- og turismeudviklingen for det vestlige Kattegat.



**Figur 9.4.** Forslag til beskyttede områder i naturen først scenariet sammen med de øvrige beskyttelser i området. Det grønne område er et referenceområde og de grønne skraverede områder er to havstrategiområder, hvor det sydligste er et havstrategiområde med særligt henblik på beskyttelse af ålegræs. NOVANA og Miljøstyrelsen.

### 9.2.5 Konsekvenser af de foreslåede tiltag

Den økologiske tilstand i det vestlige Kattegat er moderat eller dårlig og er hovedsageligt reguleret af næringsstofftilførsler og klimaforandringer. Selvom der er konkrete planer for regulering af næringsstofferne fra land, så forventes disse ikke at kunne føre til væsentlige forbedringer i miljøkvaliteten. Der skal på landsplan reduceres i omegnen af 15.000 tons kvælstof om året, og så store reduktioner kan kun opnås ved at reducere størrelsen af de dyrkede arealer. Hvis dette ikke bliver gennemført og miljøkvaliteten fastholdes som moderat eller dårlig, vil effekterne af de andre tiltag i projektområdet blive betragteligt mindre. Omvendt, gennemføres der en landbrugsreform med den nødvendige reduktion af det dyrkede landskab, så vil effekterne af de andre tiltag i dette scenarie blive væsentligt mere effektive.

I naturscenariet er der tre overordnede forslag til at forbedre naturkapitalen og miljøkvaliteten: etablering af et "referenceområde" og to "havstrategiområder". Fiskeri med bundtrawl og muslingeskraber samt råstofindvinding og klappning indstilles i en stor del af projektområdet. Al fiskeri ophører i referenceområdet.

I HELCOM regi arbejder man med en revision af "Baltic Sea Action Plan", som skal vedtages på ministermødet i oktober 2021. Her indgår der forslag til

yderligere beskyttelse af havområder i form af "no-take" beskyttede referenceområder og sammenhængende "Marine Protected Areas (MPA)". I forslagen indgår, at MPA-områder i 2030 skal udgøre 30 % af det samlede Østersøområde. EU-kommissionen har for nyligt besluttet, at medlemslandene skal udpege 30% af de marine områder som beskyttede områder. Heraf skal 10% være referenceområder.

I de danske farvande er der i alt 97 Natura 2000-områder, som samlet dækker 18.722 km<sup>2</sup>, og som svarer til 18 % af det marine areal. De udpegede Natura 2000-områder er i sig selv ikke underlagt beskyttelse, men alene de specifikke naturtyper og arter inden for Natura 2000-områderne. Disse beskyttede dele af de udpegede Natura 2000-områder udgør kun omkring en fjerdedel af de udpegede 18 %. Yderligere beskyttelse i Natura 2000-områderne, fx i form af forbud mod fiskeri med trawl og muslingskraber, vil bidrage til at stimulere biodiversitet og miljøkvalitet.

Der er stor national og international interesse og aktiviteter for at beskytte de marine økosystemer. Således etablerede Miljøministeriet for nyligt et nyt havstrategiområde i Øresund (Riemann m.fl. 2019), og mange europæiske lande har allerede etableret beskyttelse af store arealer. Så der er en stigende bevidsthed om betydningen af at supplere beskyttelse, bevarelse og forbedringer af de marine miljøer med beskyttelse i form af yderligere reference- og havstrategiområder og en styrket beskyttelse i Natura 2000-områder.

Det foreslåede "referenceområde" er placeret på en sådan måde, at der er god sammenhæng til andre beskyttede områder uden for projektområdet og forbinder og styrker eksisterende Natura-2000-områder uden for projektområdet. I referenceområdet er der ikke tilladt erhvervsmæssige aktiviteter og lystfiskeri forbydes. Området har en god biodiversitet med store forekomster af hestemuslinger, og en yderligere beskyttelse vil forbedre biodiversitet samt fiske- og fuglebestande.

De to etablerede "havstrategiområder" placeres i områder, hvor den eksisterende flora og fauna på havbunden forventes at udvikle sig yderligere. Områderne vil beskytte tangskove, styrke den biologiske produktion, fremme havbundens integritet, forbedre fiske- og fuglebestande og medvirke til at fremme miljøkvaliteten. I området mellem Samsø og Horsens Fjord forventes beskyttelsen specifikt at fremme udviklingen af ålegræsengene. I havstrategiområderne er fiskeri med garn, ruser og tejner tilladt.

Fiskeri med bundtrawl og muslingskraber indstilles i de kystnære områder af hensyn til biodiversitet, miljøkvalitet og turisme og friluftsliv. I forvejen er det begrænset, hvad der foregår af trawlfiskeri i det vestlige Kattegat. Trawlfiskeri syd og øst for Anholt fortsættes, men i de kystnære områder i den vestlige del ophører disse aktiviteter.

Fiskeri med muslingskraber indstilles syd for en linje fra Gjerrild Klint til den nordøstlige afgrænsning af referenceområdet. Dette vil medvirke til at styrke flora og fauna på havbunden, mindske risikoen for iltvind, stimulere fiske- og fuglebestande, øge vækst og dybdeudbredelse af ålegræs og bidrage til at forbedre biodiversitet og miljøkvalitet. I ålegræsområdet på det lave vand (< 6-8 m) vil vækst og udbredelse af ålegræs i projektområdet yderligere kunne styrkes ved at genetablere områder med nye ålegræsplanter (Bruhn m.fl. 2020). Naturgenopretning af stenrev iværksættes på en eller flere lokaliteter.



Hensigten med at etablere referenceområde og havstrategiområder, indstille havbrug med produktion af fisk, reducere områder med fiskeri med bundtrawl og muslingeskraber, og at etablere ålegræsbede og stenrev, er primært for at genetablere en bedre naturkapital og miljøkvalitet. Derved kan der også skabes en bedre biodiversitet og modstandskraft mod klimaforandringer og samtidigt etablere et grundlag for en genopbygning af de naturlige fiskebestande i Kattegat. Dette vil på sigt føre til en genrejsning af kystfiskeriet med skånsomme redskaber og stimulere fritids- og lystfiskeriet i området.

Råstofindvindingen foregår på mange forskellige indvindingsområder i det vestlige Kattegat. Råstofindvindingen ophører i referenceområdet og i havstrategiområdet og skal reduceres tæt på de områder, der er etableret som øvrige beskyttede områder. Råstofindvindingen påvirker flora og fauna på havbunden og øger risikoen for iltsvind, og en reduktion i indvindingen vil, sammen med de øvrige tiltag, medføre en styrkelse af biodiversitet og miljøkvalitet.

Udviklingen af en samlet plan for friluftsliv og turismeudviklingen vil give et overblik over de mange spredte initiativer og skabe en fælles vision for områdets fremtidige bæredygtige udvikling af frilufts- og turistmæssige faciliteter og oplevelser. Dette vil kunne føre til en række nye tiltag inden for oplevelser og læring på og i havet, som yderligere vil stimulere turismen og de friluftsmæssige aktiviteter i projektområdet.

Konklusionen i dette scenarie er, at en god miljøkvalitet er grundlaget for en bæredygtig udvikling af både de erhvervs-, samfunds- og miljømæssige aktiviteter og forhold. Den største kilde til den dårlige miljøkvalitet i projektområdet og i de øvrige danske havområder er tilførslerne fra landbrugsaktiviteterne. Derfor er det særligt vigtigt, at man parallelt med de kommende indsatsplaner også reducerer de dyrkede arealer, så næringsstofftilførslerne til havet mindskes. Sker dette, vil de øvrige aktiviteter i dette scenarie, som prioriterer beskyttelse, bevarelse og forbedringer af naturkapitalen og miljøkvaliteten, virke langt mere effektivt. En god miljøkvalitet vil yderligere stimulere turismen, de rekreative aktiviteter og velfærden, som i forvejen er de største indtægtskilder og skaber flest jobs i det vestlige Kattegat og i øvrigt også i de øvrige kystkommuner.

### 9.3 Multifunktionalitet

**Figur 9.5.** Sandsuger på vej til indvindingspladsen. Foto: Karsten Dahl.



**Figur 9.6.** Erhvervsfiskeri er erhvervsaktiviteter, der kan oprettholdes i samspil med en god miljøkvalitet i det vestlige Kattegat i dette scenarie. Foto: Colourbox.



I dette og i det efterfølgende afsnit 9.4 vægtes erhvervsaktiviteter og natur- og miljøforholdene lige. I afsnit 9.3 defineres multifunktionaliteten ud fra, at både erhvervs- og samfundsaktiviteterne kan foregå inden for samme områder uden at forringe natur- og miljøkvaliteten. Det stiller nogle særlige krav, da miljøkvaliteten i projektområdet fortsat er moderat eller dårlig. Derfor må der nødvendigvis etableres nye initiativer for bare at opretholde naturkapitalen og miljøkvaliteten på det nuværende niveau. Målmålene i vandrammedirektivet sigter mod at nå en god økologisk tilstand i 2027, og reduktioner i tilførsler af næringsstoffer fra land vil også kunne bidrage til en bedre økologisk tilstand. De igangværende klimaforandringer modvirker imidlertid disse processer, og de nuværende aktiviteter i vandrammedirektivets indsatsplaner er langt fra tilstrækkelige til at forbedre miljøkvaliteten. Derfor antages det, som i scenarie 2, at der skal yderligere, både nationale og regionale, tiltag til at beskytte, bevare og forbedre miljøkvaliteten, men samtidigt skal der i scenariet om multifunktionalitet tages behørigt hensyn til en positiv erhvervsudvikling.

### 9.3.1 Antagelser

Den multifunktionelle anvendelse af det vestlige Kattegat fordrer en tæt og løbende dialog med alle aktører for at opnå en fælles forståelse og en realistisk forvaltning af aktiviteter i de definerede arealudnyttelser. Det overordnede billede i dette scenarie er, at de fleste erhvervs- og samfundsmæssige aktiviteter kan bevares i deres nuværende omfang, nogle kan styrkes og enkelte reduceres i mindre grad. Dette scenarie for arealudnyttelse ligner mest den nuværende situation, selvom fordelingen indtil nu ikke har været en del af en overordnet plan.

