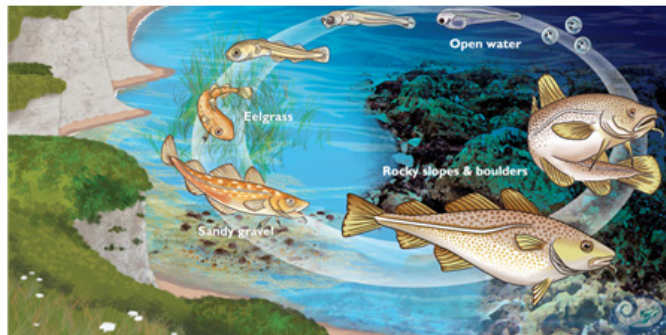


## KORTLÆGNING AF FISKENES LEVESTEDER I DEN DANSKE DEL AF ØRESUND



Projektet er gennemført med støtte fra Naturstyrelsen og NaturErhvervstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet.

Miljø- og Fødevareministeriet  
NaturErhvervstyrelsen

Miljø- og Fødevareministeriet  
Naturstyrelsen

**Rapporten citeres som:**

Sørensen, T.K., Egekvist, J., Brown, E.J., Hansen, F.I., Carl, H., Møller, P.R., Dinesen, G., Vinther, M., Støttrup, J. 2016. Kortlægning af fiskenes levesteder i den danske del af Øresund. Rapport til Miljø- og Fødevareministeriet. 104 s.

**Forside figur:** Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans. 2011.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

DANSK RESUME.....	3
ENGLISH SUMMARY.....	5
INTRODUKTION OG FORMÅL.....	6
Øresund.....	6
BAGGRUND OM ESSENTIELLE FISKEHABITATER.....	7
KORTLÆGNING AF FISKEHABITATER.....	9
Datagrundlag: havbundens habitater.....	9
Datagrundlag vedrørende fisk.....	9
FISKERI I ØRESUND.....	11
Rumlige data for fiskeriaktivitet.....	15
Metode til indsamling af informationer fra fiskere (interviews).....	15
Interviewede fiskere.....	17
RESULTATER.....	17
7 udvalgte fiskearter.....	17
TORSK ( <i>Gadus morhua</i> ).....	18
RØDSPÆTTE ( <i>Pleuronectes platessa</i> ).....	25
STENBIDER ( <i>Cyclopterus lumpus</i> ).....	31
PIGHVARRE ( <i>Scophthalmus maximus</i> ).....	37
SLETHVARRE ( <i>Scophthalmus rhombus</i> ).....	42
TUNGE ( <i>Solea solea</i> ).....	48
ÅL ( <i>Anguilla anguilla</i> ).....	52
Opsummering af de syv fokus arter: "hotspot" analyse.....	55
DISKUSSION.....	56
KONKLUSION & ANBEFALINGER.....	57
REFERENCER.....	58
BILAG 1: Andre arter kortlagt under interviews med fiskerne	
BILAG 2: Data for Øresund anvendt i projektet	
BILAG 3 MANUS INTERVIEWS MED FISKERNE	
BILAG 4: Program for workshop inkl. deltagerliste	
BILAG 5: Verificering af kortlægning af fiskehabitater baseret på togtdata fra KASU-1 og KASU-2 togter for 2 lokaliteter i Øresund	

## DANSK RESUME

Øresund er et farvand, som benyttes erhvervsmæssigt af en lang række sektorer som f.eks. fiskeri, skibsfart og råstofindvinding og rekreativt af f.eks. lystsejlere, dykkere og lystfiskere fra de mange byer langs Danmarks og Sveriges kyster. Sundet er et unikt farvand, bl.a. fordi anvendelse af trawl i fiskeriet har været forbudt siden 1930'erne for at sikre den massive skibstrafik i området. Sammenlignet med andre farvande er Øresunds fiskebestande sunde og forholdsvis stabile, og det meste af havbunden i Sundet har i mange årtier ikke været udsat for fysisk påvirkning fra bundslæbende fiskeredskaber. Rekreativt fiskeri og lystfiskeri i Sundet er intensivt. Erhvervsfiskeriet i Øresund består mest af garnfiskeri, hvor der fiskes fra fartøjer på 5-11 meter efter arter som torsk, ål, tunge, rødspætte, stenbider, hornfisk, sild, skrubbe, pighvarre og en række andre arter.

For at få et bedre overblik over udbredelsen af Øresunds erhvervsmæssigt mest betydningsfulde fiskearters levesteder gennemførte DTU Aqua og Statens Naturhistoriske Museum (Fiskeatlas) en kortlægning af fiskenes opvækst-, fouragerings- og gydeområder. Under normale omstændigheder ville man anvende satellitdata fra fiskefartøjerne, i kombination med elektroniske logbøger og landingsdata, til at identificere fiskepladser. Det er dog ikke et krav for fartøjer under 12 meter at have sådanne systemer om bord, og det var derfor nødvendigt at basere kortlægningen af fiskenes levesteder på personlige interviews med erfarne lyst- og erhvervsfiskere, kombineret med eksisterende sediment- og naturtypekort og data i forholdsvis lav resolution fra bl.a. DTU Aquas videnskabelige togter og Fiskeatlassets database. 13 garnfiskere, 1 bundgarnsfisker, 2 lystfiskere og 2 turbådsskippere blev interviewet grundigt, og deres informationer blev tegnet ind på søkort og senere digitaliseret. Denne viden blev analyseret sammen med eksisterende datalag, og de resulterende kort over fiskehabitater blev diskuteret og konsolideret gennem workshops med Øresundseksperter og erfarne repræsentanter fra lyst- og erhvervsfiskeriet.

Habitatkort blev produceret for syv fokusarter: torsk, stenbider, ål, rødspætte, tunge, pighvarre og slethvar. Disse erhvervsmæssigt betydningsfulde arter har i et eller flere af deres livsstadier en direkte tilknytning til levesteder på havbunden og er derfor særligt følsomme over for påvirkning af havbundens habitater. Kortene over disse syv arters levesteder blev kombineret i et overordnet "hotspot" kort, for at indikere overlap mellem arternes levesteder og dermed identificere områder, hvor en negativ påvirkning af habitaterne potentielt vil kunne påvirke det største antal fiskearter. De individuelle habitatkort indikerer, at fiskearterne hver især benytter mange af habitaterne på Sundets havbund mindst en gang i løbet af deres livscyklus. I et smalt farvand som Øresund betyder dette i praksis, at der samlet set er meget få områder, som i løbet af et år ikke fungerer som levested for mindst en af de undersøgte arter, hvilket også afspejles i "hotspot" kortet. Områder nord for København huser et større antal af de undersøgte arter end f.eks. Køge Bugt. Dette skyldes bl.a., at udbredelsen af tunge og slethvar begrænses af det sydlige Øresunds lavere saltholdighed, men det kan også have en betydning, at de nordlige dele af Sundet har en større habitatdiversitet, som skaber biologiske nicher for et større antal fiskearter.

Kortlagte habitater på to lokaliteter i Øresund er verificeret ved hjælp af data fra marts og november i perioden 2005-2014 fra to stationer i DTU Aquas Kattegat togter. I disse togter foretages en halv times træk med bundtrawl på samme stationer hvert år. Verificeringen viser en rimelig overensstemmelse mellem kortlægningen af fiskehabitater og KASU togtdata (se Bilag 5).

Undersøgelsens resultater viser, at det er muligt at kortlægge fiskehabitater i relativt datafattige områder, bl.a. ved at benytte fiskernes økologiske viden i samspil med eksisterende data. Viden indsamlet gennem interviews med fiskerne er utvivlsomt subjektiv. Fiskernes informationer er dog i mange tilfælde blevet bekræftet, både ved sammenligning af individuelle fiskeres oplysninger og ved kortlægning af mere generelle informationer om arternes foretrukne levesteder under de forskellige livsstadier.

Kortlægning af fiskehabitater kan aldrig gennemføres i en rumlig og tidslig detaljeringsgrad, som helt kan erstatte behovet for konstruktiv dialog med og inddragelse af fiskere i forbindelse med fysisk planlægning af danske havområder. Habitatkort baseret på tilgængelig data og fiskernes økologiske viden kan dog udgøre et solidt udgangspunkt for planlægningsprocesser til havs og kan være et stærkt redskab, hvis konflikter mellem fiskere og andre sektorer i fremtiden skal minimeres eller helt undgås.

## ENGLISH SUMMARY

Øresund, the narrow sound separating Denmark and Sweden, is a sea area that is used for commercial and recreational purposes by a wide range of commercial sectors as well as citizens of the large cities and towns on both coasts. Øresund is unique in the sense that trawling has been prohibited there as a shipping safety measure since the early 1930's. Fish populations of Øresund are in a comparatively healthy state and most of the benthic (seafloor) habitats have not been exposed to physical impacts from mobile, bottom-contacting gears for many decades. Recreational fishing and angling within and along the shores of Øresund is intensive. Commercial fishing in Øresund consists mainly of gillnetters fishing from vessels that are 5-11 meters in length targeting cod, eel, sole, plaice, lumpsucker, garfish, herring, flounder, turbot and other species. In order to improve the understanding of the distribution of Øresund's fish habitats, a fish habitat mapping study was carried out in which nursery, feeding and spawning habitats of a number of commercially important fish species in the Danish Øresund were mapped. No high-resolution spatial data (e.g. vessel monitoring system data) exists for fishing vessels under 12 meters in length, i.e. data that would otherwise be central in identification of fishing grounds. As a result, habitat mapping was based on ecological knowledge gathered through interviews with fishers, coupled with existing sediment maps and low resolution fish survey data. 13 gillnetters, 1 pound net fisherman, 2 highly experienced sea anglers and 2 experienced angling tour skippers were interviewed. Mapped habitats were discussed and consolidated through workshops including experts and experienced representatives from the fishing and angling communities.

Broad-scale habitat maps were produced for 7 focal fish species, characterized by having direct association with features on the sea floor during their life cycle: cod, lumpsucker, eel, plaice, sole, turbot and brill. The 7 maps were subsequently combined to indicate habitat overlap among species and thus where detrimental impacts to habitats would affect the highest number of species. Maps indicate that commercial fish species utilise most of the habitats in the Danish Øresund at least once throughout their life cycles. In a narrow sea such as Øresund, there are therefore very few areas that, during a given year, do not serve as fish habitat for at least one of the examined species at one time or another. Areas to the north of Copenhagen are home to a higher number of species than in southern areas, partly due to a gradual reduction in salinity that limits the southward distribution of species such as sole and brill. Another explanation may be that habitats in the northern part of the sound are more diverse, i.e. providing a wider range of biological niches for fish throughout their life cycles.

Mapped habitats in two locations have subsequently been verified using data from March and November in the period 2005-2014 from two permanent stations in DTU Aqua's Kattegat surveys. In these surveys bottom trawls are used for 30 minutes. The verification revealed that there is reasonable consistency between mapped fish habitats and observed species (see Annex 5).

The results show that it is possible to produce broad-scale fish habitat maps in data poor areas using ecological knowledge of fishers in combination with existing data. Data collected through interviews is inherently subjective, but the collation of all information and comparison with mapped general information revealed patterns that confirmed much of what interviewees had stated.

Fish habitat mapping can rarely be carried out at a level of spatial and temporal detail and confidence that can eliminate the need for constructive involvement and dialogue with stakeholders within maritime spatial planning processes. However, maps based on available data and the ecological knowledge of fishers may serve as a very strong foundation for engagement with stakeholders and can be pivotal in mitigating and minimizing conflicts between the fishery and other sectors.

## INTRODUKTION OG FORMÅL

Dette projekt om kortlægning af fiskenes levesteder i Øresund har flere formål, som alle udspringer af et behov for at få kendskab til og overblik over udbredelsen af fisk i Sundet og derved også fiskernes interesser til havs. Projektet fokuserer ikke blot på de områder, hvor fiskerne fanger fiskene men også de levesteder for fisk, som udgør det økologiske grundlag for fiskeriet. Der er stigende konkurrence om arealerne i danske havområder, bl.a. til placering af vindenergi, havbrug, indvinding af råstoffer, naturbeskyttelsesområder m.m. Ofte vil en manglende synlighed af fiskernes interesser resultere i, at fiskerne står svagt når der forhandles om anvendelsen af disse arealer. Et nyt direktiv fra EU stiller nu krav om udvikling af egentlige havplaner for danske havområder og kystvande inkl. en kortlægning af aktiviteter som skibsfart, vindenergi og fiskeri. Samtidigt er der i forbindelse med EU's Havstrategidirektiv kommet et mere overordnet fokus på de negative påvirkninger, som menneskelige aktiviteter kan have på havets økosystemer. Der er endvidere i EU's nye, fælles fiskeripolitik kommet fokus på beskyttelsen af fiskenes levesteder som en del af den overordnede fiskeriforvaltning. Alle disse politiske og samfundsmæssige udviklinger har betydet, at der skal etableres koncepter og metoder til kortlægning af fiskenes levesteder og fiskernes interesser, som kan tillade en mere proaktiv planlægning af de projekter, som kan have negative påvirkninger på fiskene, fiskenes levesteder (habitater) og fiskeriet. Kortlægning af fiskehabitater kan således direkte inddrages i både naturforvaltning og fiskeriforvaltning, men kan også finde bredere anvendelse i en integreret, rumlig forvaltning af havets ressourcer.

Dele af det nordlige Øresund er for nyligt kommet i søgelyset pga. sandsugning i områder, der også er af betydning for fiskere, dykkere og andre interessenter. Dette har gjort Øresund til et naturligt sted at starte denne metodeudvikling og kortlægning af fiskenes levesteder og fiskernes interesser. Fiskefartøjer over 12 meters længde er underlagt et EU krav om, hver time at angive nøjagtige positioner med satellitsignaler (VMS= vessel monitoring system). Disse positioner kan kobles digitalt til fiskernes elektroniske logbøger, hvilket gør det muligt at kortlægge fiskernes aktiviteter, målarter og fangstpladser ganske præcist. Det har været forbudt at fiske med trawl i Øresund siden starten af 1930'erne, og fiskeriet i Sundet foregår derfor med forskellige typer garn og ruser og med fiskestænger langs kysten eller fra både inkl. turbåde. Øresund er et smalt farvand, og de fleste af erhvervsfartøjerne fisker kystnært og er oftest kortere end 12 meter. Dette betyder, at den eneste måde at kortlægge fiskenes levesteder og fiskernes fangstpladser er ved direkte at spørge fiskerne gennem systematiske interviews.