Da den økologiske tilstand fortsat er utilstrækkelig, er det nødvendigt at reducere udledninger af næringsstoffer fra de dyrkede arealer nationalt. Denne indsats er den samme som angivet for scenarie to. Indsatsen er ikke alene for at styrke biodiversiteten og havmiljøet. Den skal også sikre at bevare og styrke jobskabelse og økonomi inden for turisme og friluftsliv, som er afhængigt af gode miljøforhold i havet. Såfremt tilførslerne af næringsstoffer reduceres tilstrækkeligt og den økologiske tilstand derved forbedres, så vil de beskyttede områder yderligere stimulere biodiversiteten, fiskebestanden og øge fangster for fritids- og erhvervsfiskere i de beskyttede og tilstødende havområder.

Vindmølleparkerne etableres jf. Energistyrelsens opstillede planer for nye områder egnet til vindmølleparker. Da det handler om ganske store arealer og store vindmøller, bør det undersøges i hvilket omfang arealerne mellem vindmøllerne også kan udnyttes som økologiske "hotspots" ved at udnytte fundamenterne som kunstige rev. Man kunne også inddrage muligheder for fiskeri med passive redskaber og etablering af havbrug med dyrkning af tang og muslinger.

De eksisterende kystnære havbrug, som aktuelt påvirker miljøkvaliteten i de kystnære områder, udfases. De kan med fordel flyttes til nye områder, som ikke primært er helt optimale til havbrug (Kaas m.fl. 2017), men som fortsat er anvendelige til formålet. Det bør være muligt at finde et område nord for Djursland, hvor der inden for samme område både vil kunne etableres vindmølleparker og havbrug imellem de store møller.

Råstofindvindingen bør fortsætte, så samfundets stigende behov for havbundsressourcer kan tilfredsstilles og håndteres i forhold til de tilgængelige ressourcer.

Fiskeri med slæbende redskaber (bundtrawl og muslingeskraber) bør reduceres i områder, hvor der er behov for særlig beskyttelse af hensyn til havbundens flora og fauna (Reiss m.fl. 2009; Sköld m.fl. 2018). Det gælder i særdeleshed i fjordene og langs kysterne. Der sigtes mod, at trawlaktiviteterne kan fortsætte i områderne øst for Djursland uden for havstrategiområdet, i Kalø Vig, syd og øst for Anholt. Fiskeri med faststående redskaber, garn og ruser, kan fortsætte som nu.

Der etableres et havstrategiområde som under scenarie 2 og to mindre havstrategiområder henholdsvis ud for Fornæs ved Djursland og vest for Samsø. Fiskeri med slæbende redskaber (bundtrawl og muslingeskraber) samt indvinding af råstoffer og klappning af opgravet materiale, indstilles i disse områder.

Der forventes en vis stigning i nye mangeartede aktiviteter inden for turisme og friluftsliv i projektområdet. Der forventes fortsatte forbedringer af havnefaciliteter og sommerhusområder langs kysterne, som vil kunne øge antallet af overnatninger, øget udlejning uden for højsæsonen og dermed stigende friluftaktiviteter i og på havet. Der forventes en mindre stigning i antallet af lystbåde i havnene (som under naturen først scenariet), flere folk bruger kajakker, robåde og andre småfartøjer, og lyst- og fritidsfiskeri fortsætter under de gældende regler.

Naturkapitalen og miljøkvaliteten stimuleres ved at arbejde for yderligere at styrke vandrammedirektivets miljømål og indsatsler.

### 9.3.2 Konfliktområder

- Havbrug med fiskeopdræt i de åbne havområder konflikter med naturkapital, miljøkvalitet, turisme og friluftsliv.
- Etablering af havbrug med fiskeopdræt og produktion af tang/og eller muslinger i vindmølleparkerne vil konflikte med at udnytte arealerne som "hotspots" for den naturlige biologiske produktion.

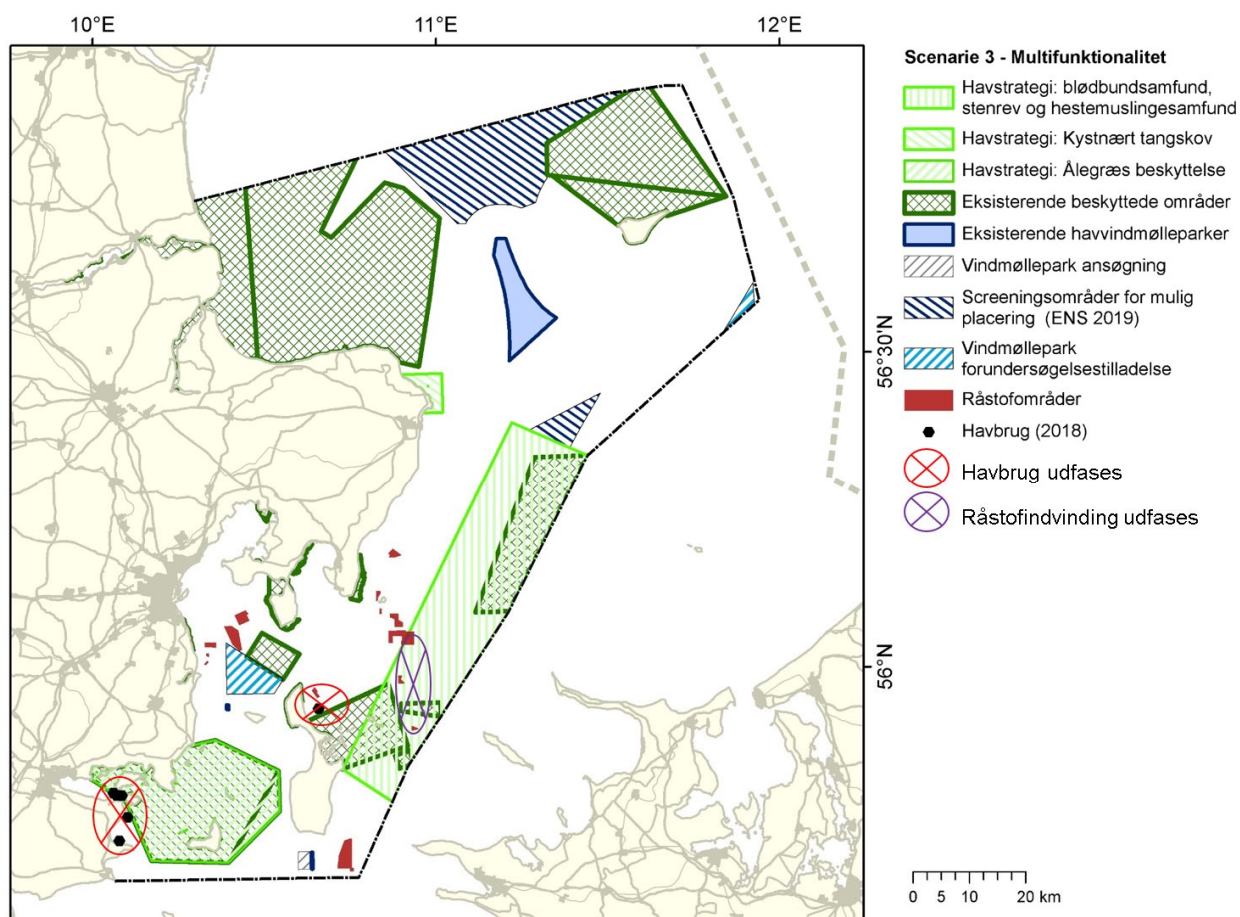
Etablering af beskyttede områder konflikter med erhvervsfiskeri, råstofindvinding, havbrug og delvist med vindmølleparker.

### 9.3.3 Muligheder for sameksistens

- En god miljøkvalitet kan etableres og opretholdes i et tæt samspil med de igangværende erhvervs- og samfundsaktiviteter under forudsætning af, at der gennemføres en national begrænsning af landbrugsarealet, og havmiljøet beskyttes og forbedres ved at etablere beskyttede havområder i projektområdet.
- Muligheder for samspil mellem vindmølleparker og udvikling af biologiske "hot spots", idet arealerne mellem vindmøllerne vil stimulere den biologiske produktion og biodiversiteten i områderne.
- Muligheder for samspil mellem etablering af vindmølleparker og havbrug med fiskeopdræt og produktion af muslinger og tang. Der er pt endnu ikke taget beslutninger om det er muligt at åbne disse områder for andre aktiviteter.
- Gruppering af vandrelaterede friluftaktiviteter kan styrke jobskabelse og økonomi ved at flere folk dyrker forskellige aktiviteter.

### 9.3.4 Konkrete indsatser

- De nuværende kystnære havbrug med fiskeopdræt udfases (*figur 9.7*).
- Fiskeri med bundtrawl og muslingeskrob indstilles tæt på kysterne, mens fiskeri med bundtrawl tillades andre steder uden for de beskyttede havstrategiområder.
- Der etableres ét større havstrategiområde, som i scenarie 2, hvor fiskeri med skrabende redskaber og råstofindvinding indstilles. Endvidere etableres to mindre havstrategiområder, som placeres ud for Djursland og mellem Samsø og Horsens Fjord.
- Råstofindvinding fortsætter som før, men lukkes ned i særlige områder, hvor der etableres beskyttelse i form af havstrategiområder for at styrke biodiversitet og miljøkvalitet. I disse områder vil der også være forbud mod klapping af opgravet materiale.
- Der gennemføres et eller flere naturgenopretningsprojekter af stenrev i relevante områder.
- Der udarbejdes, som i scenarie 1, 2 og 4, en samlet plan for friluftsliv og turismeudvikling i projektområdet med henblik på at skabe en fælles vision og nye rekreative og turistmæssige faciliteter og oplevelser.
- Gydetorsk i beskyttede områder må ikke fanges.