Fokus har været på kortlægning af arter som har en direkte tilknytning til havbunden (modsat f.eks. hornfisk, som blot passerer gennem Øresund) og som har størst økonomisk betydning for Øresunds lyst- og erhvervsfiskere: torsk, ål, stenbider, rødspætte, tunge, pighvarre og slethvarre.

### Øresund

Øresund er det artsrigeste af de tre stræder, som forbinder Østersøen med Kattegat, Skagerrak og Nordsøen. Historier helt tilbage fra middelalderen fortæller, at Øresund engang var så fuld af fisk at skibene kunne sidde fast, og det var svært at ro for de store mængder af sild (i forordet til Saxo's *Gesta Danorum* fra 1208). Øresund er samtidig en vigtig rute for skibstrafikken ind og ud af Østersøen, og af den grund har der siden 1932 været forbud mod anvendelse af trawlfredskaber i fiskeriet. I praksis betyder det, at Øresund har været friholdt for trawling i over 80 år og dermed er et unikt biologisk referenceområde.

De første havbiologiske undersøgelser af Øresund går mere end 100 år tilbage (Petersen 1913, 1918; Thorson 1950, 1957). Øresunds rige plante- og dyreliv skyldes især en stor variation i

vanddybde, saltholdighed og bunds sedimenter, som tilsammen danner mange forskellige levesteder, også kaldet habitater (Fenchel et al. 2006).

Den sydlige del af Sundet fra omkring Saltholm er relativt lavvandet, med vanddybder lavere end 10-15 meter. Kysterne i den nordlige del af Øresund er ligeledes lavvandede med flere vige og bugter, mens den dybe rende fra Kattegat fortsætter ind i Sundet øst og syd om Ven til Barsebäck, med vanddybder helt ned til 30-45 m. Vandmasserne ud til 10-15 meters dybde er domineret af udstrømmende brakvand fra Østersøen med en saltholdighed lavere end 20, mens de dybere dele fra 20-25 m og ned er domineret af indstrømmende bundvand fra Skagerrak med et højt saltindhold på 32-34. I mellem de to vandmasser dannes et blandingslag, også kaldet et springlag, af varierende tykkelse. Øresunds dyreliv er særligt tilpasset forholdene i en eller flere af disse vandlag. Bunds sedimenterne i Øresund er meget varierede og danner en mosaik af større og mindre områder med ler, mudder, sand, grus og sten samt det relativt sjældne fint sorterede gule grus og skalsand (Göransson et al. 2002; Øresundsvandsamarbejdet 2007).

Alger og planter kræver lys, og de findes derfor typisk på lavere vanddybder ud til 6-15 m. De fleste alger vokser fasthæftet til større og mindre sten, som enkelte steder danner rev og mange steder ligger enkeltvis og i små klynger på sandbunden. Ålegræs danner tætte bæltter på gruset, sand og dyndet bund, langs kysterne og omkring Saltholm og andre grunde toppe (Carlsson et al. 2006). Vegetationen danner vigtige habitater for mange forskellige fisk og bunddyr.

Mange bunddyr forplanter sig ved hjælp af fritsvømmende larver, som slår sig ned på bunden og vokser op. Nogle bunddyr, som f.eks. muslinger og havbørsteorme lever typisk på det samme sted hele livet, mens andre arter, af typisk snegle og krebsdyr, bevæger sig rundt mellem flere habitattyper (Petersen 1918; Thorson 1957; Göransson et al. 2002; Fenchel et al. 2006). Nogle bunddyr danner selv habitater - på lavt vand danner f.eks. blåmuslinger udbredte banker, mens det på dybere vand er hestemuslinger som danner sammenhængende klumper og egentlige rev. Bunddyr er vigtige fødeemner for mange fisk. Fisk flytter ofte rundt mellem flere forskellige habitattyper, dagligt, årligt og i løbet af deres livscyklus. Torsk er et godt eksempel på dette. Torskelarver slår sig typisk ned på lavere vand og lever i den første tid af forskellige bunddyr. Studier har vist at små torsk har en større chance for at overleve i områder med habitat-mosaikker med dels sand- og grusbund med egnet føde i form af mindre bunddyr og dels vegetation, der fungerer som skjulested fra rovdyr (Gotceitas et al. 1997; Angantyr et al. 2007; Svedäng et al. 2010). Når torsk bliver ældre skifter den fødeemner til forskellige fisk og større bunddyr og flytter ud på større dybder. Når torskene er gydemodne samles de årligt i større gydeflokke, bl.a. i den nordlige del af Øresund. Efter gydningen flytter de voksne torsk tilbage til den dybere havbund, hvor de typisk ses omkring vrage, rev og naturlige knolde i Øresund. Torsk er en meget vigtig art i Øresund, både for økosystemet og for fiskerne. Derfor er torsk en af 7 fiskearter som projektet om kortlægning af fiskehabitater i Øresund især har fokuseret på.

## **BAGGRUND OM ESSENTIELLE FISKEHABITATER**

Essentielle fiskehabitater (EFH) er i amerikansk lovgivning (Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act 1996) defineret som vandmasser og/eller substrat nødvendig for fisk når de skal reproducere sig/gyde, søge føde og vokse sig store (Benaka 1999). EFH omfatter mange typer levesteder (f.eks. ålegræsenge, stenrev og sandbanker), som alle er nødvendige for en fiskeart for at den kan gennemføre hele dens livscyklus. For eksempel kan essentielle opvækstområder for unge/juvenile fisk beskrives som værende de levesteder, som leverer flest rekrutter (nye fisk) til fiskebestanden i forhold til andre typer levesteder hvor de juvenile fisk befinder sig. I sådanne områder finder man typisk en kombination af højere tæthed af unge fisk samt højere vækst, overlevelse og vandring til de voksne fisks levesteder (Beck et al. 2001).



Kystområder anerkendes også i ICES Science Plan (International Council for Exploration of the Sea, ICES 2008) som værende essentielle opvækstområder for fisk. Der er en naturligt høj dødelighed i fisks tidlige livsstadier (dvs. af æg, larver og tidlig juvenile). Funktionaliteten af essentielle fiskehabitater spiller derfor en vital rolle i opretholdelsen af marine fiskepopulationer (Le Pape et al. 2014). EFH kan også omfatte gydeområder, der tillader en særlig høj ægproduktion; det kunne være ral og andet substrat for sildegydning eller den vandmasse i Østersøen der har det optimale saltindhold og iltindhold for en høj ægproduktion for torsken i Østersøen. Et andet eksempel på EFH er tobisens behov for meget specifikke sandede sedimenttyper. Tobisen lever nemlig nedgravet om vinteren og om natten og er afhængig af at kunne trække iltet havvand ned til sine gæller. Er sedimentet for groft kan den ikke grave sig ned – er det for fint kan den ikke ånde.

I forbindelse med hvert livsstadie/-funktion skelnes der mellem tre typer fiskehabitater: den *potentielle*, den *realiserede* og den *effektive* (Planque et al. 2007). Det potentielle beskriver de vandmasser og substrater der har egenskaberne til at kunne støtte en bestemt funktion. Den realiserede habitat svarer til den del af den potentielle habitat hvor fiskene faktisk befinder sig. Den effektive habitat svarer til den del af den realiserede habitat, der vil støtte størst antal individer, højest vækst, størst overlevelse eller som har størst betydning for gennemførelse af livscyklusen.

For di fiskene bruger en habitat i en kortere periode, betyder det ikke at habitatet ikke er essentielt. Eksempelvis findes fladfiskekyngel på helt lavt vand i sandede kystområder i løbet af deres første sommer, men med alderen trækker de ud på dybere vand. Miste habitatet dets funktion som opvækstområde, vil det gå ud over rekrutteringen af nye fisk til den voksne bestand. Dette kunne også gælde for en fourageringshabitat, hvis funktion er en høj benthisk produktion, der understøtter god vækst og samtidig har en sedimenttype der sikrer muligheder for at fisk kan skjule sig og dermed have en højere overlevelse. Selvom denne habitat kun 'bruges' af fiskene i en kortere periode, vil eventuel fjernelse eller ødelæggelse af levestedets funktion gøre det ubrugeligt for fisken, med mindre skaderne genoprettes inden fiskene atter skal gøre brug af det. Dette reducerer det realiserede habitat og omfanget af reduktionen, koblet med tilgængelighed af alternative (og ofte ringere) habitater, kan have afgørende betydning for fiskepopulationens overlevelse og udvikling i området. Kortlægning af essentielle fiskehabitater bør derfor være et helt centralt element i forvaltningen af både havets natur og habitater og i fiskeriforvaltning (Stål et al. 2008).

En kortlægning af potentielle fiskehabitater kan laves ved hjælp af modellering, hvor man sammenholder fiskenes krav og behov på de forskellige stadier af deres udvikling med de abiotiske og biotiske forhold (f.eks. Rubec et al. 1998; Le Pape et al. 2003). Ligeledes ved kortlægning af de effektive habitater kræves detaljerede data samt modellering for at kunne identificere områder som arealmæssigt bidrager væsentligt til fiskepopulationen i forhold til andre habitater/områder (f.eks. Packer & Hoff 1998; Le Pape et al. 2014). I forhold til en forvaltning, hvor formålet er at forhindre en forringelse af essentielle fiskehabitater, kan det være nyttigt, og i nogen henseende tilstrækkeligt, at sammenligne de potentielle med de realiserede habitater (Le Pape et al. 2003; Le Pape et al. 2014). Der findes flere statistiske metoder til at danne robuste habitategnethedsmodeller, der kombinerer relevante miljøfaktorer med den rumlige fordeling af fisk (Le Pape et al. 2014). Nytteværdien af disse kvantitative kort er indlysende. De giver mulighed for kvantitativt at identificere de forskellige habitater der er nødvendige for at gennemføre livscyklus for de enkelte fiskearter, samt at estimere den relative værdi områderne har for fiskepopulationens evne til at udvikle sig. Konsekvenser af potentielle habitatforringelser forårsaget af menneskelige aktiviteter – bl.a. fiskeri og råstofindvinding, eutrofiering, invasive arter eller klimaændringer på de levende ressourcer kan også simuleres via sådanne typer modeller og vil derfor kunne bruges i en integreret forvaltning af både fisk og marine habitater, samt f.eks. ved

udpegning af beskyttede havområder. Det har dog ikke været muligt at gennemføre sådanne analyser inden for tids- og budgetrammen i nærværende projekt.

I nærværende projekt har vi især haft fokus på den *realiserede* fiskehabitat, hvor information om fiskeforekomsterne har dannet grundlaget for kortlægning af fiskehabitaterne. Det bedste datagrundlag ville være data fra forsøgsfiskeri, hvor man kan bruge tilstedeværelse/fravær af de enkelte arter til at danne et billede af, hvor der oftest fanges en bestemt art. EFH kunne f.eks. defineres som værende de steder hvor fisken forekommer  $\geq 90\%$  af forsøgsfiskeriet. I datafattige områder, hvor man ikke har data fra forsøgsfiskeri, må man fremskaffe information på anden vis; det kan være igennem fiskeribaserede landingsdata eller igennem interviews med fiskere der fisker i det pågældende område.

Det har stor betydning for kortlægningen af fiskehabitater, om en art er til stede i vandsøjlen fordi den er "i transit" i forbindelse med en vandring over store afstande eller fordi den aktivt er knyttet til bestemte habitater på havbunden pga. fødegrundlag, mulighed for nedgravning/camouflage m.m. I dette projekt er det kun sidstnævnte habitater, som er kortlagt. Stenbideren er et godt eksempel på en fisk, som både kan mødes og fanges i vandsøjlen under dens gydevandring fra Nordatlanten og på de stenede habitater på havbunden i Øresund, som stenbideren specifikt opsøger i forbindelse med gydning. I nærværende projekt er det således kun de specifikt udvalgte gydehabitater på den hårde bund, som tages i betragtning og ikke de pelagiske vandringsruter.

## **KORTLÆGNING AF FISKEHABITATER**

Den valgte metode til kortlægning af fiskenes levesteder og fiskernes fiskepladser i Øresund har været en kombination af eksisterende data og indsamling af viden fra fiskerne gennem interviews. De producerede kort er til sidst blevet gennemgået og diskuteret af eksperter under en ekspert workshop.

### **Datagrundlag: havbundens habitater**

Datagrundlaget til kortlægning af de marine habitater stammer fra flere forskellige eksisterende kilder. Bl.a. har Øresundsvandsamarbejdet udgivet flere publikationer med informationer om bundtyper og levesteder i Øresund og relevante GIS datalag er stillet til rådighed og anvendt i projektet til bl.a. at fortolke og kortlægge fiskernes generelle oplysninger om fiskenes anvendelse af Øresunds habitater. Der er ligeledes anvendt GIS kort fra GEUS og Aarhus Universitet. I områder dækket af den nyeste kortlægning (2015) er disse nye kort anvendt, mens ældre GEUS sedimentkort er anvendt i resterende områder, sammen med anden identifikation af grunde, hældninger, m.m. En oversigt over anvendt data kan findes i Bilag 2.

DTU Aqua har ligeledes anvendt flere datalag som allerede eksisterede i databaserne. Bl.a. dybde data, som er anvendt til at producere hældningskort. Sådanne hældningskort anvendes til kortlægning af fiskernes generelle oplysning om "skrænter", "kanter", "toppe" og "grunde". Der har ligeledes under interviews været fokus på at få de adspurgte fiskere til at definere de forskellige begreber. Eksempler på f.eks. "grunde" kan ligeledes ses i Bilag 2.

### **Datagrundlag vedrørende fisk**

#### ***Data indsamlet af DTU Aqua***

DTU Aqua indsamler data dels på togter med Dana og Havfisken, dels ved at have observatører med på kommercielle fartøjer og dels ved havneindsamlinger. På data fra togter og fra observatørture findes koordinater, men disse data findes ikke for havneindsamlinger. I denne undersøgelse har vi valgt at koncentrere os om data indsamlet efter år 2000. Det er meget sparsomt, hvad DTU Aqua

har indsamlet af data i Øresund i denne periode. Der er kun få observatørture med garnfartøjer, bl.a. fordi udsmid regnes for at være begrænset i dette fiskeri. DTU Aquas Kattegat togt (KASU) har tre overvågningsstationer i Øresund (inkl. en station i Øresundstragten). Data fra disse indsamlinger er inkluderet i analysen sammen med øvrige datakilder, men vurderes til at have begrænset anvendelse i en bredere kortlægning af fiskehabitater. Dette er især fordi data indsamles i forholdsvis små områder på et lille antal faste lokaliteter i Sundet, og fordi de kun dækker over to perioder af året (marts & november). KASU data fra to stationer i Sundet er dog anvendt til at verificere, om analysens kortlagte fiskehabitater er i overensstemmelse med arter observeret i de videnskabelige togter på disse lokaliteter (se Bilag 5).

### ***Data indsamlet af Fiskeatlasset***

Fiskeatlasset er en landsdækkende kortlægning af udbredelsen af fisk i Danmark og i danske farvande. Kortlægningen sker i samarbejde mellem Statens Naturhistoriske Museum (hvor sekretariatet ligger) og DTU Aqua med deltagelse af en række andre samarbejdspartnere. Projektet er finansieret af Aage V. Jensens Fonde. Kortlægningen af ferskvandsfiskene (også i havet) påbegyndte i 2006, mens den egentlige kortlægning af saltvandfiskene begyndte i 2009. Historiske kilder inddrages i kortlægningen, men hovedmængden af data stammer fra årene efter årtusindeskiftet, hvilket også er den periode, der er udtrukket data fra til nærværende projekt.

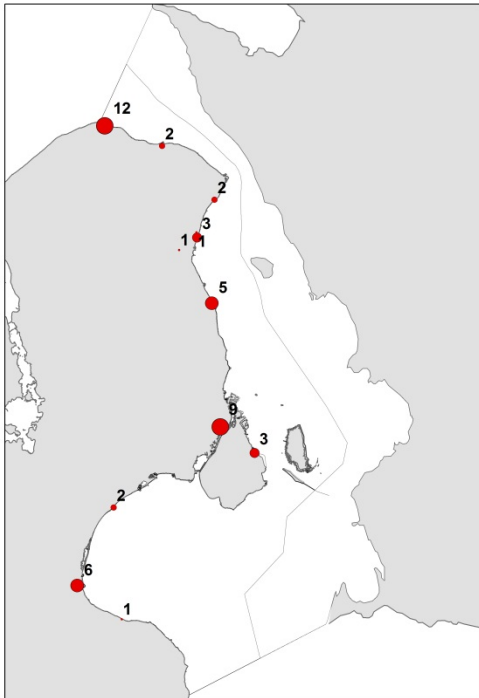
Fiskeatlassets primære platform er en database, hvor alle tilgængelige datakilder samles, og der suppleres med indsamling af oplysninger fra ikke tidligere udnyttede kilder og ikke mindst eget feltarbejde. I saltvand er hovedkilden til eksisterende data de mange undersøgelser, der gennem tiden er udført af DTU Aqua, og også data fra ICES spiller en stor rolle. Dataudtrækket til nærværende projekt er dog udelukkende lavet fra den del af Atlasdatabasen, der er oprettet af Fiskeatlassets medarbejdere (fra Øresund drejer det sig om godt 10.000 registreringer), idet data fra DTU Aqua er udtrukket separat. ICES har ikke supplerende data fra den danske del af Øresund, og kigger man specifikt på Øresund fra år 2000 og frem, udgør de officielle undersøgelser i det hele taget kun en meget lille datamængde.

Den del af Atlasdatabasen, der er digitaliseret i forbindelse med Fiskeatlasset, består af oplysninger fra mange forskellige kilder, bl.a. er undersøgelser fra de tidligere amter indtastet i databasen sammen med andre tidligere undersøgelser, der ikke tidligere var tilgængelige elektronisk. En vigtig kilde til oplysninger om især de mere sjældne arter er de zoologiske samlinger, der findes på museerne (primært Statens Naturhistoriske Museum). I forbindelse med dataindsamlingen er der også hentet oplysninger fra store mængder af "grå" litteratur, herunder blade som Ferskvandsfiskeribladet, Fisk & Fri, Fiskeavisen, Fiskeri Tidende, Flora og Fauna og Sportsfiskeren. Også en del hjemmesider, hvor f.eks. lystfiskere og UV-jægere deler oplysninger om fangster, bliver systematisk tappet for oplysninger, og det samme gælder Fugle og Natur. Da projektet er et såkaldt Citizen Science-projekt, deltager en lang række privatpersoner (primært lystfiskere) også i kortlægningen, og der er gennem årene desuden foretaget en lang række interviews med fritidsfiskere og erhvervsfiskere. En af de vigtigste kilder til oplysninger om biodiversiteten på lavt vand er de systematiske snorklinger, som Fiskeatlassets ansatte har udført langs kysterne siden 2009. Samlet er der snorklet adskillige hundrede gange langs vore kyster, og fra Øresund findes der i Atlasdatabasen ca. 3.000 registreringer af fisk foretaget under snorkling. I 2013-2014 blev årstidsvariationen på to lokaliteter (Kastrup og Skovshoved) særligt grundigt undersøgt med snorkling og eDNA to gange om måneden. Derudover undersøges fiskefaunaen ved Helsingør grundigt hvert år i august ifm. sommerkurset Marin Faunistik. Fiskeatlassets resultater publiceres samlet i en atlasbog på dansk, men de mange data anvendes ligeledes løbende i rapporter, videnskabelige artikler m.m.

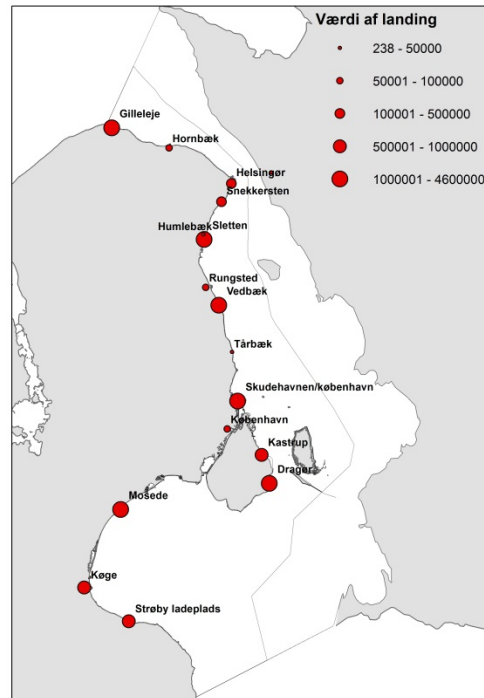
## FISKERI I ØRESUND

I 2014 var der i alt 109 danske fartøjer med registrering af fiskeri fra Øresund i NaturErhvervstyrelsens afregningsregister. De fleste af disse fartøjer var garnbåde på 5-11 meter, dvs. forholdsvis små fiskefartøjer, som hører hjemme i mindre havne langs Øresunds kyst, f.eks. Køge, Kastrup, København, Sletten, Vedbæk, Helsingør, m.fl. Der fiskes ligeledes i Øresund fra Gilleleje, men efter sigende mest i den nordligste del af Øresund (Figur 1).

Antal fartøjer med landing af værdi over 50000 fra Øresund pr. tilhørshavn



Værdi af landing fra Øresund 2014 pr. landingshavn



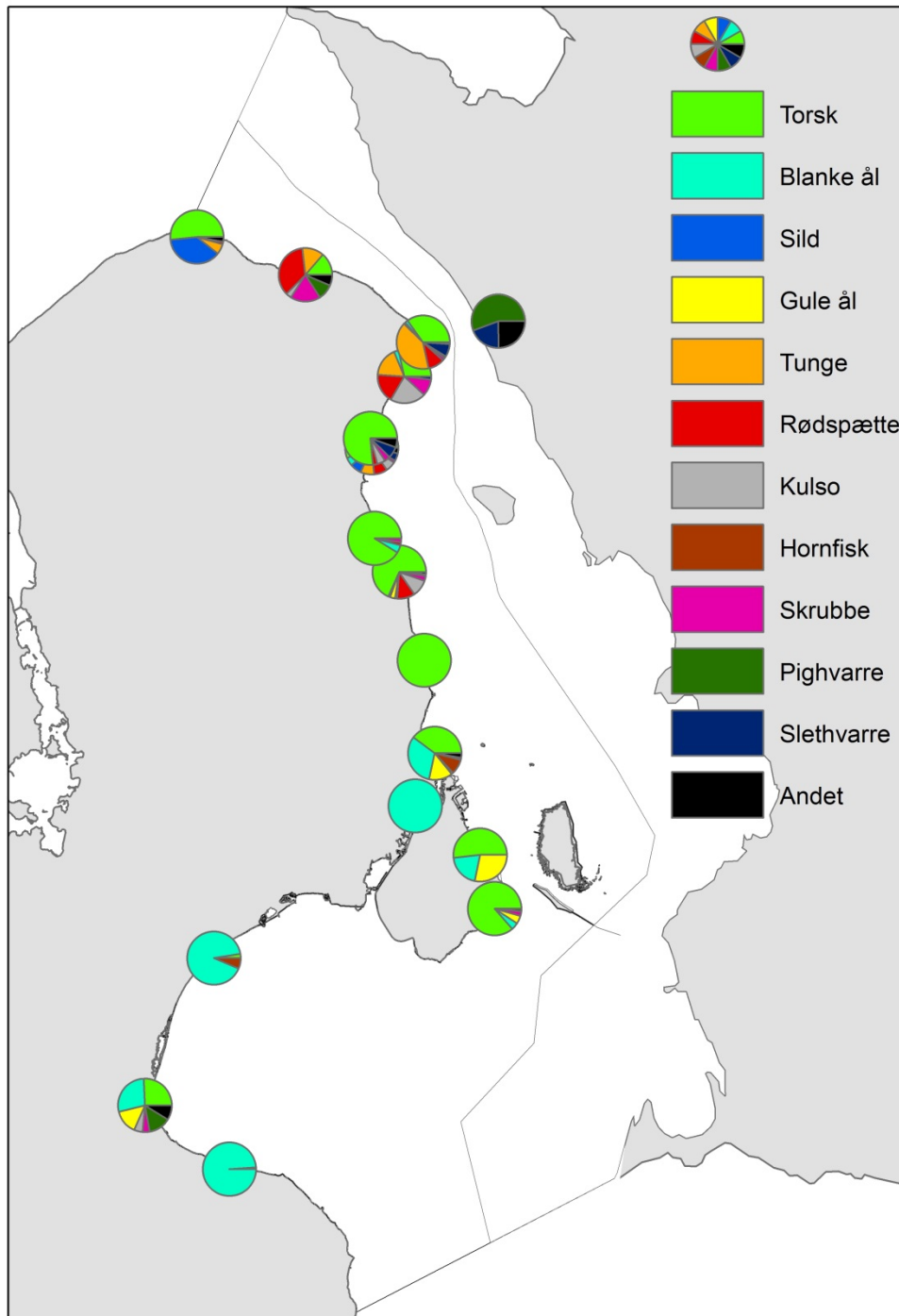
**Figur 1:** TV: Antal fartøjer med landing af værdi over 50.000 kr fra Øresund per tilhørshavn. TH: Værdi af landinger fra Øresund 2014 per landingshavn.

Fiskeriet i Øresund er et blandet fiskeri. Mange fiskere går målrettet efter f.eks. torsk eller stenbider, men fanger på samme ture en række andre værdifulde arter, som landes (se Tabel 1). Dette afspejles i artsfordelingen af landingerne per landingshavn (Figur 2). I de fleste af havnene fra København og nordpå er torsk den mest fremtrædende art, men suppleres af arter som rødspætter, slethvarre og pighvarre. Syd for København er det ålen, som dominerer, men også her landes andre arter.

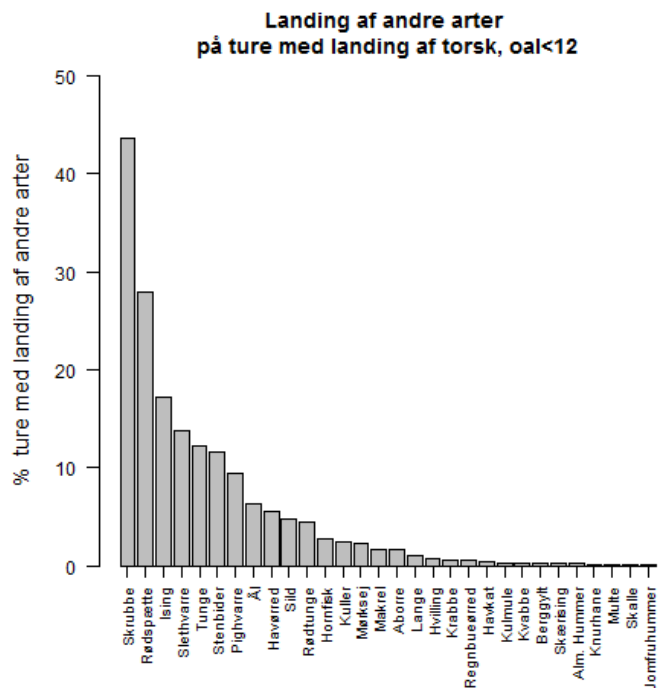
At fiskerne får flere forskellige arter i garnene på samme tid afspejles også i landingerne fra enkelte ture. I figur 3 ses alle ture fra logbogspligtige fartøjer i Øresund i 2014 med landing af torsk. For fartøjer  $\geq 12$  m er der tale om 187 ture og for fartøjer  $< 12$  m er der tale om 2542 ture. Her ses det tydeligt, at selv om torsk er dominerende, så kommer fiskerne hjem med bifangster af skrubber, rødspætter, isinger, slethvarrer, tunger, stenbidere, pighvarrer, ål og andre værdifulde arter. Eksempelvis kan man se, at på ca. 28 % af de ture hvor der landes torsk, landes også rødspætter.

Figur 4 viser tilsvarende data fra fartøjer over 12 m. Her ses det f.eks., at pighvarrer landes på ca. 20% af de ture, hvor der landes torsk. I Tabel 1 ses en oversigt over arter, der er landet i Sundet i 2014 med en værdi over 10.000 kr.