**Figur 9.7.** Forslag til beskyttede områder i scenarie 3 sammen med de øvrige beskyttelser i området. Udfasning af de kystnære havbrug med opdræt af fisk samt udfasning af mindre områder til råstofindvinding er angivet. Kilder: Miljøstyrelsen og NOVANA.

### 9.3.5 Konsekvenser af de foreslåede indsatser

Hovedprincippet i dette scenarie er, at både erhvervsinteresser og miljøforhold skal udvikles i en tæt mosaik af aktiviteter, hvor både erhvervs-, samsfundsaktiviteter og miljøforhold kan eksistere sammen. Sådan har det i princippet også været i perioden før der skulle laves havplaner. På den tid forvaltede man arealerne fra sag til sag og uden en egentlig samlet planlægning. Så forslaget her repræsenterer en samlet plan, som peger på en fortsættelse af den nuværende struktur med nogle mindre justeringer? Men det er det alligevel ikke. Der er nogle væsentlige forudsætninger for en sådan fremskrivning, som ikke længere er opfyldt.

Indsatserne for yderligere at beskytte, bevare og forbedre miljøkvaliteten omfatter følgende:

1. etablering af nye beskyttede havstrategiområder.
2. etablering af kompensationsopdræt af tang og muslinger i det omfang, havbrug med fiskeopdræt ikke allerede er etableret.
3. fiskeri med muslingeskraber tæt på kysten i Østjylland indstilles.
4. arealmæssige reduktioner i råstofindvindingen i de beskyttede områder.
5. etablering af stenrev.

De nye beskyttede områder i det vestlige Kattegat er defineret ud fra en række forudsætninger: 1) Der er en biodiversitet, der med fordel kan beskyttes og som forventes at ville udvikle sig positivt, 2) områderne er placeret, så der er en fornuftig sammenhæng til andre beskyttede områder, 3) områdernes størrelse og placering vil få lokale negative effekter på jobskabelse og økonomi inden for de berørte erhverv (fiskeri med slæbende redskaber og råstofindvinding), men overordnet set vil områderne medføre en miljømæssig gevinst, der er til gavn for den fortsatte udvikling inden for turisme og friluftslivet i området.

De kystnære havbrug med fiskeopdræt udfases og flyttes til områder øst eller nord for Djursland og det er intentionen at placere en del af disse i den planlagte havvindmøllepark nord for Djursland eller i nogle af de nyligt udpegede områder til placering af havbrug.

Det bør overvejes om det er muligt at placere nye havbrug nord for Djursland og nord/nordvest for Anholt, så de kan integreres i området, hvor der er givet tilladelse til forundersøgelser til nye vindmølleparker. En sådan placering af nye havbrug er ikke optimalt i forhold til produktionsforhold jf. Kaas m.fl. (2017), men dog fortsat klassificeret med en "egnethed" mellem 0,4-0,6 sammenlignet med de mest optimale placeringer, som har en egnethed mellem 0,6-0,7.

Muslingsekrab foregår nu og da ved Jernhatten, omkring Hjelm, i Ebeltoft Vig, i Kalø Vig og i Horsens Fjord og omkring Endelave (Larsen m.fl. 2018). Det foreslåede stop for muslingsekrab vil påvirke indtjeningen negativt i mindre omfang, da der for nærværende ikke fiskes meget efter muslinger i området. Til gengæld vil det bidrage til beskyttelse og forbedringer af flora og fauna på havbunden, biodiversiteten og miljøkvaliteten.

Nogle relativt få områder inden for de planlagte havstrategiområder, som potentielt vil kunne anvendes til råstofindvinding, inddrages. Det vurderes ikke at det vil få målbare konsekvenser for indtjeningen, da de øvrige arealmæssige ressourcer er tilstrækkelige til at dække behovet i en lang periode (årtier).

Den samlede plan for turismeudviklingen vil stimulere en udvikling af nye aktiviteter, flere oplevelser og læring og bidrage til en fortsat bæredygtig udvikling i turisme og friluftslivet ved Kattegatkysterne.

Med forslagene til justeringer af erhvervsaktiviteterne sammen med en national plan for at reducere det dyrkede areal og etablering af de nye beskyttede områder, vil multifunktionaliteten kunne opfylde kravene til en samlet bæredygtig plan for både erhverv, samfundsaktiviteter og miljøforhold.

## 9.4 Funktionsadskillelse



**Figur 9.8.** Kitesurfing. Funktionsadskillelsen opretholder fritidsaktiviteter, naturbeskyttelse og erhvervsaktiviteter adskilt. Foto: Colourbox.

I dette scenarie vægtes der, ligesom i scenarie 3, en lige balance mellem erhvervsaktiviteter og natur- og miljøforhold. Der sigtes mod en mere enkel forvaltning end i scenarie 3 ved at adskille aktiviteterne og naturinteresser i separate områder. Derved opnås en højere grad af beskyttelse. Da den økologiske tilstand fortsat er moderat/dårlig er det nødvendigt også her, som i scenarierne 2 og 3, at reducere næringsstoffløbne til havet samt at etablere nogle større sammenhængende beskyttede områder, som kan medvirke til større biodiversitet, en god naturkapital og en forbedret miljøkvalitet.

### 9.4.1 Antagelser

I dette scenarie anvendes alene en todimensional funktionsadskillelse, men fremover kan det være relevant at inddrage en tredje dimension (tid, fx tidsmæssige begrænsninger for trawlfiskeri, områdebeskyttelser, sejlads med vandscootere og motorbåde og råstofindvinding) og måske også en fjerde dimension (dybde).

Erhvervsaktiviteterne holdes så vidt muligt adskilt, såfremt de internt påvirker hinanden. Eksempelvis påvirker råstofindvinding og fiskeri med trawl hinanden negativt, og råstofindvinding kan ikke foregå i havvindmølleparker. Det er ikke meningen at adskille samtlige aktiviteter fra hinanden. I dette scenarie vil næsten al råstofindvinding foregå i områder, hvor der ikke fiskes med trawl og, hvor der ikke placeres vindmøller.

Vindmøller placeres efter de vedtagne planer, og i disse områder trawles der ikke, og der foregår ikke råstofindvinding, produktion af fisk i havbrug eller tangdyrkning.

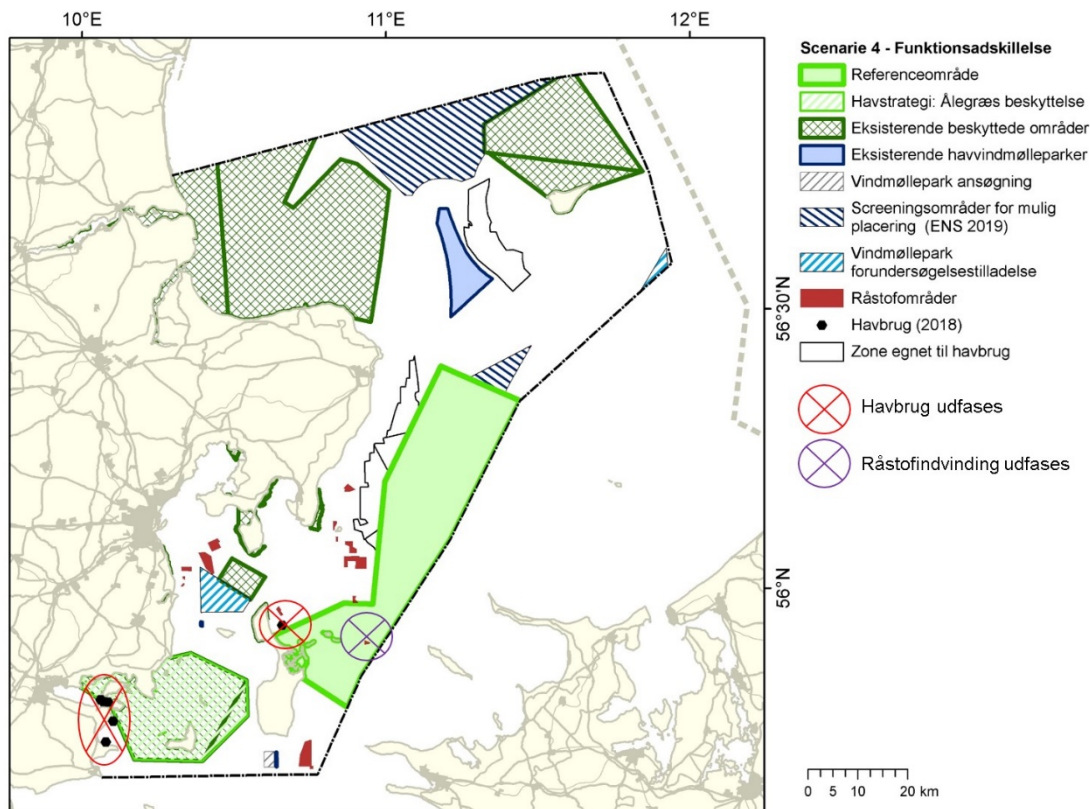


**Figur 9.9.** Funktionsadskillelsen understøtter udvikling af havvindmøller. Foto: Colourbox.

Fiskeri med bundtrawl og muslingeskraber reduceres, så der ikke længere må fiskes tæt på kysten mellem Tunø og Hov og langs Djurslands kyster. Trawlfiskeriet bevares i områderne øst og syd for Anholt.

Der etableres to beskyttede områder. Det samlede areal er lidt mindre end i scenarie 2, men i modsætning til beskyttelsen i scenarie 3, etableres et referenciområde i stedet for havstrategiområdet, og havstrategiområdet i Natura 2000-området, for at beskytte ålegræsset, er større end i scenarie 3. I de beskyttede områder pågår der ikke råstofindvinding, og fiskeri med sløbende redskaber er ikke tilladt i ålegræsbeskyttelsesområdet. Det er antagelsen, at de beskyttede områder og den nationale reduktion af tilførsler af næringsstoffer vil medføre en bedre miljøkvalitet over tid ved, at havbundens plante- og dyreliv får fred for både trawlfiskeri og råstofindvinding. Den forbedrede miljøkvalitet vil medvirke til at tiltrække flere turister og til en stigende rekreation, der bliver større og strækker sig ud over højsæsonen.