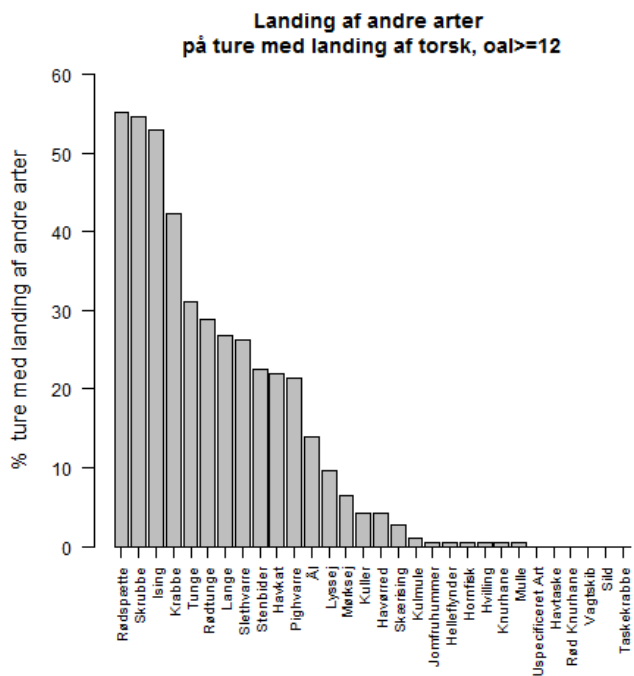
## Artsfordeling af landingsværdi pr. landingshavn



**Figur 2:** Fordeling af de 11 økonomisk vigtigste fiskearter i landingerne per landingshavn. Figuren er baseret på informationer fra alle logbogspligtige fartøjer i Øresund i 2014 med landing af torsk. For fartøjer  $\geq 12$  m er der tale om 187 ture og for fartøjer  $< 12$  m er der tale om 2.542 ture. Det ses tydeligt at selv om torsken er dominerende, så kommer fiskerne hjem med bifangster af andre værdifulde arter.



**Figur 3:** Landing af andre arter på ture med landing af torsk. Fartøjer under 12 m. Det ses tydeligt at der sammen med torskens fanges en lang række værdifulde arter i garnene.



**Figur 4:** Landing af andre arter på ture med landing af torsk. Fartøjet er større end 12 m og det muliggør anvendelse af VMS satellit data. VMS data bekræfter det at mange af arterne fanges på samme lokaliteter i Øresund (se også under hver art i Resultater).

**Tabel 1: Arter landet fra Øresund i 2014 med en værdi over 10.000 kr.**

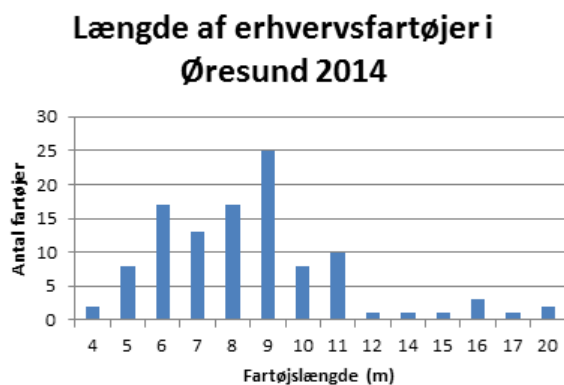
<b>Art</b>	<b>Landing (kg)</b>	<b>Værdi af landing (DKK)</b>
<b>Torsk</b>	771110	9649354
<b>Blanke Ål</b>	81950	4428791
<b>Sild</b>	603056	1835083
<b>Gule Ål</b>	16325	1046607
<b>Tunge</b>	8046	706936
<b>Rødspætte</b>	55741	699641
<b>Kulso (stenbider-hun)</b>	35984	612327
<b>Hornfisk</b>	51527	467027
<b>Skrubbe</b>	68005	347045
<b>Pighvarre</b>	4506	189968
<b>Slethvarre</b>	5458	188112
<b>Jomfruhummer</b>	1307	94762
<b>Havørred</b>	2148	77876
<b>Alm. Reje</b>	519	50025
<b>Makrel</b>	2819	49625
<b>Ising</b>	10169	37439
<b>Rødtunge</b>	667	19857
<b>Krabbe</b>	1840	12785
<b>Havkat</b>	306	12751

## Rumlige data for fiskeriaktivitet

Langt de fleste analyser, som DTU Aqua laver af fiskeriaktivitet i danske farvande har fokus på større fartøjer, som udøver deres fiskeri langt ude på åbent hav. I sådanne tilfælde analyseres VMS data (vessel monitoring system), dvs. positionsdata, som sendes fra skibene en gang per time (Figur 5). Det er et krav fra EU, at fiskefartøjer over en længde på 12 meter skal sende disse data. Man kan filtrere VMS data efter fartøjets hastighed og derved med ganske stor sikkerhed antage, hvornår der f.eks. slæbes med trawl, hales og sættes garn m.m. Fartøjerne har samtidigt logbøger, som gør det muligt senere at analysere, hvilke redskaber der har været anvendt og hvilke arter og mængder, der er landet på den pågældende tur. Kombineret giver disse data mulighed for at kortlægge de



Figur 5: Eksempel på VMS data for en bundtrawler.



Figur 6: Erhvervsfartøjers længder i Sundet er oftest under 12 m.

er derfor ikke god skik at anvende dette system til overvågning af fiskefartøjerne. Man vil heller ikke kunne koble arter til lokaliteter. Elektroniske kortplottere er fiskernes egne, frivillige systemer til at holde styr på fiskepladser, fareområder, egne noter og anmærkninger m.m. Et kig på fiskernes plottere afslører, at der er tale om mange symboler og det er sandsynligvis kun den enkelte fisker som har overblik over deres specifikke betydning. Ifølge fiskerne kan symbolerne være både nye og gamle og betyde mange forskellige ting. Nogle har endda udtalt, at der ofte i plotterne er symboler som man har glemt betydningen af. Det vil derfor være utroligt tidskrævende at tolke plotternes indhold, hvis man skulle være så heldig at få dem udleveret. Selv om der i nærværende projekt har været stor åbenhed blandt de deltagende fiskere omkring deling af informationer er der også flere, der har udtalt, at en plotter indeholder "forretningshemmeligheder" og at kortene "ikke engang deles med alle kollegaerne".

## Metode til indsamling af informationer fra fiskere (interviews)

DTU Aqua vurderede at den mest hensigtsmæssige og gennemsigtige tilgang til dataindsamling under forholdsvis datafattige omstændigheder var at indsamle viden fra de brugere af havet, som har størst kendskab til fiskenes udbredelse. Denne vurdering understøttes af internationale

vigtigste fiskepladser, beregne den økonomiske og samfundsmæssige værdi af fiskepladserne i relation til konkurrerende krav og aktiviteter (f.eks. Natura 2000, havmøller, råstofindvinding m.m.) samt estimere udbredelserne af voksne fisk inden for de forskellige målarter.

Fiskefartøjer som anvendes i Øresund er i langt størstedelen af tilfældene under 12 meter lange (se Figur 6) og er derfor ikke underlagt kravet om at have VMS om bord. Her skal fiskerne med fartøjer mellem 8 og 12 meter blot meddele, hvilke ICES områder og rektangler de har fisket i. For fartøjer under 8 meter skal der blot rapporteres en farvandserklæring. Resultatet er rumlige data med meget ringe opløsning.

Af andre redskaber til at indsamle rumlige data for fiskernes aktivitet til havs findes både AIS (Automatic Identification System) og fiskernes egne elektroniske kortplottere. AIS er et supplement til skibenes radar og viser i *real time* skibenes positioner. AIS data er en sikkerhedsforanstaltning for søfarende og det



erfaringer, bl.a. i Canada (Murray et al. 2008a; Murray et al. 2008b; Neis et al. 1999) og i Sverige (Gunnartz et al. 2011). At anvende fiskernes egen økologiske viden danner tilmed grundlag for større opbakning til undersøgelsens resultater (Neis et al. 1999). En længere række personlige interviews med Sundets erfarne lyst- og erhvervsfiskere blev derfor gennemført og analyseret, og senere blev den resulterende habitatkortlægning grundigt diskuteret ved en ekspert workshop med repræsentanter fra både fiskeriet og vidensorganisationer med solid erfaring fra og kendskab til Øresund.

På baggrund af litteraturen valgte DTU Aqua en metode med fokus på såkaldte semi-struktureret interviews med brug af *open-ended* spørgsmål (Bilag 3). I et semi-struktureret interview udstikker interviewerens rammerne for interviewet, samtidigt med, at der er fleksibilitet til f.eks. at gå i dybden med enkelte spørgsmål. *Open ended* spørgsmål opfordrer den adspurgte til at svare åbent og ordrigt, baseret på vedkommendes egen viden. Dette tillod at vi kunne få besvaret en række konkrete spørgsmål, men at man også kunne lade dialogen tage afstikkere når det var relevant. De fleste interviews blev afviklet på havne eller fiskernes private adresse. Oftest var der tale om en-til-en interviews mens der i enkelte tilfælde var flere fiskere til stede under interviewet. Der kan være ulemper ved sådanne fokusgruppe-interviews med flere fiskere til stede. Bl.a. kan gruppedynamikken medvirke til, at enkelte fiskere tilbageholder synspunkter, som er i modstrid med flertallets. Herved bliver chancerne for at få ærlige besvarelser størst, når fiskeren interviewes alene (Neis et al. 1999). Derimod kan fokusgrupper være tidsbesparende og giver endvidere mulighed for at indsamle en bred vifte af relevant information via samtaler og diskussioner mellem fiskerne i gruppen.

Under interviews blev der lagt stor vægt på at få fiskerne til at indtegne oplysninger om både deres fangstpladser og deres kendskab til andre vigtige habitater for fiskearterne i Øresund (se eksempel i figur 7). Alle fiskernes kommentarer noteredes ligeledes skriftligt. Mere generelle udsagn (f.eks. "ål er på grundt vand 0-6 meter hele sommeren") blev ikke indtegnet på søkort, men blev indført i GIS-lagene i efterbehandlingen.



**Figur 7:** Eksempel på et søkort informationer om fiskehabitater indtegnet under interview med en fisker.

I mange tilfælde var der stor åbenhed og villighed til at indtegne områder på papirkort, mens der f.eks. i ét fokusgruppe interview bestående af fiskere fra Vedbæk, Sletten og Helsingør var mindre villighed til at indtegne sådanne oplysninger. I sidstnævnte tilfælde blev der lagt vægt på at indhente så mange og så præcise oplysninger om fiskenes foretrukne levesteder, som muligt. Disse generelle informationer kunne senere kortlægges ved hjælp af bl.a. dybde- og substratdata, kombineret med geografiske pejlemærker oplyst af fiskerne.

Den præcise anvendte metode er beskrevet under hver art i afsnittet med resultater.

## Interviewede fiskere

**Turbåde (lystfiskeri) (2):** Sandmanden og Skjold. Fartøjerne sejles af skippere med flere årtiers erfaring i Øresund.

**Lystfiskere (2):** Bjarne Lehné (formand Sjællands Småbådsfiskeklub) og Martin Hubert. Endvidere er flere af fiskere og turbådsskipperne erfarne lystfiskere i deres fritid.

**Garn- og rusefiskere (13):** Sørensen Jacobsen H4, Niels Frederiksen H356, Jacob H32, Helge K398, H7 Lars, Morten H50, Max Christensen K148, Thomas Møller (tidl. Fisker), Finn Niels Jørgen Reincke, Robin Kvist, Dennis Andersen (tidl. fisker), Martin Fønsgaard, Søren Nordshøj.

**Bundgarnsfiskere (1):** Claus Olsen, Mosede.

## Ekspert workshop 27. marts 2015

En endags workshop blev holdt den 27. marts 2015, med deltagelse af Øresunds-eksperter og udvalgte fiskere fra de forskellige segmenter af fiskeriet. Den hidtidige kortlægning blev gennemgået nøje, og der blev noteret forslag til ændringer og forbedringer. Se programmet for ekspertworkshoppen og deltagerliste i Bilag 4.

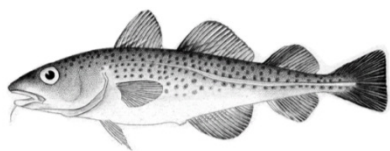
## RESULTATER

### 7 udvalgte fiskearter

Projektet om kortlægning af fisks levesteder i Øresund har fokuseret især på 7 arter, nemlig torsk, stenbider, ål, rødspætte, tunge, pighvarre og slethvarre. Valget af fiskearter er baseret især på deres kommercielle værdi i Sundet (se Tabel 1) og deres direkte tilknytning til havbunden. Andre arter som f.eks. skrubben og isingen har ligeledes en stor værdi i Øresund både for erhvervsfiskerne og for lystfiskerne og turbådsoperatørerne. Skrubber og isinger er dog valgt fra i hovedundersøgelsen, da det gennem interviews hurtigt blev slået fast at disse arter bogstaveligt talt er at finde overalt i Øresund. Sild og hornfisk spiller også en stor rolle i Sundet, men grundet deres pelagiske levevis og manglende tilknytning til havbundens habitater (sild gyder på havbunden, men ikke i Øresund) er de også valgt fra.

Arter som er mindre grundigt behandlet i dette projekt er skrubbe, ising, havørred, lange, mørksej, kuller og hvilling. Kort for disse arter kan findes i Bilag 1.

## TORSK (*Gadus morhua*)



Torsken (*Gadus morhua*) er en nærmest ikonisk fiskeart, som de fleste danskere har førstehåndskendskab til. Særligt i Øresund er der mange, som enten på egen hånd eller på turådene har fanget en torsk, og den er også en af de allervigtigste målarter for fiskerne i Sundet. I løbet af sin livscyklus anvender torsken stort set alle habitater i Sundet - fra det helt lave vand med ålegræs og stenrev når den vokser op, sandbanker når den bl.a. fouragerer og den bløde bund og de dybe, åbne vandmasser når den jager sild. Hertil kommer, at torsken gyder omkring forskellige habitater, hvor forholdene er gunstige (Figur 8).

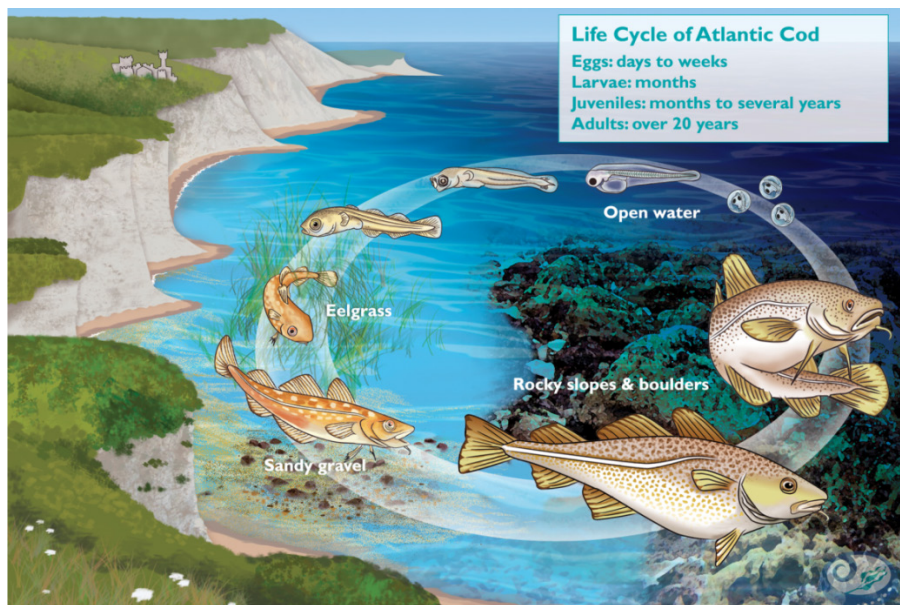
### Torskens livscyklus og levesteder

#### Gydning

I december og især januar samler de kønsmodne torsk sig i store stimer på dybt vand for at gyde. Gydeperioden kan strække sig helt indtil marts, men er koncentreret i årets første to måneder. I den danske del af Øresund finder gydning sted flere steder, f.eks. i farvandet vest for Ven og især i Kilen i den nordligste del af Sundet. Efter gydning spredes torsken igen.