**Figur 9.10.** Beskyttede områder i scenarie 4 med funktionsadskillelse. De to afgrænsede områder er et referenceområde og et havstrategiområde. Referenceområdet erstatter havstrategiområdet i scenarie 3. Havstrategiområdet sigter mod en større vækst og udbredelse af ålegræs. Kilder: NOVANA, Miljøstyrelsen.

#### 9.4.2 Konfliktområder

- De planlagte råstofindvindinger vil ødelægge flora og fauna på havbunden i indvindingsområderne og begrænse fiskeriet.
- Fiskeri med trawl syd og øst for Anholt bevares og vil fortsat påvirke havbundens flora og fauna negativt og bidrage til bifangst.
- Det nye referenceområde vil konflikte med erhvervsfiskeri med bundtrawl, råstofindvinding og klapping af opgravet bundmateriale.

#### 9.4.3 Muligheder for sameksistens

- Etablering af beskyttede områder (referenceområde og havstrategiområde) fører til bedre miljøkvalitet og naturoplevelser til glæde for rekreative interesser, og øger fangster for lyst-, fritids- og erhvervsfiskere i tilstødende områder.
- De beskyttede områder stimulerer havbundens integritet, styrker fiskebestande og øger miljøkvaliteten, så der fortsat kan opretholdes erhvervsaktiviteter i andre områder.

#### 9.4.4 Konkrete indsatser

- Der etableres færre, men større og mere sammenhængene beskyttelse end i scenarie 3, for at stimulere biodiversitet og miljøkvalitet i det vestlige Kattegat (figur 9.10). Referenceområdet er en kvalitetsmæssig opgradering i

forhold til scenarie 3. Endvidere etableres et større havstrategiområde fra Samsøs sydspids til Horsens Fjord fokuseret på en beskyttelse af vækst og udbredelse af ålegræs og blåmuslinger.

- Råstofindvinding og klapning af opgravet materiale ophører i havstrategi- og referenceområderne.
- Råstofindvinding fortsætter som hidtil med mindre reduktioner i de nye beskyttede områder.
- De eksisterende kystnære havbrug udfases med henblik på at øge biodiversitet og miljøtilstand i kystzonen. Det bør undersøges om der kan etableres nye off-shore havbrug med fiskeopdræt i mindre sårbare områder uden for havvindmølleparkerne.
- Gydetsorsk i beskyttede områder må ikke fanges, hvilket er til gavn for fritidsfiskere, lystfiskere og torskebestanden.
- Der udarbejdes, som i scenarie 1, 2 og 3, en samlet plan for turismeudviklingen i projektområdet med henblik på at skabe en fælles vision og nye faciliteter og oplevelser for friluftsliv og turistme.

#### **9.4.5 Konsekvenser af de foreslåede indsatser**

Målet i dette scenarie er at balancere forholdet mellem erhvervsaktiviteter og en god beskyttelse, forbedringer af havmiljøet og en mere enkel forvaltning. Da miljøkvaliteten i området fortsat er utilstrækkelig, er det nødvendigt at styrke havmiljøet, som i scenarie 2 og 3, ved at reducere næringsstofftilførslerne og ved at inddrage arealer til beskyttelse mod stressfaktorer som trawlfiskeri, havbrug og råstofindvinding.

De foreslåede områder vil kunne etableres med kun mindre økonomiske tab for erhvervene, men til gengæld vil man kunne forvente en forbedring af naturkapital og miljøkvalitet, som vil bidrage til at sikre en bæredygtig udvikling af turisme og rekreative aktiviteter og dermed fremtidssikre jobskabelse, økonomi og velfærd i området.

De foreslåede aktiviteter i dette scenarie ligner forholdene i scenarie 3, dog er de beskyttede områder færre, større og med en stærkere beskyttelse end i scenarie 3, men placeret, så de ikke påvirker erhvervene unødigt. De beskyttede områder udfylder nogle mangler i beskyttelsen af nogle af de marine naturtyper (se endvidere kapitel 6). Havstrategiområdet i scenarie 3 er erstattet af et referenceområde og et havstrategiområde tættere på Østjyllands kyst for at beskytte ålegræsengene og, hvor der ikke længere må foretages muslingskrab og trawlfiskeri med bundtrawl. Dette havstrategiområde er større end i scenarie 3. På denne måde har man samlet en større grad af beskyttelse og i større arealer end i scenarie 3. Råstofindvindingen vil kun perifert blive berørt af de to beskyttede områder.

Funktionsadskillelsen vil lette muligheder for at lave og håndhæve regler for adfærd i de forskellige områder.

De kystnære havbrug med fiskeopdræt udfases. Udledningen af næringsstoffer til kystområderne reduceres ved at udfase de kystnære havbrug med opdræt af fisk, så man mindsker problemer med algevækst og iltsvind.

Råstofindvindingen vil kun perifert blive berørt af de etablerede beskyttede områder.

Den samlede plan for turismeudviklingen vil stimulere en udvikling af nye aktiviteter, flere oplevelser og læring og bidrage til en fortsat bæredygtig udvikling i turisme og friluftslivet ved Kattegatkysterne.

Overordnet bevares hovedparten af de erhvervsmæssige aktiviteter. Vindmølleparker udvides som planlagt af energistyrelsen, råstofindvinding og fiskeri med trawl fortsætter med mindre ændringer, og de fremtidige behov for disse erhverv er også sikret, dog med mindre reduktioner for råstofindvindingen og fiskeri med bundsløbende redskaber som trawl og muslingskraber. Til gengæld fremtidssikres havmiljøet som et nødvendigt grundlag for en fortsat vækst i turisme og rekreation.

## 9.5 Konklusioner

Et godt havmiljø er en forudsætning for en bæredygtig udvikling af havets ressourcer, for udvikling af mange erhvervsaktiviteter og ikke mindst for jobskabelse og økonomi inden for turisme, rekreation og velfærd. Desværre er den økologiske tilstand i de fleste danske farvande moderat eller dårlig, som bevirker, at det er sårbart over for en række stressfaktorer.

De mest betydningsfulde stressfaktorer er næringsstoffer, klimaforandringer, fiskeri og miljøfarlige stoffer. I det vestlige Kattegatområde er endvidere havbrug, råstofindvinding, muslingskrab og forurenende industrivirksomheder også stressfaktorer som påvirker havmiljøet, og som derfor er relevante for forvaltningen af området.

Den dårlige miljøkvalitet giver sig udtryk i uønsket algevækst i vandet, hyppige iltsvindsperioder, reducerede fiskebestande og plante- og dyresamfund på havbunden, lugtgener langs kysterne m.m. For at forbedre disse forhold er der udarbejdet planer for at justere næringsstofftilførslerne jf. vandrammedirektivet, og målet er en god økologisk tilstand, som dog først forventes opnået i 2027. Disse mål har været udsat flere gange, og det er tvivlsomt, om målene kan nås i 2027. Det er der flere årsager til.

De igangværende klimaforandringer påvirker havmiljøet negativt på en række forskellige måder, i forskellige områder med stigende kraft. Et enkelt eksempel belyser problemstillingen. Den stigende mængde nedbør giver en større afstrømning og dermed større næringsstofftilførsler til havet. Disse forøgede tab af næringsstoffer kompenseres der i dag for i landbruget ved at give tilladelser til større forbrug af kunstgødning til markerne for at sikre en tilstrækkelig god vækst af afgrøderne. Men samtidigt medfører disse nye tilførsler af næringsstoffer yderligere tab af næringsstoffer til havmiljøet. Det betyder, at afstanden mellem de nuværende kvælstofftilførsler, og det ønskede niveau for at opnå en "god" økologisk tilstand i havet, bliver endnu større. Det er en ond cirkel, som kun kan løses ved at stille endnu større krav til reduktioner i tilførslerne til havet for at sikre en god miljøkvalitet.

Hvis man skal gøre sig håb om at reducere de årlige næringsstofftilførsler til havet med ca. 15.000 tons kvælstof, vil det være nødvendigt med en markant reduktion af de dyrkede arealer. For nærværende er der ikke andre løsninger. Hvis man ikke reducerer næringsstofftilførslerne vil effekterne af alle andre

tiltag blive mindre og det varer længere tid før man vil kunne se tydelige resultater på biodiversitet og miljøkvalitet.

Der er andre eksempler på negative følger af klimaforandringerne, som samfundet ikke umiddelbart kan gøre noget ved, og som også vil få vidtrækkende konsekvenser for miljøkvaliteten i havet (se Riemann m.fl. 2019). Eksempler på disse omfatter ændringer i saltindholdet, som påvirker opblanding af vandmasserne, reduktioner i iltindholdet grundet temperaturstigninger, som også bidrager med et større iltforbrug, stigende vandstand og lavere pH (vandet bliver mere surt). Selvom mange af disse andre klimabetingede stressfaktorer ikke direkte kan forvaltes, så kan effekterne af disse begrænses ved yderligere at reducere tilførslerne af næringsstoffer til havet.

Det næste trin i implementeringen af vandrammedirektivet er de kommende tredje generations målsætninger og indsatsplaner, som forventes i slutningen af 2020, men som nu er blevet udsat. Indsatsplanerne omfatter kun to parametre, nemlig klorofyl (planktonalger) og ålegræs, selv om vandrammedirektivet omfatter flere parametre, fx bundfauna. De negative effekter af klimaforandringerne har hidtil ikke været inddraget i indsatsplanerne for vandrammedirektivet. Om og i hvilket fald i hvilket omfang klimaforandringerne vil blive inddraget i de nye indsatsplaner er i skrivende stund uklart.

Selv under antagelse af en national indsats for at reducere næringsstofftilførslerne til havet skal der investeres i yderligere aktiviteter i projektområdet for at sikre en god miljøkvalitet, stimulere biodiversiteten og havets resiliens (robusthed) over for de igangværende stressfaktorer. Dette er forsøgt indarbejdet i de fire scenarier i projektområdet i det vestlige Kattegat.

I denne rapport er der foreslået en række regionale supplerende tiltag til at forbedre biodiversiteten og miljøkvaliteten. Et af disse virkemidler er at anvende yderligere beskyttelse af havområder i form af "referenceområder" og/eller "havstrategiområder", og hvor det er hensigtsmæssigt at anvende nogle af de andre undersøgte marine virkemidler, fx genetablering af ålegræsenge ved udplantninger, kompensationsopdræt af muslinger og/eller tang, m.v. Sådanne beskyttelser af havområder har tidligere været anvendt i Kattegat og i Øresund for at forbedre biodiversitet, havbundens integritet og miljøkvaliteten. Den oprindelige grund til at beskytte natur- og miljøkvaliteten i Øresund i 1932 var for at beskytte søtransporten mod trawlfiskeri, men det fik den utilsigtede virkning at flora og fauna har udviklet sig positivt siden da.

Et centralt spørgsmål er om disse regionale indsatser overhovedet vil give nogle resultater, hvis der ikke tages skridt til at opnå de nødvendige reduktioner i næringsstofftilførslerne? Det vil der. Men det vil tage tid og effekterne af indsatserne kan ikke på nuværende tidspunkt kvantificeres.

Der er foreslået en udfasning af de kystnære havbrug i scenarierne to, tre og fire. Der er ingen tvivl om, at disse havbrug med fiskeopdræt bidrager væsentligt til de dårlige miljøforhold i kystzonen, og en udfasning vil forbedre både biodiversitet og miljøkvalitet. De foreslåede beskyttede havområder i scenarierne 2-4 omfatter også en fiskeriregulering. Disse områder er udvalgt, fordi de har et godt udgangspunkt for fx bundfauna og/eller plantevækst på havbunden. Disse tiltag vil også bidrage positivt til en større resiliens mod klimaforandringer, en styrket biodiversitet og med tiden en forbedring af miljøkvaliteten.

De fire valgte scenarier repræsenterer et fagligt oplæg til de ni deltagende kommuner i Kattegatprojektet med nogle forskellige udviklingsveje for erhvervs-, samfunds- og miljøforhold i området. Overordnet er det vanskeligt at opnå en bæredygtig udvikling for alle forhold og interesser og samtidigt opnå en tilstrækkelig beskyttelse, bevarelse og forbedringer af havmiljøet. I nedenstående tabel er vist en oversigt over udviklingen i de valgte erhvervs- og samfundsaktiviteter samt miljøforhold i de fire scenarier.

**Tabel 9.1.** Oversigt over udviklingen i de valgte erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter i de fire scenarier. Pil opad viser en forventet vækst i aktiviteten, pil nedad viser en forventet reduktion i aktiviteten, og en vandret pil viser uændret aktivitetsniveau i forhold til i dag. Flere steder er der angivet to pile, som betyder at udviklingen kan gå flere veje.

	Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 3	Scenarie 4
<b>Erhvervsaktiviteter</b>				
Søtransport	↑	↑	↑	↑
Vindenergi	↑	↑	↑	↑
Erhvervsfiskeri - trawl	↑	↓	↓	↓
Erhvervsfiskeri - garn	↑	↓	↓	↓
Havbrug - fisk	↑	↓	↓	↓
Havbrug - tang	↑	↑	↑	↑
Råstofindvinding	↑	→	→	→
Turisme	↑	↑	↑	↑
<b>Samfundsaktiviteter</b>				
Friluftsliv	↑	↑	↑	↑
Fritidsfiskeri	↓	↑	↑	↑
Lystfiskeri	↓	↑	↑	↑
<b>Havmiljø</b>				
	↓	↑	↑	↑

De fleste af de erhvervmæssige aktiviteter forventes at stige med enkelte undtagelser. Stigningen i søtransporten skyldes vækst i de store skibe og i småbådssejladser. Erhvervsfiskeri med trawl og garnfiskeri reduceres i scenarie 2, 3 og 4 grundet etablering af vindmølleparker, fortsat råstofindvinding, etablering af forbud i kystzonen mod muslingeskrab og fiskeri med bundtrawl og etablering af beskyttede zoner (henholdsvis i referenceområde og i havstrategiområder). Reduktionerne i fiskeriet er dog begrænset, da hovedparten af trawlfiskeriet i dag foregår øst for Anholt, og det er kun en mindre del der pågår i de foreslåede beskyttede områder i projektområdet. I de foreslåede havstrategiområder kan der fortsat fiskes med faste redskaber (garn, ruser, tegner).

Råstofindvindingen reduceres en smule i scenarie 2, men forventes at fortsætte uændret i scenarierne 3 og 4. Reduktionerne i scenarie 2 skyldes mulige reduktioner i mindre områder, men det er dog tvivlsomt om det vil få konsekvenser for selve indvindingen.

Havbrug med fiskeopdræt bevares og udvides i erhvervs-scenariet, men udvides i scenarie 2 og flyttes i scenarierne 3 og 4 til de mere åbne havområder. I den forbindelse ønsker Miljøstyrelsen i et nyt udbud om en rammeaftale at få udarbejdet en habitatkonsekvensvurdering af både de eksisterende og nye havbrug i danske farvande. En del af begrundelsen for dette initiativ er, at produktionsforholdene i flere af de nuværende kystnære havbrug i projektområdet har været ulovlige. Havbrug med tangproduktion forventes at udvikle sig positivt i alle fire scenarier.

Muslingskraber bevares i scenarie 1, men reduceres i kystzonen i scenarierne 3 og 4. I scenarie 2, om naturen først, indstilles al fiskeri med bundtrawl og muslingskraber i et stort område.

Turisme og friluftsliv forventes at fortsætte på nogenlunde samme niveau inden for jobskabelse og økonomi i alle fire scenarier. En samlet plan for turismeudviklingen i området, som foreslået i alle de fire scenarier forventes at skabe en fælles vision og stimulere en ny udvikling inden for rekreative og turistmæssige faciliteter og oplevelser. Dog forventes en nedgang i fritidsfiskeri og lystfiskeri grundet væksten i erhvervene i scenarie et og færre indsatser for at forbedre miljøkvaliteten i scenarierne 1, 3 og 4. I scenarie 2 vil en forbedret miljøkvalitet over tid kunne forbedre forholdene for lystfiskeriet. En stor del af den fortsatte udvikling inden for turisme og rekreation er begrundet i et godt havmiljø. Hvis naturværdierne og miljøkvaliteten ændrer sig i retning af tilstanden i 1970'erne og 1980'erne, hvor iltsvind, fiskedød, lugtgener, uønsket algevækst og badeforbud var almindeligt, vil folk prioritere anderledes og antallet af danske og udenlandske turister vil mindskes markant.

Scenarierne viser de dertil koblede forudsætninger, konflikter, muligheder og konsekvenser af at anvende, fordele og prioritere aktiviteter i området. Der findes mange andre muligheder end de fire scenarier, og en kommende havplan for det vestlige Kattegat vil formentligt placere sig i krydsfelter mellem nogle af disse.

Den fremtidige udvikling af arealerne i det vestlige Kattegat kan følge flere spor. Uanset hvilke veje man ønsker at gå, og hvilke prioriteringer der bliver foretaget, så har alle beslutninger konsekvenser for samfundet. Det gælder for jobskabelse og økonomi inden for erhvervsudvikling, turisme og friluftsliv og for udvikling af havmiljøet.

I sidste ende er beslutningen om fordeling af havarealerne en politisk proces, der varetages af den danske regering, Folketinget og centrale ministerier, som har ansvarsområder i havet.

## 10 Regional havplanlægning i det vestlige Kattegat og FN's verdensmål for bæredygtig udvikling

De reviderede verdensmål blev vedtaget i New York den 25. september 2015 og trådte i kraft 1. januar 2016. Verdensmålene forpligtiger 193 medlemslande til helt at afskaffe fattigdom og sult i verden, reducere uligheder, sikre god uddannelse og bedre sundhed til alle, anstændige jobs og mere bæredygtig økonomisk vækst. De fokuserer også på at fremme fred og sikkerhed og stærke institutioner, og på at styrke internationale partnerskaber.

Arbejdet med at udvikle bæredygtige havplaner for maritime erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter opfylder flere af FN's verdensmål for bæredygtig udvikling. Således er intentionerne i udvikling af bæredygtige havplaner en integreret del af verdensmålene 7 bæredygtig energi, 12 ansvarligt forbrug og produktion, 13 klimaindsats og 14 livet i havet.

Arbejdet med at udarbejde bæredygtige havplaner for det vestlige Kattegat er således indlejret i 4 af de 17 verdensmål, som dermed bidrager til en forståelse af, hvordan man kan sikre, at de både opfylder nationale/regionale love og forordninger, men også internationale målsætninger.

## 11 Referencer

Andersen, J.H., Dahl-Pommer, C., Hansen, J.W. & Dolmer, P. 2012. Foreløbig karakterisering af fysiske skader forårsaget af råstofindvinding og bundtrawling i de danske farvande. Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. 29 s.

Andersen, J.H., Kallenbach, E., Murray, C. & Harvey, E.T. 2019. Modellering af menneskelige aktiviteter. I Riemann, B. 2019. Maritim arealforvaltning i Øresund – scenarier for udvikling af erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold. Aarhus Universitetsforlag. ISBN 978 87 7184 887 8 s. 103-111.

Aarhus Kommune –Kommunalplan. 2014. Temaplanlægning om kystområdet, kulturmiljøet, jordbruget og landskabet. 69 s.