#### Æg- & larvestadiet

Torskens æg er pelagiske, dvs. de flyder i vandsøjlen. Efter gydningen i vintermånederne stiger de befrugtede æg op til vandoverfladen, hvor de flyder passivt omkring, indtil de efter 3-4 uger klækkes til 4-5 mm lange larver. Torskelarverne lever pelagisk i ca. 3 måneder, hvor de ernæres først af blommesækken og senere hovedsageligt ved at æde vandløpper og andet dyreplankton. Når de i sommerperioden når en størrelse på ~5 cm finder de vej til havbunden ("bundslåning") og går over til en demersal, dvs. bundnær levevis, oftest på lavere vand mellem alger og ålegræs (Hüsey et al. 1997).



**Figur 8:** Torskens livscyklus. Kilde: Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans. 2011.

## Opvækst

I opvækstperioden på det lave vand begynder mindre bunddyr som f.eks. små rejer og tanglopper at udgøre en væsentlig del af torskens diæt. Når torsken vokser vil denne tendens fortsætte og når den er ~16 cm vil den ofte æde børsteorme, krabber og fisk (Hüssy et al. 1997). Om efteråret, når ynglen er 12-15 cm lang, søger den ud på dybere vand, hvor den bliver resten af livet. Senere i denne vækstperiode og indtil torsken vokser sig stor vil føden i høj grad bestå af fisk, inkl. andre torsk (Link et al. 2009). Det er tætheden af byttedyr, der har størst betydning for torskens vækst (Gislason 1999).

Selv om der er mange beviser for at lavvandede ålegræsenge udgør vigtige opvæksthabitater for små torsk (Kjesbu et al. 1992) er der også andre habitattyper som f.eks. rev med algevegetation (Lough & Bolz 2006) og områder med havsvampe (Gotceitas et al. 1997), som ligeledes med stor sandsynlighed udgør vigtige levesteder for torsken i den tidlige del af fiskens opvækstperiode. Her kan torsken nemlig skjule sig for rovdyr, finde føde m.m.

Fiskerne kalder torsk på ~10 cm længde for "cigartorsk" og deres hyppighed/tæthed giver fiskerne en indikation af størrelsen af den nye torskeårgang. De fleste fiskere i Øresund driver garnfiskeri og fanger derfor ikke disse små torsk i deres redskaber, så deres viden er derfor mere anekdotisk. Rusefiskere fanger dog disse små torsk i deres ruser og deres oplysninger støtter garnfiskernes udsagn. Her nævnes om torskens opvækstperiode bl.a., at det lave vand omkring Saltholm er et vigtigt opvækstområde og at torsken generelt i opvækstperioden opholder sig inden for ca. 0-10 meters dybde i "græskanten" langs hele Øresundskysten, inkl. nordkysten og på grunde områder til havs som f.eks. Ryggen, Flakfortet, Middelgrundsfortet, Lappegrund, Disken og en række mindre fremtrædende grunde i Sundet. Flere af fiskerne og deltagere i ekspertworkshoppene nævner også, at de små torsk opholder sig i overgange mellem dybt og lavt vand, på sandbund og grov, grus- og stenblandet bund.

## Voksne torsk

Når torsken efter 2-3 år er kønsmoden betragtes den som voksen. Nu lever torsken for det meste ved havbunden på mange forskellige bundtyper, men kan til tider også findes oppe i vandsøjlen, hvor den periodevis jager efter bl.a. sild eller foretager vandringer. Torskens generelle udbredelse når den er voksen svinger meget og afhænger især af årstiden, havvandets temperatur, torskens føde og fiskenes alder/størrelse. Dette afspejles i høj grad også af de oplysninger, som fiskerne bringer. Her beskriver fiskerne, at torskene på nogle årstider er fyldt med krabber, mens det i andre måneder er havbørsteorme, torsken fouragerer på. Fiskerne har ligeledes givet udtryk for en stor lokal variation i torskens udbredelse, hvor den ene fiskeplads kan være tom den ene dag, men give ophav til store fangster den næste.

Udmeldingerne fra de enkelte fiskere langs Øresundskysten indikerer, at torskens levesteder er meget udbredte, både på dybt og lavt vand, og det er meget svært at finde isolerede, afgrænsede habitater, selv inden for en enkeltstående sæson. Mange af garnfiskerne fanger torsk på ~10-12 m vand og dybere (f.eks. "øst for 10 meter kurven mellem Helsingør og Vedbæk, ud til den svenske grænse"). Andre angiver, at de fanger torsken fra 15 m og indefter. I løbet af foråret og efteråret fanges torsk bl.a. "fra græskanten og indefter", dvs. ~6-8 meter og indefter. Andre fiskere har sagt, at de i forårmånederne fanger store mængder mellemstore torsk på bankerne ud for Rungsted, Vedbæk og Tårnbæk, i området nord for Saltholm m.fl. I sommerperioden juni-juli søger de mindre og mellemstore torsk føde på forholdsvis lavt vand, og man fanger eksempelvis torsk på op til 4 kg på 10-15 meter bl.a. nord for Middelgrundsfortet og på Tårnbæk Rev. I sommerperioden er de store

torsk ude på dybt vand, hvor de fanges fra juni til september. Når det bliver koldere trækker de fleste voksne torsk ud på det dybere vand, til 16-45 m dybde for at jage de sild, som trækker ind i Øresund. I denne periode er torsken ikke i samme grad som i andre perioder afhængig af en bestemt bundtype.

### **Fiskeri i Øresund (ICES område 23)**

I det kommercielle torskefiskeri er det ikke tilladt at fiske med trawl i størstedelen af Øresund, og derfor fanges torsk primært i garn i dette område (ICES 2014). I 2009 indførtes en række lukninger bl.a. i den nordlige del af ICES område 23 (Sydlige Kattegat nord for Øresund).

Lystfiskeri er derimod veletableret i Øresund, hvor der blev estimeret en fangst på 364 ton torsk i 2012, svarende til næsten 32 % af den totale fangst i Øresundsområdet.

Ifølge garn- og lystfiskerne er torsken meget udbredt i hele den danske del af Øresund. Mens den tidligere også har været talrig i Køge Bugt, er det i senere år især i den del af Sundet, som ligger nord for København at torskefiskeriet foregår. Uden for gydeperioden fiskes der især efter torsk på grov bund, stenbund og områder med stenpletter og større alger, men den findes også på sandbund med ålegræs.

## **Kortlægning af torskens udbredelse i Øresund**

### **Torsk indtegnet på kort ved interviews**

"Torsk – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om torsk fra interviews med 14 fiskere, 2 turbåde og 2 lystfiskere.

### **Torsk indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet**

Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet torskens udbredelse med sæsonvariationer.

### **Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua**

Positioner med registreringer af observationer af torsk fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

### **Generelle oplysninger fra interviews med fiskere**

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

#### **Juvenile ("unge") torsk**

- *Langs kysten i Køge bugt og nord for København*
  - "Langs kysten" tolkes som 0-6 meters dybde
- *Fra Helsingør til Hornbæk Plantage ud til ca. 10 m dybde*
  - Digitaliseret ud fra søkort
- *Grunde som Lappegrund, Disken og grunde omkring Flakfortet og Saltholm*
  - Grunde er udpeget ved interviews
- *I ålegræsset ved Saltholm*
  - Ålegræs data fra Øresundsvandsamarbejdet

#### **Voksne torsk**

- *I Køge bugt på grov bund, stenbund, områder med stenpletter og større alger*
  - GEUS' nye (sub 2-4) og gamle (residualbund) bundtypekortlægning

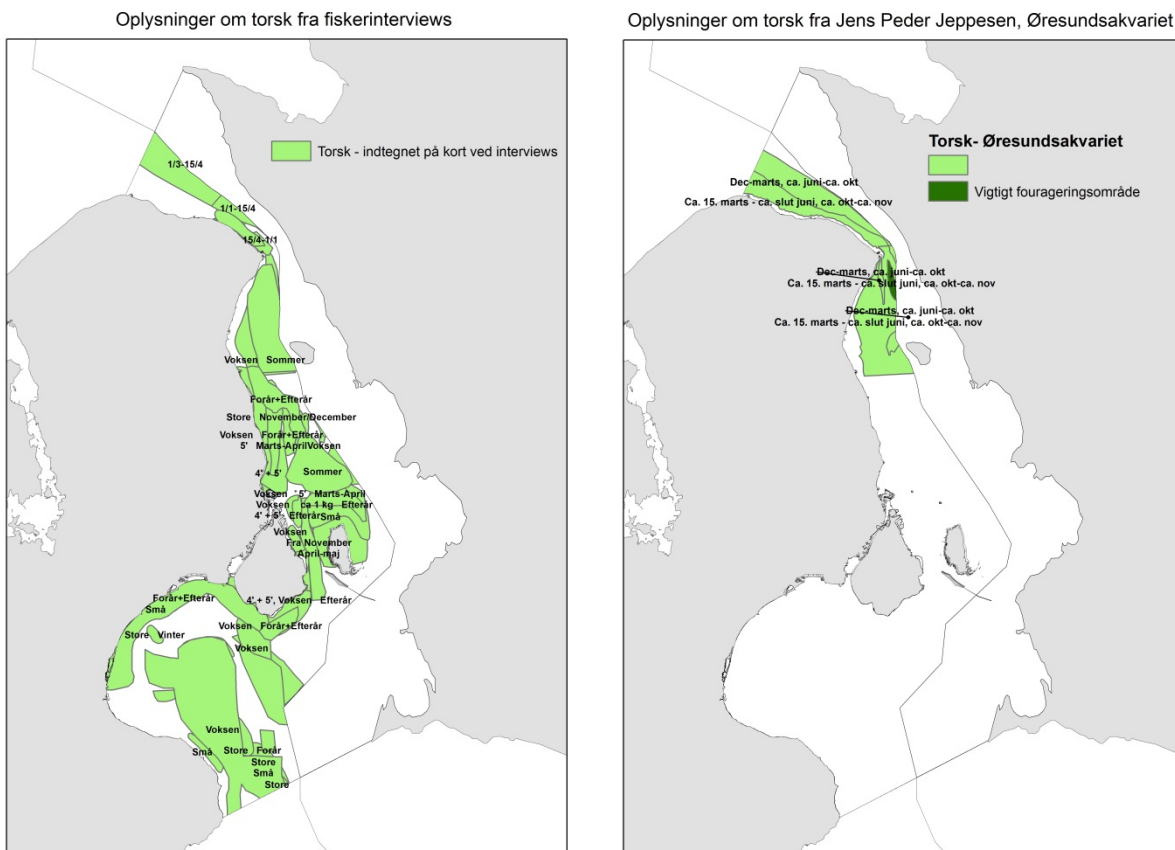
- *Fiskerne går efter torsken på hård bund fra ca. 15 m og indefter*
  - GEUS' nye (sub2-4) og gamle (sand+residualbund) bundtypekortlægning +Dybdata
- *10-15 meters dybde mellem Middelgrundsfortet og Taarbæk Rev*
  - Dybdata+søkort
- *10-12 m og dybere. Når det bliver koldt trækker de ud på dybere vand, dvs. 20-45 m*
  - Dybdata
- *Lous Flak, Taarbæk rev, banker ud for Rungsted, Vedbæk og Taarbæk*
  - Identifikation af grunde

### Gydetorsk

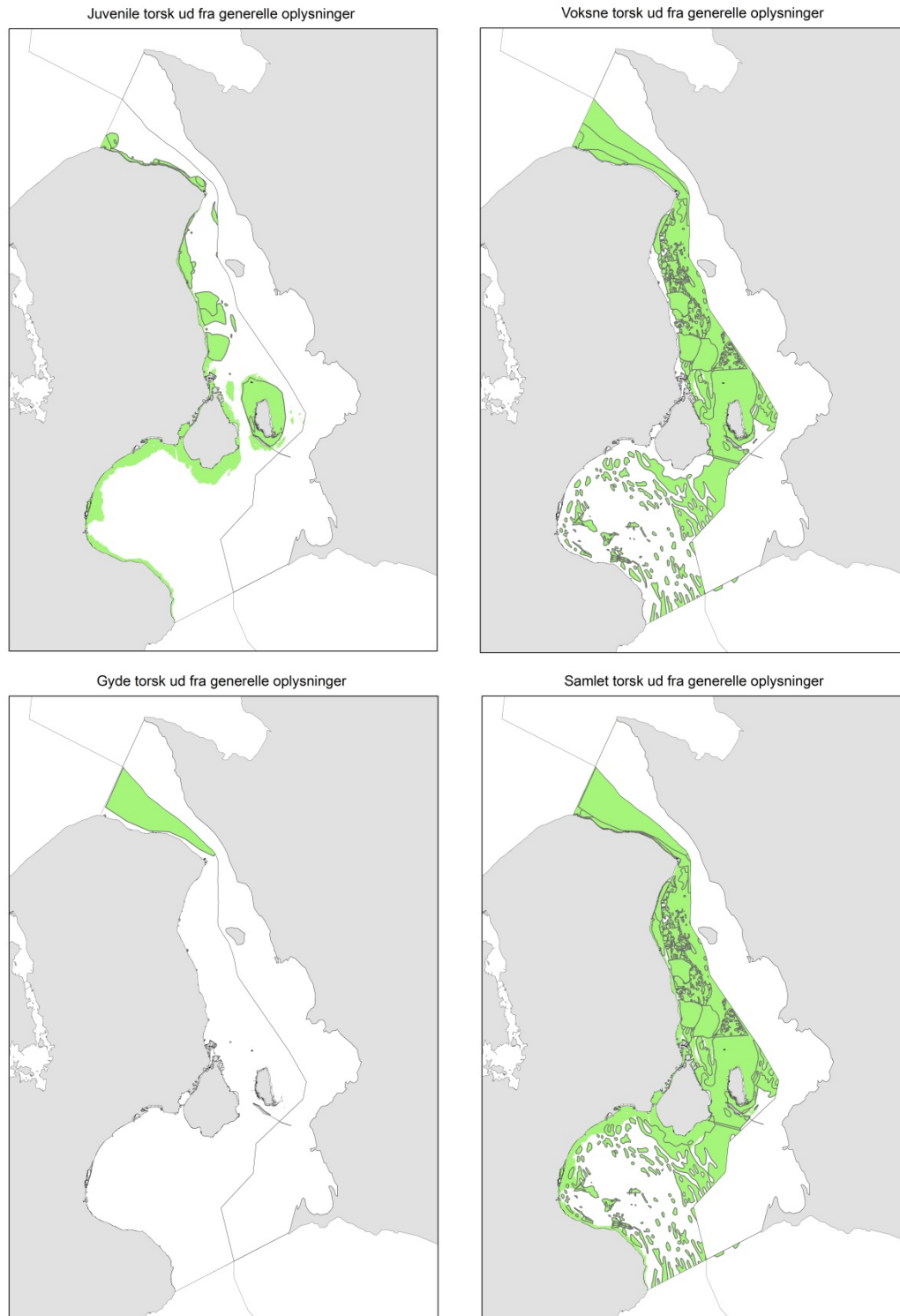
- *Omkring Kilen*
  - Ud fra VMS fordeling
- *Ved nordenden af Ven*
  - Søkort – i svensk farvand
- *På dybt vand i Svensk farvand*
  - Koncentrerer os om Dansk farvand