Aarestrup, K., Baktoft, H. & Stenberg, C. 2015. Migration af fisk på stenrev. Fra C. Stenberg & L. D. Kristensen (red.). Stenrev som gyde- og opvækstområde for fisk. DTU Aqua-rapport nr. 294-2015. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 290 pp.

Boesch, D.F. 2002. Challenges and opportunities for science in reducing nutrient over-enrichment of coastal ecosystems. *Estuaries* 25: 886-900.

Bruhn, A., Flindt, M.R., Hasler, B., Krause-Jensen, D., Larsen, M.M., Maar, M., Petersen, J.K. & Timmermann, K. 2020. Marine virkemidler – beskrivelse af virkemidlernes effekter og status for vidensgrundlag. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 126 s. Videnskabelig rapport nr. 368.

Canal-Vergés, P., Nielsen, P., Fomsgaard Nielsen, C., Geitner, K. & Kjerulf Petersen, J. 2014. Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger og søstjerner i Lovns Bredning 2014/2015. DTU Aqua rapport nr. 284-2014. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 71 s. + bilag.

Carl, H., Behrens, J. & Møller, P.R. 2016. Statusrapport vedr. udbredelse af ikke-hjemmehørende fiskearter i danske farvande. Statens Naturhistoriske Museum. Københavns Universitet. 35 s.

Center for Regional- og Turismeforskning (CRT). 2018. Foreløbige analyser af kystturismen i Danmark.

Clausen, P., Petersen, I.K., Bregnballe, T & Nielsen, R.D. 2019. Trækfuglebestande i de danske fuglebeskyttelsesområder, 2004 til 2017. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 308 s. - Teknisk rapport nr. 148. <http://dce2.au.dk/pub/TR148.pdf>.

Cole, S.G. & Moksnes, P-O. 2016. Valuing Multiple Eelgrass Ecosystem Services in Sweden: Fish Production and Uptake of Carbon and Nitrogen. *Frontiers in Marine Science* 2: 121.

Conley, D.J., Carstensen, J., Ærtebjerg, G., Christensen, P.B., Dalsgaard, T., Hansen, J.L.S., Josefson, A.B. 2007. Long-term changes and impacts of hypoxia in Danish coastal waters. *Ecological Applications* 17: 165-184.



COWI. 2020. Indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse. Vejdirektoratet, Sund & Bælt, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. 407 s.

Dahl, K., Lundsteen, S. & Tendal, O. S. 2005. Mejlgrund og Lillegrund. En undersøgelse af biologisk diversitet på et lavvandet område med stenrev i Samsø Bælt. Danmarks Miljø undersøgelser & Århus Amt, Natur & Miljø. 87 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 529.

[https://www2.dmu.dk/1\\_Viden/2\\_Publikationer/3\\_Fagrapporter/rapporter/FR529.pdf](https://www2.dmu.dk/1_Viden/2_Publikationer/3_Fagrapporter/rapporter/FR529.pdf)

Dahl, K., Lundsteen, S., Andersen, O.N., Göke, C., Rasmussen, M.B., Stæhr, P., Grønkær, P., Gerner, N. & Møhlenberg, F. 2015. Habitatkvalitet og fødeproduktion. - I Stenberg, C. & Dahl, L. (red.). Stenrev som gyde- og opvækstområde for fisk (Revfisk). DTUAqua-rapport nr. 294-2015, s. 89-129.

Dahl, K. & Petersen, J.K. 2018. Definition af biogene rev. Miljøprojekt nr. 1992. Miljøstyrelsen.

<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/03/978-87-93614-88-8.pdf>

Danmarks Kulturarvs Forening. 2011. Meilgård bopladsen fra jægerstenalderen. Link: <http://fortidsmindeguide.dk/?id=100>.

Dansk Kyst- og Naturturisme. 2019. Stærke destinationer i 2025 - handlingsplan for kyst- og naturturismen i Danmark 2019-2021. Link: [https://www.kystognaturturisme.dk/api/drupal/sites/kystognaturturisme.com/files/2020-01/Handleplan\\_2019\\_Pixi\\_ny.pdf](https://www.kystognaturturisme.dk/api/drupal/sites/kystognaturturisme.com/files/2020-01/Handleplan_2019_Pixi_ny.pdf) (dato: 18.10.2020)

Danmarks Havstrategi, Indsatsprogram. 2017. Miljø- og Fødevarerministeriet. <https://mst.dk/media/131381/danmarks-indsatsprogram-under-havstrategien.pdf>.

Danmarks Statistik. 2020 [LYST1: OVERNATNINGER I LYSTBÅDEHAVNE](#) - område, gæstens nationalitet, periode 1992-2019. Link: <https://www.statistikbanken.dk/> (dato: 09.03.2020)

Danmarks Statistik. 2018. SKIB35: Krydstogtskibe på danske havne efter havn og enhed. Link: <https://www.statistikbanken.dk/> (dato: 09.03.2020)

Danmarks Statistik. 2020. LYST13: Lystbådehavne efter område og kapacitet. Link: <https://www.statistikbanken.dk/> (dato: 09.03.2020)

Danmarks Statistik. 2020a. RST3: Råstoffer indvundet fra havet (1000 m<sup>3</sup>) efter farvandsområde og råstofstype. <https://www.statistikbanken.dk/RST3>. Download 1.4.2020.

Danmarks Statistik. 2020b. RST04: Lodsning af råstoffer fra havet (1000 m<sup>3</sup>) efter område og råstofstype. <https://www.statistikbanken.dk/RST04> . Download 1.4.2020.

DMI. 2014. Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Meteorologiske Institut. Danmarks Klimacenter, rapport nr. 6. 2014.

Dolmer, P., & Hoffmann, E. (2000). Blåmuslingefiskeriet i Limfjorden - et biologisk bæredygtigt fiskeri? *Fisk og hav*, (50), 2- 11.

Edelvang, K. m.fl. 2017. Analysis of marine protected areas – in the Danish part of the North Sea and the Central Baltic Sea around Bornholm: Part 2: Ecological and economic value, human pressures, and MPA selection. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark. DTU Aqua Report, no. 325-2017.

Energistyrelsen 2019. Selskab vil opføre tre store havvindmølleparker. [https://presse.ens.dk/news/selskab-vil-opfoere-tre-store-havvindmoelleparker-384366\[07/01/2020 14:56:39\]](https://presse.ens.dk/news/selskab-vil-opfoere-tre-store-havvindmoelleparker-384366[07/01/2020 14:56:39]).

Energistyrelsen 2020. <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/download-gis-filer> download 12.2.2020.

Erichsen, A.C., Christensen, J., Kaas, H., Murray, C. & Timmermann, K. 2014. Modeller for danske fjorde og kystområder – Del. 1. Metode til bestemmelser af målbelastning. Dokumentation. DHI og AU. Naturstyrelsen rapport 2014. 28 s.

Erichsen, A.C., Christensen, J., Kaas, H., Larsen, T.C., Markager, S., Murray, C., Møhlenberg, F., Rasmussen, E.K. & Timmermann, K. 2015. På vej mod et godt havmiljø. Vand & Jord 22: 10-14.

Fietz, K., Galatius, A., Frie, A.K., Teilmann, J., Dietz, R., Jensen, L.F., Graves, J.A., Hall, A., McConnell, B., Gilbert, M.T.P. & Olsen, M.T. 2016. Shift of grey seal subspecies boundaries in response to climate, culling and conservation. *Molecular Ecology* 25: 4097-4112.

Fox, A.D. & Petersen, I.K. 2019. Offshore wind farms and their effects on birds. - Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 113 (2019): 86-101.

Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O.R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L.S., Svegaard, S., Galatius, A., & Teilmann, J. 2019. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets artikel 17-rapportering. Aarhus Universitet, DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 sider. Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 340. <http://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf>.

GEUS. 2020. Marine raw materials. [https://data.geus.dk/geusmap/?map-name=marta#baslay=baseMapDa&layers=marta\\_resource](https://data.geus.dk/geusmap/?map-name=marta#baslay=baseMapDa&layers=marta_resource). Download 3.2.2020

Gislason, H., Dalskov, J., Dinesen, G.E., Egekvist, J., Eigaard, O., Jepsen, N., Larsen, F., Poulsen, L.K., Kirk Sørensen, T. & Hoffmann, E. 2014. Miljøskånsomhed og økologisk bæredygtighed i dansk fiskeri. DTU Aqua-rapport nr. 279-2014. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 83 s. + bilag.

Gogina, M., Nygård, H., Blomqvist, M., Daunys, D., Josefson, A. B., Kotta, J., Maximov, A., Warzocha, J., Yermakov, V., Gräwe, U. & Zettler, M. L. 2016. The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. *Ices Journal of Marine Science* 73: 1196-1213.

Göke, C., Christensen, A., Tonetta, D., Petersen, I.K., Olsen, O., Dahl, K. & Svegaard, S. 2019. Identifikation af mulige beskyttede havområder i Nord-søen, Skagerrak og Østersøen omkring Bornholm. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 78 s. - Videnskabelig rapport nr. 362. <https://dce2.au.dk/pub/SR362.pdf>

Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355. <https://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>.

Hasler, B., Dubgaard, A., Eberhardt, J.M., Koed, A., Martinsen, L., Nielsen, J., Støttrup, J. & Wisz, M. 2016. Samfunds- og sektorøkonomiske analyser af vandmiljøindsatsen i landdistriktsprogrammet (LDP) og fiskeriprogrammet (EHFF). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 104 s. Videnskabelig rapport nr. 214.

Härkönen, T., Harding, K.C. & Heide-Jørgensen, M.-P. 2002. Rates of increase in age-structured populations: A lesson from the European harbour seals. *Canadian Journal of Zoology* 80: 1498-1510.

Härkönen, T., Dietz, R., Reijnders, P., Teilmann, J., Harding, K., Hall, A., Brasseur, S., Siebert, U., Goodman, S.J., Jepson, P.D., Rasmussen, T.D. & Thompson, P. 2006. A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals. *Diseases of Aquatic Organisms* 68: 115-130.