### VMS satellitdata

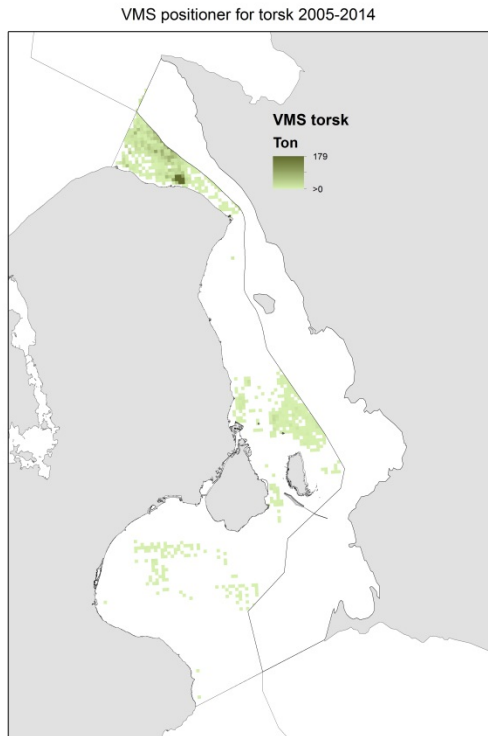
VMS data fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af torsk. Torskelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.



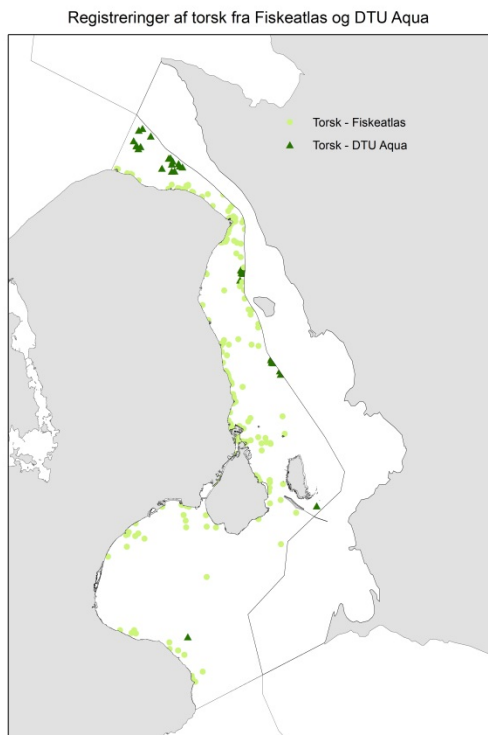
Figur 9: (TV) Direkte indtegnede oplysninger om torsk fra interviews; (TH) oplysninger om torsk fra Øresundsakvariet.



**Figur 10:** Kortlagte oplysninger om torsk baseret på fiskernes generelle oplysninger. Øverst TV: juvenile torsk; Øverst TH: voksne torsk; Nederst TV: Gydenede torsk; Nederst TH: Torsk samlet.



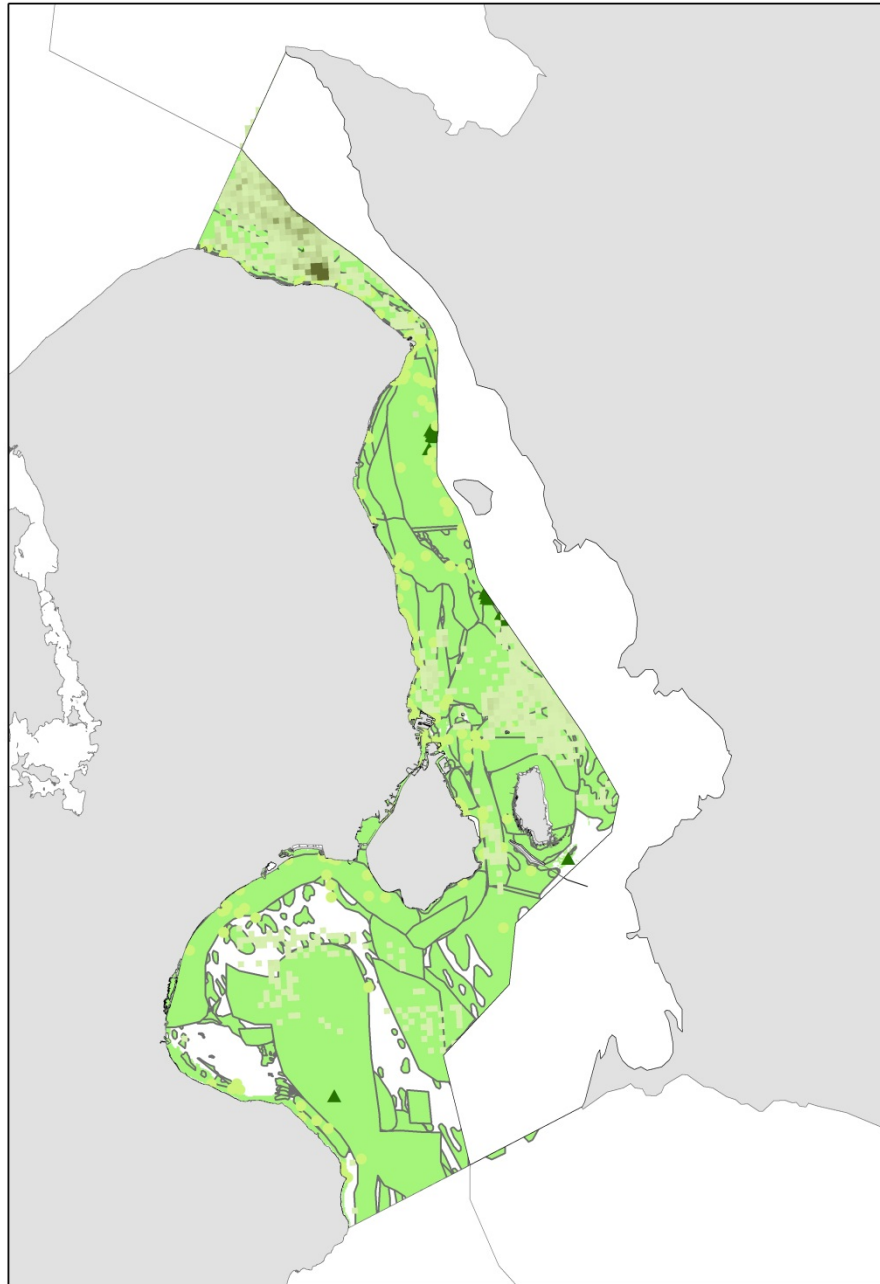
**Figur 11:** VMS data fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af torsk. Torskelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.



**Figur 12:** Registreringer af torsk fra Fiskeatlas og DTU Aquas databaser.



### Samlede oplysninger om torsk

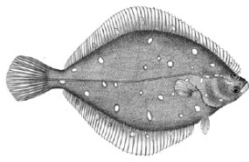


**Figur 13:** Samlede oplysninger om torskens udbredelse.

### **Konklusion: Torsk**

Torskehabitaternes meget store udbredelse i Øresund skyldes især, at den i de forskellige faser af sin livscyklus og i løbet af torskens voksne liv skiftevis lever på stort set alle de forskellige habitater, som findes i Øresund. Torsken er en helt central målart for Sundets lyst- og erhvervsfiskere, og da det er fiskere, som har leveret viden til kortene kan det også have haft en betydning.

## RØDSPÆTTE (*Pleuronectes platessa*)



Rødspætten (*Pleuronectes platessa*) lever især den nordlige del af Øresund og er langt mindre hyppig i Køge Bugt. Den er en attraktiv målart for Sundets erhvervs- og lystfiskere og en af danskernes favoritspise fisk. Rødspætten lever især på sandbund og blandet bund på både det helt lave vand når den vokser op og dybere når den er voksen.

### Rødspættens livscyklus og levesteder

#### Gydning

Rødspætterne gyder i perioden omkring februar-marts på 30-40 meter dybt vand og ved en temperatur på omkring 4°C (Ulrich et al. 2013). Hunnerne gyder op til 500.000 æg frit i vandet. Gydning finder sted i Øresund (Svedäng et al. 2014).

#### Æg- & larvestadiet

Rødspættens æg har en vægtfylde, som gør, at de flyder neutralt ved særlige saltholdigheder. Efter gydning er æggene pelagiske og deres vandrette bevægelse er passiv og styret af havstrømme. Æggene klækker efter 2-3 uger. Larven måler 5-6 mm ved klækning og er også pelagisk indtil den søger mod bunden i opvækstområder på meget lavt vand (<5m) med blød bund. Dette sker 40-90 dage efter gydningen (Wennhage & Gibson 1998) og afhænger af både temperatur og tilstedeværelsen af egnede opvækstområder (Gibson 1999). På dette tidspunkt er rødspætten 14-20 mm.

#### Opvækst

Efter bundslåning lever rødspætteyngelen af først vandlopper og senere havbørsteorme, små krebsdyr og tyndskallede muslinger. Større individer kan også æde småfisk. Efter den første sommer måler de fleste rødspætter 7-12 cm. Rødspætteyngel kan ses mange steder på lavt vand langs Øresundskysten. Nivå Bugt fremhæves som eksempel på et vigtigt opvækstområde, ligesom den lavvandede sandbund mellem Helsingør og Gilleleje også har været nævnt af fiskere og eksperter.

De unge rødspætter (Figur 14) lever på lavt vand indtil det første efterår, hvor de søger mod dybere vand for at overvintre. Væksten er meget afhængig af tilgangen til føde og vandtemperaturen. I danske farvande bliver hannerne kønsmodne når de er 3-4 år gamle og har en længde på ca. 20-25 cm. Hunnerne kønsmodnes først ved 5-6 års alderen med en længde på 30-35 cm.

#### Voksen

De fleste voksne rødspætter i Øresund findes på 10-50 m vand. Fiskerne fanger dem på 15-20 meter i den nordlige del af Sundet. De lever især på sandet, gruset eller halvmudret bund fra kysten og ned til ganske dybt vand. Om vinteren opholder rødspætterne sig på det forholdsvis dybere, varmere vand. I forårs månederne vandrer de ind mod kysterne for at fouragere og bliver i det kystnære, grunde vand indtil sommeren, hvor de svømmer ud på dybere vand (18-40/50 m). Dette bekræfter fiskernes oplysninger om, at de fanger rødspætter på mange forskellige dybder. Disken er et område, hvor rødspætten ifølge fiskere og eksperter (pers. kom. Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet) anvender flere dybder og habitattyper, dvs. skrænter, kanter og flader. Lappegrund fremhæves også som et vigtigt levested for rødspætten.

Fiskerne fremhæver at rødspætternes udbredelse i høj grad er styret af fødegrundlaget. Fiskerne observerer løbende rødspætternes (og andre fisks) fødeindtag, f.eks. ved at fiskernes knive hurtigt bliver sløve når rødspætterne har spist muslinger. Netop muslinger fremhæves af fiskerne som værende centrale for fladfiskenes udbredelse. Der findes eksempelvis "Rødspættestrøget", et område ud for Klampenborgs kyst med store forekomster af hjertemuslinger, hvor fiskerne fortæller om høje rødspættefangster.

Rødspætter bliver højst 90-100 cm med en vægt på ~7 kg. Mindstemålet for rødspætter i Øresund er 25 cm.

### **Fiskeri i Øresund (ICES område 23)**

Ifølge ICES hører rødspættebestanden i Øresund og Bælterne til en særskilt bestand, som er adskilt fra den, der forekommer i Kattegat og østlige Østersø (Ulrich et al. 2013; ICES 2014).

Trawlfiskeri er ikke tilladt i størstedelen Øresund, men der foregår fangst af rødspætter både af garn- og lystfiskere.



**Figur 14:** Ung rødspætte på sandbund (Foto: T.K. Sørensen)

## **Kortlægning af rødspættens udbredelse i Øresund**

### **Rødspætte indtegnet på kort ved interviews**

"Rødspætte – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om rødspætte fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

### **Rødspætten indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet**

Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet rødspættens udbredelse med sæsonvariationer og udpeget særligt vigtige fourageringsområder.