Hedegaard, C. & Bech Nielsen, B. 2020. Dansk landbrug skal være global for- trop i den grønne omstilling. Altinget den 29. september 2020. fx <https://www.altinget.dk/miljoe/artikel/aarhus-universitet-landbrugsarea-let-skal-reduceres-med-godt-500000-hektar-inden-2030>.

Holm, T.E., Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T., Laursen, K., Petersen, I.K., Mikkelsen, P., Bladt, J., Kotzerka, J. & Søgaard, B. (2016). Fugle 2015. NOVANA. Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. – Videnskabelig rapport nr. 210. 142 s.

Holm, T.E., Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T., Petersen, I.K., Mikkelsen, P. & Bladt, J. (2018). Fugle 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 261. 142 s.

Jacobsen, L.B. 2010. Lystfiskernes bidrag til dansk økonomi. Fødevareøkonomisk Institut. Københavns Universitet. Rapport/Fødevareøkonomisk Institut nr. 206.

Jensen, P.N., Hansen, J.W., Jeppesen, E., Larsen, P.W., Hansen, J., Jacobsen, H.H., Stæhr, P.A. & Dahl, K. 2015. Klimaforandringerens betydning for vandområder – med fokus på de biologiske kvalitetselementer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 106 s. Videnskabelig rapport nr. 146.

Jimenez, E.R. 2020. The recreational value of forests: Spatial attribute-value analysis of existing natural areas in Denmark. Master Thesis. Københavns Universitet.

Jørgensen, L., Markager, S. & Maar, M. 2014. On the importance of quantifying bioavailable nitrogen instead of total nitrogen. *Biochemistry* 117: 455-472. DOI:10.1007/s10533-013-9890-9.

Kaiser, M.J., Clarke, K.R., Hinz, H., Austen, M.C.V., Somerfield, P.J. & Karakassis, I. 2006. Global analyses of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series*. 311: 1-14.

Kaae, B.C., Olafsson, A.S., & B.C. Draux, H. 2018. Blåt friluftsliv i Danmark. 174 pp. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. Link: <http://ign.ku.dk/formidling/publikationer/rapporter/>

Kaae, B.C. 2020. Særanalyser af data fra havfriluftundersøgelserne. IGN, Københavns Universitet.

Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Hendriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C. & Schultz, A.C. 2018. Sanitary survey rapport 5: Jyllands østkyst (sydlig del). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 144 s. Teknisk rapport nr. 111. <https://dce2.au.dk/pub/TR111.pdf>.

Lomholt, S., Riemann, B., Dahl, K., Pedersen, N. N., Leth, J.O., Göke, C., Rasmussen, M.B., Skar, S. & Andersen, O.N. 2015. Marin råstofkortlægning og miljøundersøgelser i Øresund 2014. Rapport fra GEUS. s. 174. <http://naturstyrelsen.dk/media/179106/nst-2014-raastof-og-miljorerapport.pdf>.

Maar, M., Larsen, J., Dahl, K. & Riemann, B. 2018. Modelling the environmental impacts of future offshore farms in the inner Danish waters. *Aquaculture Environment Interactions* 10: 115-133.

Mendel, B., P. Schwemmer, V. Peschko, S. Muller, H. Schwemmer, M. Mercker & Garthe, S. 2019. Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia* spp.). – *J. Environ. Manage.* 231: 429-438.

Mikkelsen, S.E. 2019. Developing sustainable strategies for cultivation and harvest of *Fucus vesiculosus*. Master thesis, Aarhus University.

Miljøministeriet. 2019. Danmarks Havstrategi. Socioøkonomisk analyse.

Miljøstyrelsen. 2020a. Råstofindvinding på havet. <https://mst.dk/erhverv/raastoffer/raastofindvinding-paa-havet/>. Download 3.2.2020.

Miljøstyrelsen. 2020b. Statistik om råstoffer. <https://mst.dk/erhverv/raastoffer/statistik-om-raastoffer/>. Download 1.4.2020.

Møhlenberg, F., Kaas H., Birkeland, M., Heiskänen, S. & Zydellis, R. 2017. Modelling af lokaliteter til havbrug. Screening af Kattegat for egnede områder. NaturErhvervstyrelsen. Rapport 199.

NaturErhvervsstyrelsen. 2015. Fiskeristatistik. <http://naturerhverv.dk/fisketri/fiskeristatistik>.

Nielsen, A.-M., Zhang, J., Javakhishvili-Larsen, N., 2019. Regional Economic Effect of Coastal and Maritime. Copenhagen. CRT - Center for Regional Turismeforskning.

Nielsen, M., Nielsen, R. & Andersen, J.L. 2019. Udviklingen i dansk kystfiskeri efter 2016. IFRO Udredning, Nr. 2019/21. [https://static-curis.ku.dk/portal/files/229012668/IFRO\\_Udredning\\_2019\\_21.pdf](https://static-curis.ku.dk/portal/files/229012668/IFRO_Udredning_2019_21.pdf).

Nielsen, P., Geitner, K., Olsen, J. & Nielsen, M.M. 2018. Notat vedrørende konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2018/2019. Institut for Akvatiske Ressourcer – Dansk Skaldyrcenter, Danmarks Tekniske Universitet.

[https://www.aqua.dtu.dk/om\\_dtu\\_aqua/publikationer/konsekvensvurderinger](https://www.aqua.dtu.dk/om_dtu_aqua/publikationer/konsekvensvurderinger).

Nielsen, M., Dalskov, J., Andersen, J.L., Nielsen, R., Koed, A., Pedersen, J.K., & Olesen, E.A. 2020. Situationsbeskrivelse af den danske fiskeri-, akvakultur og fiskeindustri sektor. Den Europæiske Hav- og Fiskerifond 2021-2027, 100 s. IFRO Udredning, Nr. 2019/26. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Nielsen, A-M., Zhang, J. & Javakhishvili-Larsen, N. 2019. Regional economic effect of coastal and maritime tourism in Denmark. Documentation of the Danish Coastal Tourism Model (DCTM). Copenhagen.

Nyman, M., Koistinen, J., Fant, M.L., Vartiainen, T. & Helle, E. 2002. Current levels of DDT, PCB and trace elements in the Baltic ringed seals (*Phoca hispida baltica*) and grey seals (*Halichoerus grypus*). Environmental Pollution 119: 399-412.

Olafsson, A. S., Kaae, B. C., Draux, H., Skov-Petersen, H., Caspersen, O. H., & Jensen, F. S. 2016. Blåt friluftsliv i Nationalpark Skjoldungernes Land. Frederiksberg: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport. Link: [www.havfriluftsliv.dk](http://www.havfriluftsliv.dk).

Olafsson, A.S. 2020. Særanalyse af kortdata fra havfriluftundersøgelserne. IGN, Københavns Universitet

Olsen, M.T., Galatius, A., & Härkönen, T. 2018. The history and effects of seal-fishery conflicts in Denmark. Marine Ecology Progress Series 595: 233-243. <https://doi.org/10.3354/meps12510>.

Petersen, H.B. & Deding, J. 2017. Blødbundsfauna. Undersøgelser i beskyttede områder i Kattegat (havstrategiområder). Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning. 121 s.

<https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2017/jan/loedbundsfauna-undersogelser-i-beskyttede-omraader-i-kattegat-havstrategiomraader/>.

Petersen, I.K., Fox, A.D. & Clausager, I. 2003. Distribution and numbers of birds in Kattegat in relation to the proposed offshore wind farm south of Læsø: Ornithological impact assessment. - NERI technical report commissioned by ELSAM Engineering A/S. 116 s.

Petersen, I.K., Pihl, S., Hounissen, J.P., Holm, T.E., Clausen, P., Therkildsen, O. & Christensen, T.K. 2006. Landsdækkende optælling af vandfugle januar-februar 2004. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 606. 76 s.

Petersen, I.K. & Fox, A.D. 2009. Faktorer der påvirker fordelingen af sortænder i fældningsperioden i Ålborg Bugt. Rapport rekvireret af Vattenfall Vindkraft. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 20 s.

Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T.K., Kahlert, J. & Hounissen, J.P. 2010. Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 785. 70 s.

Petersen, I.K. & Nielsen, R.D. 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 62 s.

Petersen, I.K., Nielsen, R. D. & Clausen, P. 2018. Overvågning af vandfugle optalt fra fly. – Teknisk anvisning fra DCE, Fagdatacenter for Biodiversitet og Naturdata, Aarhus Universitet. TA-188, version 1. 23 s.

Petersen, I.K., Sørensen, I.H., Nielsen, R.D., Fox, T. & Christensen, T.K. 2019. Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande. En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport nr. 336. <https://dce2.au.dk/pub/SR336.pdf>.

Petersen, I.K., M.L. MacKenzie, E. Rexstad, M.S. Wisz & Fox, A. D. 2011. Comparing pre- and post-construction distributions of long-tailed ducks *Clangula hyemalis* in and around the Nysted offshore wind farm, Denmark: a quasi-designed experiment accounting for imperfect detection, local surface features and autocorrelation. – CREEM Technical Report, no. 2011-1, University of St Andrews.

Petersen, I.K., R.D. Nielsen & Mackenzie, M.L. 2014. Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the Horns Rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012. – Report Commissioned by Dong Energy. Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University.

Petersen, J.K. (red.). 2018. Menneskeskabte påvirkninger af havet: Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer. DTU Aqua-rapport nr. 336-2018. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. s. 118.

Petersen, J.K., Brooks, M.E., Dinesen, G.E., Eigaard, O.R., Maar, M., Olsen, J. & Saurel, C. 2020. Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – effekter af fiskeri på de marine kvalitetselementer bundfauna og fytoplankton. DTU Aqua-rapport nr. 358-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 42 s. + bilag.

Pine II, B.J. & Gilmore, J.H. 2011. The Experience Economy, Updated Edition, Boston, MA: Harvard Business Review Press.