### **Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua**

Positioner med registreringer af observationer af rødspættens fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

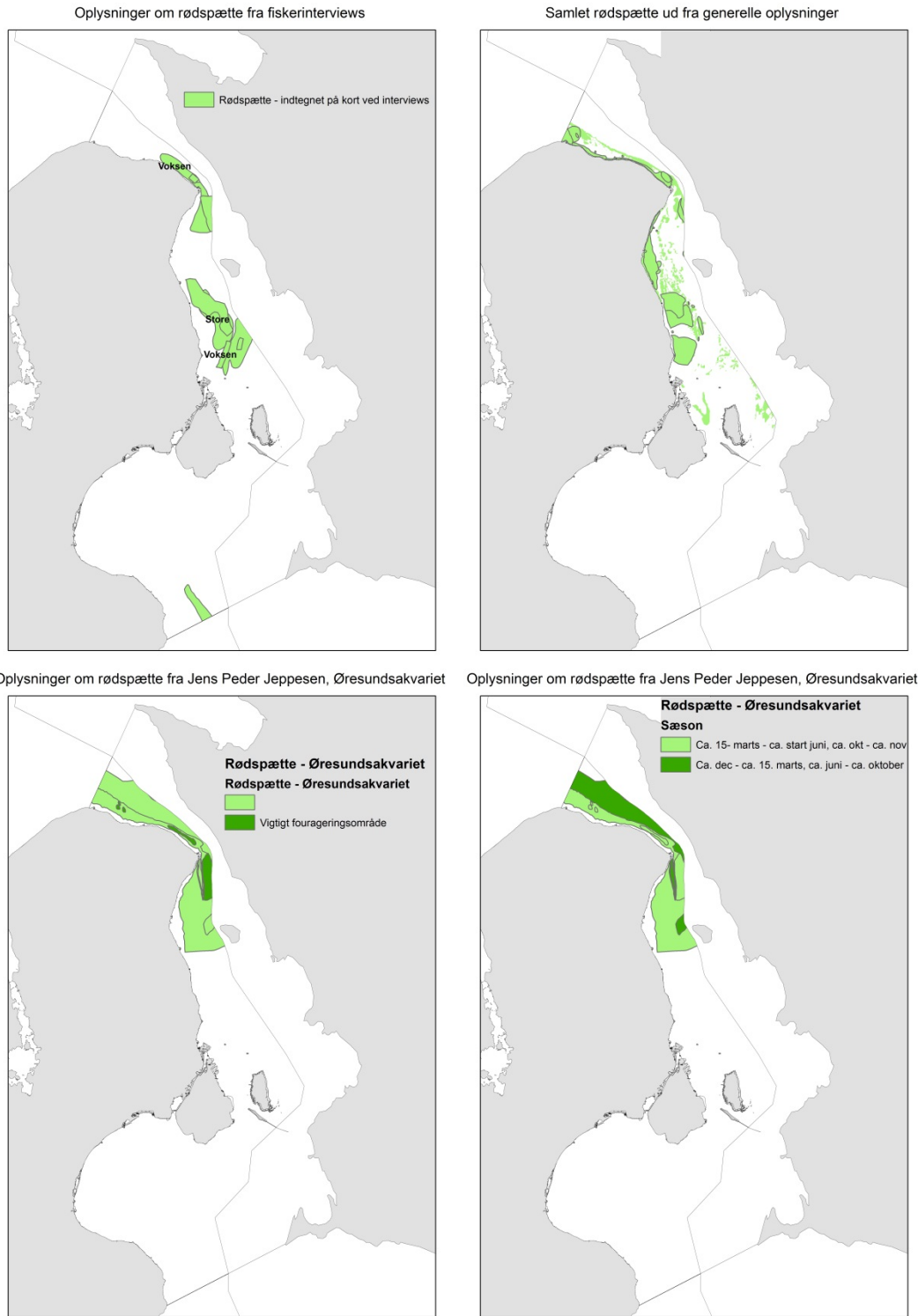
### **Generelle oplysninger fra interviews med fiskere**

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

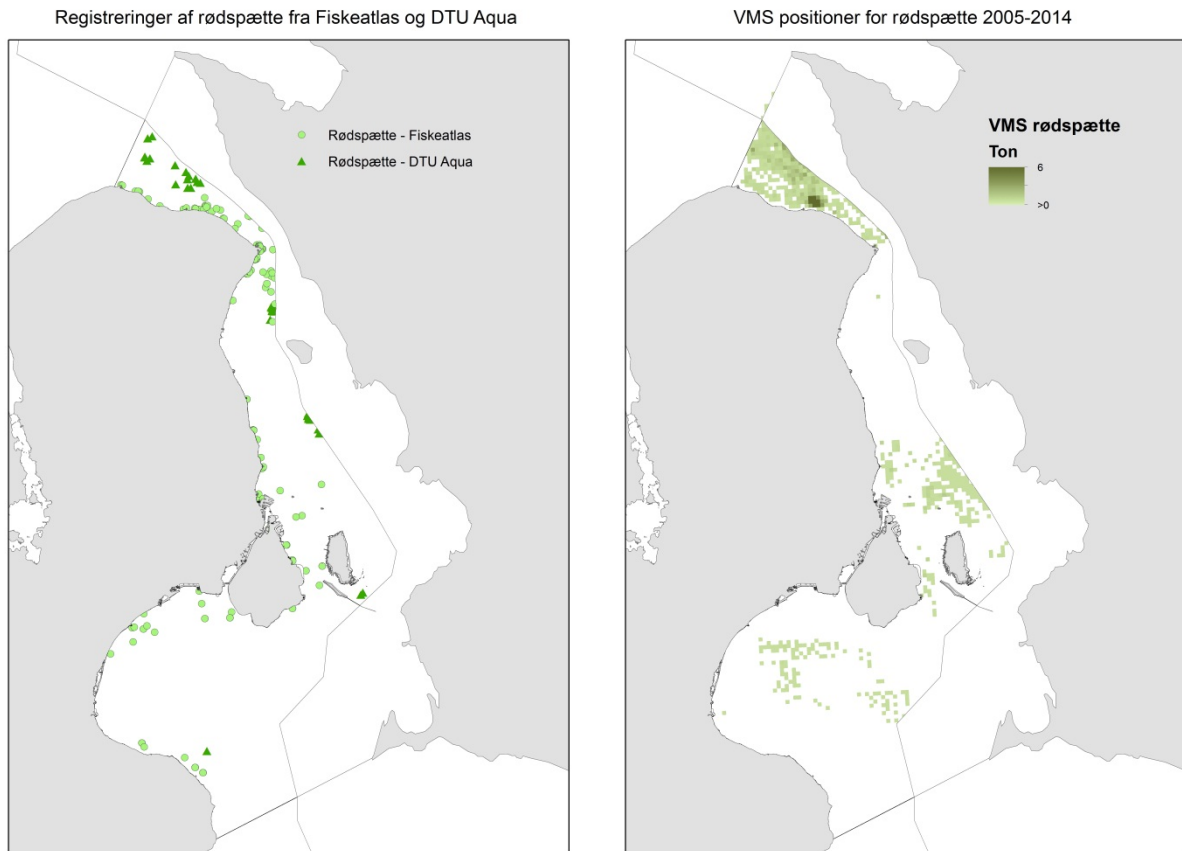
- *Juvenile rødspætter findes på grundt vand og langs kysterne fra Vedbæk og nordpå*
  - Dybde 0-6 meter
- *Fanges overalt på sandbund på dybder mellem ca. 10 og 20 meter i det nordlige Øresund*
  - Dybde 10-20, GEUS' nye (substrattype 2) og gamle (sand) bundtypekort
- *Voksne rødspætter på grundene i forårs månederne*
  - Grunde
- *Mest nord for Ven. Ikke mange rødspætter i Køge Bugt*
- *Gyder på dybt vand*

### **VMS**

VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af rødspætte. Rødspættelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

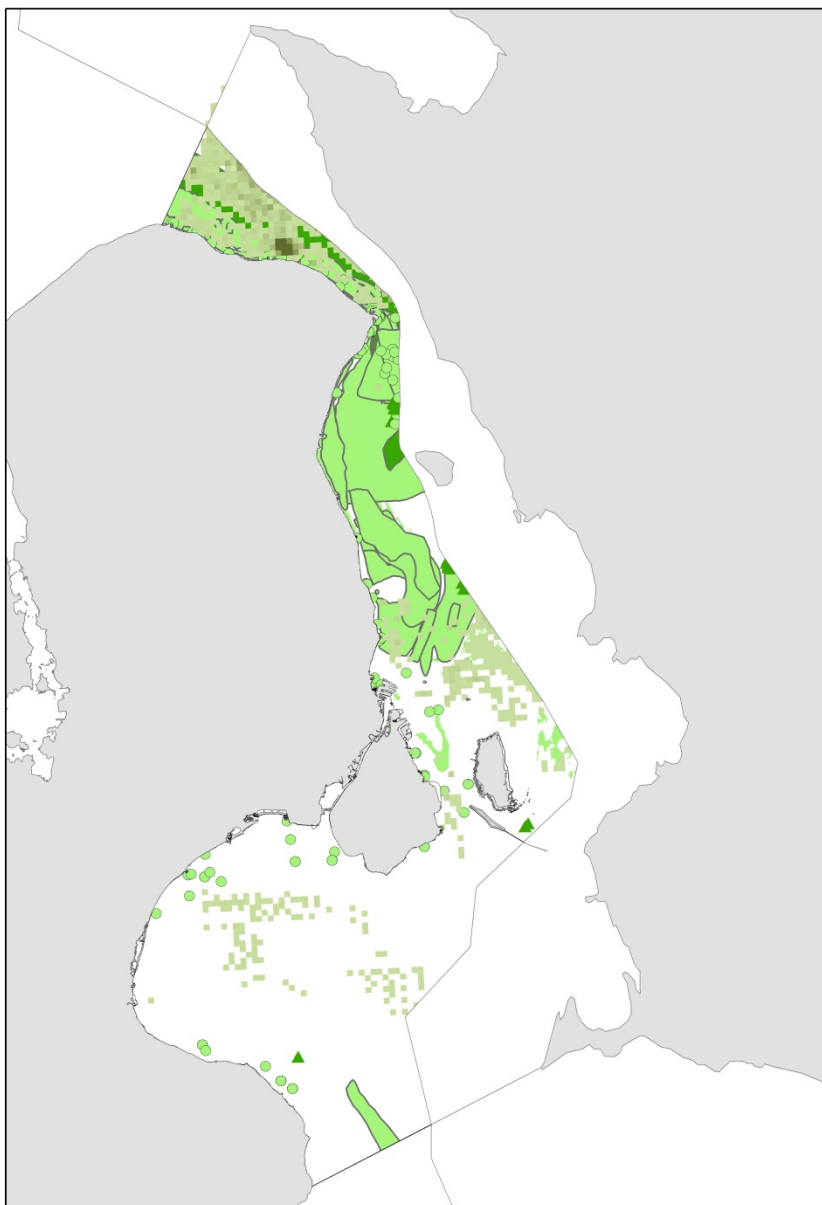


**Figur 15:** Øverst TV: oplysninger om rødspætte fra fiskerinterviews; Øverst TH: samlet kortlægning af rødspætte baseret på generelle oplysninger; Nederst: oplysninger om rødspætte fra Øresundsakvariet.



**Figur 16:** TV: Registreringer af rødspætte fra Fiskeatlas og DTU Aquas databaser. TH: VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af rødspætte. Rødspættelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

### Samlede oplysninger om rødspætte

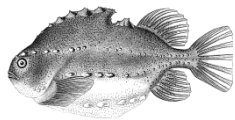


**Figur 17:** Samlede oplysninger om rødspættens udbredelse.

#### **Konklusion: rødspætte**

Selv om rødspættten kan findes over det meste af Øresund, ses det tydeligt i kortlægningen, at rødspættten er mest almindelig i farvandet fra København og nordpå. Kortene afspejler rødspættens varierende anvendelse af habitater gennem sin livscyklus og i de forskellige perioder af artens voksne liv. Det helt lave vand i Nivå Bugt er et vigtigt opvækstområde for rødspættten, og både grundene som f.eks. Disken og dybere områder spiller en vigtig rolle for arten senere i livet. Selv om rødspættten er meget udbredt i denne del af Øresund forklarer fiskerne, at der findes områder i Sundet, hvor rødspættterne er særligt koncentreret, når de er på jagt efter føde (f.eks. Disken, Rødspættestrøget m.fl.).

## STENBIDER (*Cyclopterus lumpus*)



Stenbideren er en sæsongæst i Øresund, som høster stor opmærksomhed når den ankommer med sin eftertragtede rogn for at gyde. Hunnen, som oftest kaldes en "kulso", "kvabso" – eller blot "so" – er en meget vigtig fisk for erhvervsfiskerne i hele Øresund. Det vigtigste levested for stenbideren er den hårde havbund med vegetation i form af makroalger, hvor den gyder, og de mere lavvandede områder med stenet bund og tangbælter, hvor den vokser op.

### Stenbiderens livscyklus og levesteder

#### Gydning/Voksen

I det tidligste forår ankommer de gydemodne stenbiderhanner og kulsøer til Sundet nordfra i stort antal. De yngler ved stenet bund i tangbælter i perioden februar til maj (Mochek 1973). Hunnerne gyder rødgule æg, som senere bliver grønne. Hannen vogter æggene indtil de klækkes. Når gydning er overstået vandrer stenbiderhanner og kulsøer om efteråret tilbage til de dybere dele af Nordsøen og Nordatlanten, hvor den lever pelagisk over dybt vand. Der har været flere observationer af stenbidere som vender tilbage til de samme gydeområder (Mochek 1973; Kennedy et al. 2014).

Stenbider fanges netop under gydevandringen over det meste af Sundet samt i Køge Bugt. Stenbideren fanges i garn og bundgarn når fiskene svømmer ind i redskaberne under deres store vandring over bunden. I disse tilfælde er havbundens beskaffenhed næppe særligt betydningsfuld. Den fanges også der hvor den finder sin specifikke gydeplads og det er i de tilfælde at havbundens habitater spiller en større rolle.

Fiskerne fortæller at stenbideren foretrækker hård bund og stærk strøm og at søerne samles i strømlæ, afhængigt af strømretningen. En enkelt fisker nævner, at tilstedeværelsen af større makroalger har betydning for, hvor man kan finde stenbideren, hvilket også bekræftes af den videnskabelige litteratur (Mochek 1973). De fleste adspurgte fiskere fanger stenbideren på kanter og på hård bund på ~10-15 m vand. Havet ud for Nivå Bugt, grunde og stenbanker øst for Saltholm og farvandet umiddelbart nord for Saltholm nævnes som specifikke fiskepladser, men der er noget, der tyder på, at man i gydesæsonen kan finde stenbideren på alle egnede hårbundshabitater.

#### Æg- og larvestadiet

Overlevende kulsøers æg udvikles på den hårde bund under beskyttelse af den han, som befrugtede dem (Davenport 1985). Efter 6-10 uger udklækkes æggene og larverne hæfter sig fast på makroalger, sten eller endda han-stenbideren (Ingólfsson 2000). Når larverne løsriver sig svømmer de enten frit rundt eller imellem fritflydende alger og lign (Davenport 1985; Ingólfsson 2000).