Reijnders, P.J.H. 1980. Organochlorine and heavy metal residues in harbour seals from the Wadden Sea and their possible effects on reproduction. Netherlands Journal of Sea Research 14: 30-65.

Reiss, H., Greenstreet, S.P.R., Sieben, K., Ehrich, S., Piet, G.J. Quirijns, F. m.fl. 2009. Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. Marine Ecology Progress Series 394: 201-213.

Riemann, B., Carstensen, J., Dahl, K., Fossing, H., Hansen, J.W., Jakobsen, H., Josefson, A.B., Krause-Jensen, D., Markager, S., Stæhr, P.A., Timmermann, K., Windolf, J. & Andersen, J.H. 2016. Recovery of Danish coastal ecosystems after reductions in nutrient loading: A holistic ecosystem approach. - *Estuaries and Coasts* 39(1): 82-97. <https://doi.org/10.1007/s12237-015-9980-0>.

Riemann, B. (red.) 2017. Havets ressourcer. Aarhus Universitetsforlag. Miljøbiblioteket, Bind. 4. 130 s. ISBN 978 87 7184 134 3.

Riemann, B. (red.) 2019. Maritim arealplanlægning i Øresund – scenarier for udvikling af erhvervs-, - samfunds- og miljømæssige forhold. Aarhus Universitetsforlag. Miljøbiblioteket, Bind 6. 174 s. ISBN: 978 87 7184 887 8.

Sculfort, A. 2019. The price of nature : An economic valuation of recreation on the coastal areas of Denmark. Thesis. Copenhagen University.

Sköld, M., Göransson, P., Jonsson, P., Bastardie, F., Blomqvist, M., Agrenius, S., Hiddink, J.G., Nilsson, H.C. & Bartolino, V. 2018. Effects of chronic bottom trawling on soft-seafloor macrofauna in the Kattegat. *Marine Ecology Progress Series* 586: 41-55. doi: 10.3354/meps12434.

Støttrup, J.G., Kokkalis, A., Brown, E.J., Vastenhou, B., Ferreira, S., Olsen, J. & Dinesen, G.E. 2019. Essential fish habitats for commercially important species in the inner danish waters. DTU rapport no. 338.

Stæhr, P.A., Nielsen, M.M., Göke, C. & Kjerulf Petersen, J. 2019a. Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – effekter af sargassotang på den øvrige marine vegetation. Dansk Skaldyrcenter. DTU Aqua-rapport nr. 353-2019.

Stæhr, P.A., Göke, C., Holbach, A.M., Krause-Jensen, D., Timmermann, K., Upadhyay, S. & Ørberg, S.B. 2019b. Habitat model of eelgrass in Danish coastal waters: Development, validation and management perspectives. *Frontiers in Marine Science* 6:175. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00175>.

Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284. <https://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>.

Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O. R. & Bladt, J. 2018. Arter 2016: NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt center for Miljø og Energi, 40 s. Videnskabelig rapport nr. 262.

Timmermann, K. (red.), Boye, A.G., Bruhn, A., Erichsen, A.C., Flindt, M.R., Fossing, H., Gertz, F., Jørgensen, H.M., Petersen, J.K., & Schwærter, S. 2016. Marine virkemidler - Beskrivelse af virkemidlernes effekter og status for vidensgrundlag. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 68 s. <http://dce2.au.dk/pub/MarineVirkemidler.pdf>.

Vanhatalo, J., Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T. & Tiilikainen, R. 2014 Bycatch of grey seals (*Halichoerus grypus*) in Baltic fisheries – a Bayesian analysis of interview survey. *Plos One*. doi:10.1371/journal.pone.0113836.

Zandersen, M., Abay, A.T. & Termansen, M. 2020. Forslag til forbedring af Miljø- og Fødevareministeriets nøgletal for den rekreative værdi af natur. Roskilde, Denmark. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt center for miljø og energi. Nr. SR378.

VisitDenmark. 2012. Kystturisterne i Danmark. En ABC med regionalt fokus. [https://crt.dk/wp-content/uploads/2018/11/6\\_Kortlaegning\\_af\\_kystturismeforskning\\_og\\_samspil\\_mellem\\_forskning\\_og\\_turismeerhverv\\_i\\_Danmark.pdf](https://crt.dk/wp-content/uploads/2018/11/6_Kortlaegning_af_kystturismeforskning_og_samspil_mellem_forskning_og_turismeerhverv_i_Danmark.pdf).

VisitDenmark. 2014. Kyst- og naturturisme – Turismens økonomiske betydning i Kystdanmark 2012. <https://docplayer.dk/105434520-Turismens-oekonomiske-betydning.html>.

WINDestate 2019. Vindmølleprojekt ved Treå Møllebugt. 2019. Supplerende analyse vedr. fuglebeskyttelse. Morten Christensen og Ib Krag Petersen. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/treaa\\_moellebugt\\_-\\_ansoegning\\_om\\_tilladelse\\_til\\_forundersoegelse.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/treaa_moellebugt_-_ansoegning_om_tilladelse_til_forundersoegelse.pdf).

Wisniewska, D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S. & Madsen, P. T. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*, 26(11): 1441-1446. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.069>.

Zandersen, M., Abay, A.T. & Termansen, M. 2020. Forslag til forbedring af Miljø- og Fødevareministeriets nøgletal for den rekreative værdi af natur. Roskilde, Denmark. DCE videnskabelig rapport nr. 378. Link: <https://dce2.au.dk/pub/SR378.pdf>.



## Forfatterbidrag

### Kapitel 1: Indledning

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

### Kapitel 2: Det valgte havområde i det vestlige Kattegat

Bo Riemann, professor emeritus, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

### Kapitel 3: Erhvervsaktiviteter

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

### Kapitel 4: Fisk, fiskeri, havbrug og muslingeskrob i det vestlige Kattegat

Torben Ankjærø, Danmarks Sportsfiskerforbund, [ankjaeroe.torben@hotmail.com](mailto:ankjaeroe.torben@hotmail.com).

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

### Kapitel 5: Havet og kysternes betydning for samfundsudviklingen

Berit Charlotte Kaae, seniorforsker, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, [bck@ign.ku.dk](mailto:bck@ign.ku.dk).

Marianne Zandersen, Institut for Miljøvidenskab, DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [mz@envs.au.dk](mailto:mz@envs.au.dk).

Abay, Abrha Teklay, Institut for Miljøvidenskab, DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [aba@envs.au.dk](mailto:aba@envs.au.dk).

Jimenez, Elvia Rufo, Københavns Universitet, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, [elvirarufoku@gmail.com](mailto:elvirarufoku@gmail.com).

Mette Termansen, professor, Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet, [mt@ifro.ku.dk](mailto:mt@ifro.ku.dk).

Anton Stahl Olafsson, adjunkt, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, [asol@ign.ku.dk](mailto:asol@ign.ku.dk).

Berit Hasler, Institut for Miljøvidenskab, DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [bh@envs.au.dk](mailto:bh@envs.au.dk).

### Kapitel 6: Miljømæssige forhold

Karsten Dahl, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [kd@bios.au.dk](mailto:kd@bios.au.dk).

Cordula Göke, akademisk medarbejder, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [cg@bios.au.dk](mailto:cg@bios.au.dk).

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

### Afsnit 6.3: Brunalger, forekomst og anvendelse langs Kattegats kyster

Michael Bo Rasmussen, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [mir@bios.au.dk](mailto:mir@bios.au.dk).

Annette Bruhn, seniorforsker, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [anbr@bios.au.dk](mailto:anbr@bios.au.dk).

Afsnit 6.4: Havpattedyr – udbredelse i Danmark, Kattegat samt i habitatområder

Anders Galatius, seniorforsker, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [agj@bios.au.dk](mailto:agj@bios.au.dk).

Afsnit 6.5: Fugle

Ib Krag Petersen, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [ikp@bios.au.dk](mailto:ikp@bios.au.dk). Dk.

Kapitel 7: Konflikter og synergier i udnyttelsen af det vestlige Kattegat

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

Kapitel 8: Scenarier for den fremtidige udvikling i det vestlige Kattegat

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

Kapitel 9: Den fremtidige udvikling i de fire scenarier

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

Karsten Dahl, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [kd@bios.au.dk](mailto:kd@bios.au.dk).

Cordula Göke, akademisk medarbejder, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [cg@bios.au.dk](mailto:cg@bios.au.dk).

Anders Galatius, seniorforsker, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [agj@bios.au.dk](mailto:agj@bios.au.dk).

Ib Krag Petersen, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [ikp@bios.au.dk](mailto:ikp@bios.au.dk).

Michael Bo Rasmussen, seniorrådgiver, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [mir@bios.au.dk](mailto:mir@bios.au.dk).

Annette Bruhn, seniorforsker, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, [anbr@bios.au.dk](mailto:anbr@bios.au.dk).

Kapitel 10: En regional havplan for det vestlige Kattegat og FN's verdensmål for bæredygtighed.

Bo Riemann, professor, Institut for Bioscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. [bri@bios.au.dk](mailto:bri@bios.au.dk).

[Tom side]

## REGIONAL HAVPLANLÆGNING I DET VESTLIGE KATTEGAT – NATUR-, ERHVERVS- OG SAMFUNDS- MÆSSIGE FORHOLD OG SCENARIER

Projektets formål er, på baggrund af data, at tjene som fagligt grundlag for en videnbaseret plan for en bæredygtig udvikling af erhvervs-, samfunds- og miljømæssige forhold og aktiviteter i det vestlige Kattegat. I rapporten er der opstillet fire scenarier for en bæredygtig udvikling i området. Resultaterne viser, at uanset hvilke scenarie man vælger, er der en række konflikter, muligheder for sameksistens og konsekvenser, som vil påvirke jobskabelse og økonomi. Resultaterne skal anvendes som grundlag for et høringssvar til den nationale havplan, som ni kommuner i Østjylland ønsker at indsende.