#### Opvækst

I perioden februar til maj findes stenbideryngel i lavvandede, kystnære områder på stenet bund langs tangbælter. Man har bl.a. observeret dem ved Amager Strand. Ynglen forbliver i det kystnære område, men søger mod dybere vand efterhånden som de bliver kønsmodne (Muus & Nielsen 1997) og vandrer ud på åbent hav. Både unge og voksne stenbidere bevæger sig over meget store afstande når de fouragerer på dybt vand om vinteren. Når den bliver voksen lever den bl.a. i den mesopelagiske zone (fra 100 - 200 m til ~1000 m) i områder med meget dybt vand.



## **Kortlægning af stenbiderens udbredelse i Øresund**

### **Stenbider indtegnet på kort ved interviews**

"Stenbider – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om stenbider fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

### **Stenbider indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet**

Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet stenbiderens udbredelse med sæsonvariationer og udpeget særligt vigtige fourageringsområder.

### **Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua**

Positioner med registreringer af observationer af stenbiderens fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

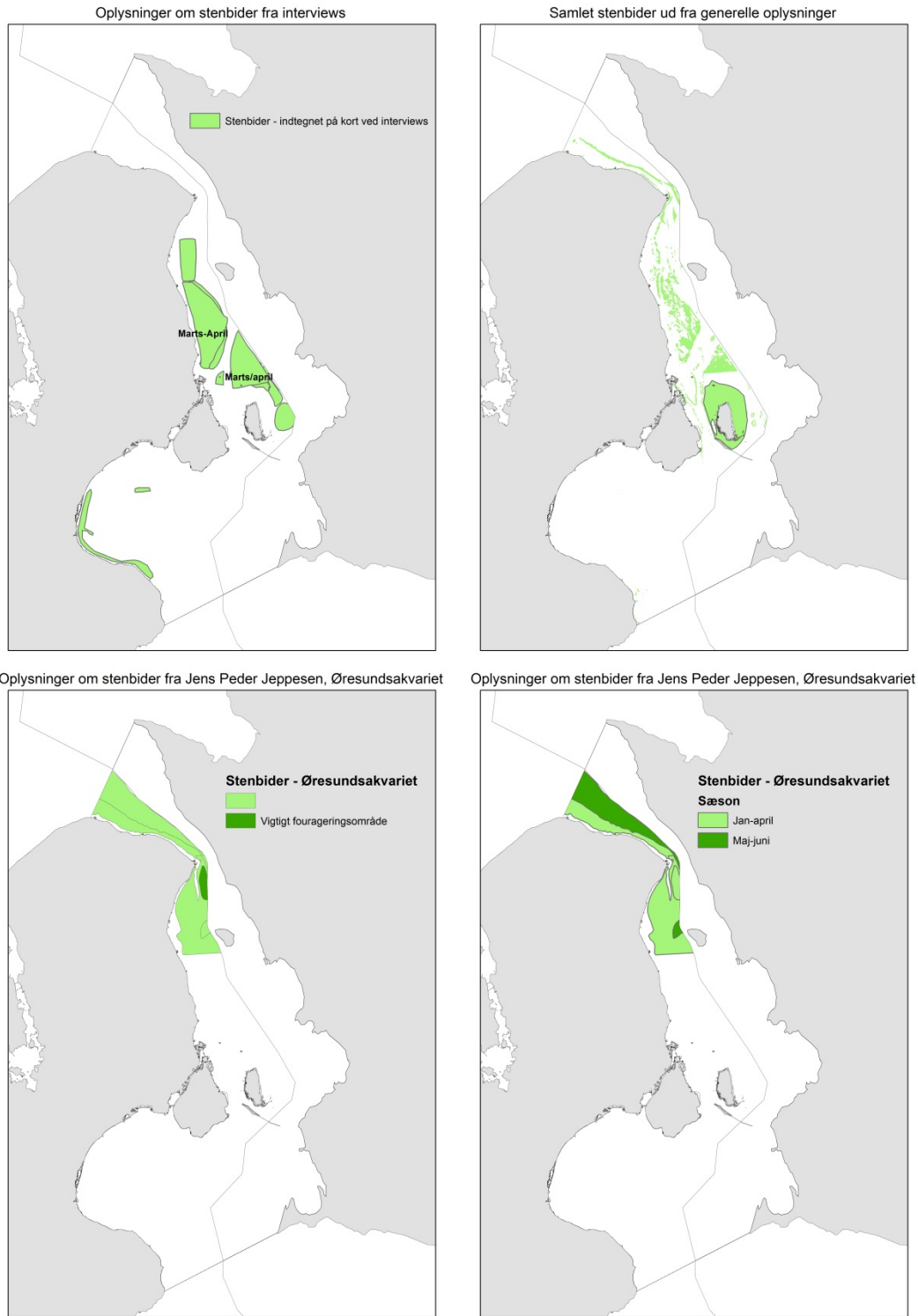
### **Generelle oplysninger fra interviews med fiskere**

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

- *Fanges på kanter og især på sten*
  - Hældningskort,  $\geq 2\%$
  - GEUS' nye kortlægning, substrattype 3 og 4
- *Fanges på 10-12 meter, fiskes på hård bund*
  - Dybdekort 10-12 m
  - GEUS' nye kortlægning, substrattype 2, 3 og 4

### **VMS**

VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af stenbider og kulso. Stenbiderlanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

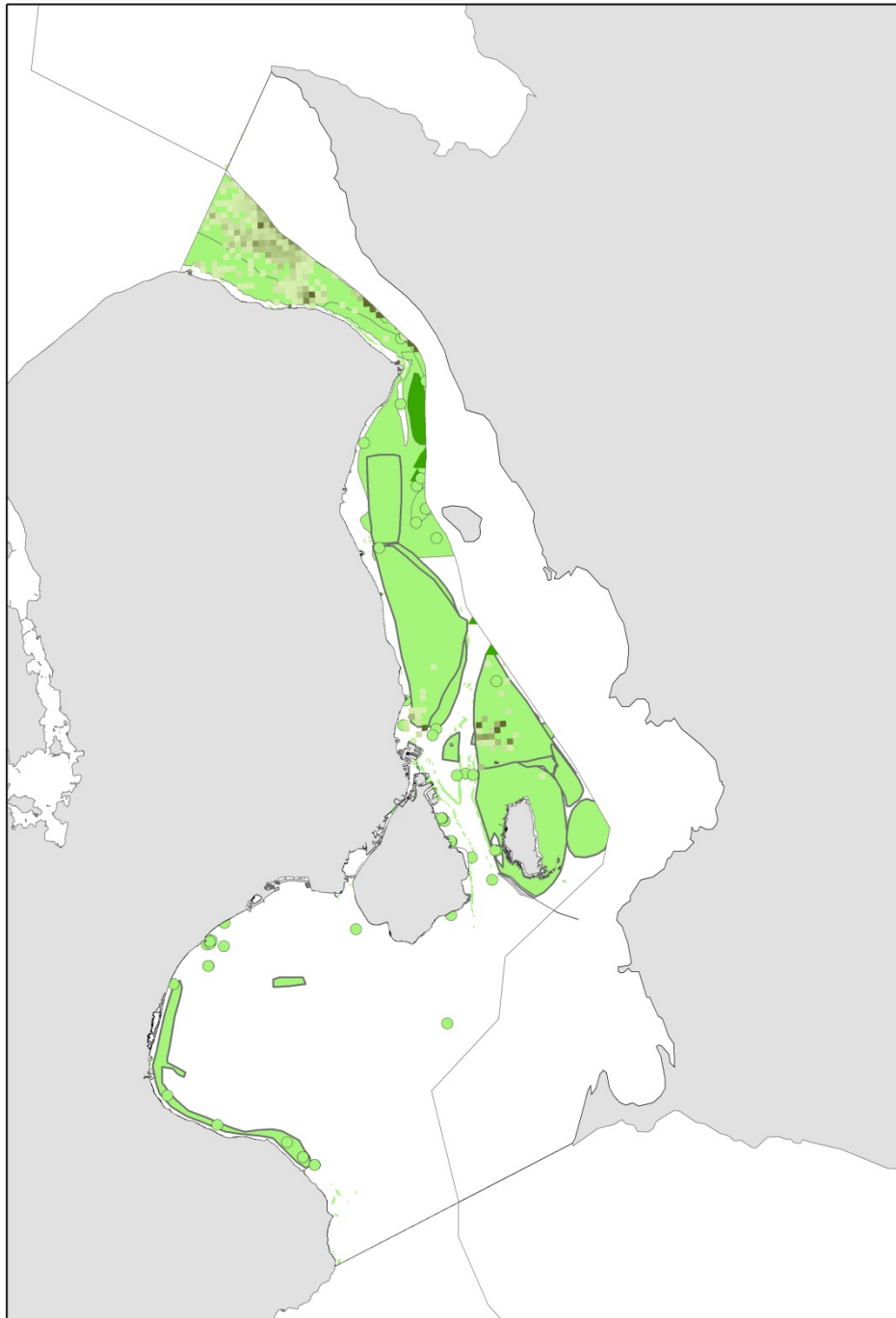


**Figur 18:** Øverst TV: oplysninger om stenbider fra fiskerinterviews; Øverst TH: samlet kortlægning af stenbider baseret på generelle oplysninger; Nederst: oplysninger om stenbider fra Øresundsakvariet.



**Figur 19:** TV: Registreringer af stenbider fra Fiskeatlas og DTU Aquas databaser. TH: VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af stenbider. Stenbiderlanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

## Samlede oplysninger for stenbider



**Figur 20:** Samlede oplysninger om stenbiders udbredelse.

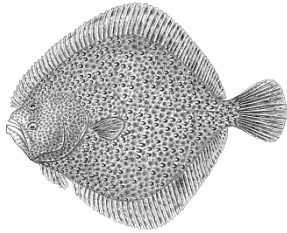
### **Konklusion: stenbider**

Kulsoen findes overalt i Køge Bugt og fanges i store mængder især i bundgarn, men dette er ikke inkluderet i kortet, da den her ikke er tilknyttet havbunden. Den hårde bund i Køge Bugt, hvor

fiskene gyder, er til gengæld repræsenteret, og her melder fiskerne om store fangster. Der findes ifølge kortlægningen langt flere egnede hårbundshabitater med vegetation nord for Amager end i Køge Bugt, og det er sandsynligvis derfor at stenbiderens gydehabitater er så udbredte her.

Fiskerne forklarer at de bedste fiskepladser efter stenbideren er på rev, kanter og skrænter som rammes af den sydgående strøm, dvs. hele kanten af flakket nord for Saltholm og på grunde og toppe i hele Sundet.

## PIGHVARRE (*Scophthalmus maximus*)



Pighvarren (*Scophthalmus maximus*) er en næsten rund fladfisk, som grundet sin tolerance for lave saltholdigheder er almindelig i hele Øresund. Den er en attraktiv spisefisk, som fanges af både erhvervsfiskere, lystfiskere og i senere år i høj grad også af undervandsjægere. Pighvarren bruger i løbet af sin livscyklus både sandbund på meget lavt vand når den vokser op og stenrev, hårde grunde og en blandet havbund når den er voksen.

### Pighvarrers livscyklus og levesteder

#### Gydning

Ifølge fiskerne gyder pighvarrer på grundene i Øresund (dette bekræftes af f.eks. Florin & Franzén 2009). Gydning foregår fra maj-juli/august, hvor hunnerne producerer i gennemsnit 8-10 millioner æg, som befrugtes i vandsøjlen.

#### Æg- og larvestadiet

Klækning af pighvarrens æg sker efter ~6 døgn. Larven transporteres passivt rundt med vandstrømmene og undergår samtidig en fysisk udvikling og bliver til en fladfisk. Pighvarrelarverne æder primært dyreplankton.

#### Opvækst

Når pighvarrelarven bliver bundlevende overlapper dens opvækstområder ofte med rødspætter og skrubbers opvækstområder. Pighvarreyngel foretrækker sandbund frem for grus eller mudder (Martinsson 2011). Fiskerne observerer dog også mindre pighvarrer på grov/grusbund langs kysterne og på grundene i Øresund. De nyligt bundslåede pighvarrer (< 3 cm) lever af pungrejer og andre små krebsdyr. Eftersom de bliver større lever de af rejer og små fisk (f.eks. sandkutling). Som voksne æder de fortrinsvis fisk som f.eks. unge tobis og sild (Beyst et al. 1999; Sparrevohn & Støttrup 2008).

Pighvarrer trækker ud på dybere vand efterhånden som de bliver større. Både unge og voksne fisk foretager vandringer (over relativt korte afstande) fra mere lavvandede fourageringsområder til dybere overvintringspladser.

Pighvarren bliver kønsmoden, når den er 4-6 år.

#### Voksen

Større pighvarrer æder hovedsageligt fisk, som kutlinger, tobis og torskefisk, men også f.eks. større rejer og krabber. Med sin store mund har pighvarren mulighed for at tage store byttedyr i forhold til sin egen størrelse. Pighvarren er en rovfisk, som jager om dagen. I modsætning til andre fladfisk er pighvarren meget aktiv i vandsøjlen.

Pighvarrer lever helst på sandet, stenet og blandet havbundtyper på forskellige dybder. De findes både på grundt vand og på lavt vand, da både unge og ældre pighvarrer i starten af efteråret foretager sæsonvandring fra lavt vand til dybt vand for at overvintre. Fiskerne følger pighvarren

under disse vandringer, som efter deres udsagn sker over en periode på ~2 uger. Arten fiskes især i april-juni og igen fra september-januar.

Fiskerne udtaler at de fanger pighvarrer på hårde grunde, stenrev og blandet/stenet bund. Områder med veludviklede makroalger er ligeledes attraktive for pighvarrer. Følgende er eksempler på lokaliteter, som fiskerne siger, er vigtige for pighvarrer: grunde (f.eks. Disken og Lappegrund, hvor de bl.a. æder tobis), kanten af 6/10 meter kurven nord for Saltholm, stenrevet som løber parallelt med kysten omkring Taarbæk, banker ud for Rungsted, Vedbæk og Tårbæk.

### **Fiskeri**

Der foregår et mindre fiskeri efter pighvarre i Øresund af danske og svenske fiskere. Danske landinger lå på 3-6 ton i perioden 2005-2013 og svenske  $\leq 1$  ton, i samme periode (ICES 2014).

### **Kortlægning af pighvarrens udbredelse i Øresund**

#### **Pighvarre indtegnet på kort ved interviews**

"Pighvarre – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om pighvarre fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

#### **Pighvarre indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet**

Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet pighvarrens udbredelse med sæsonvariationer og udpeget særligt vigtige fourageringsområder.

#### **Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua**

Positioner med registreringer af observationer af pighvarrens fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

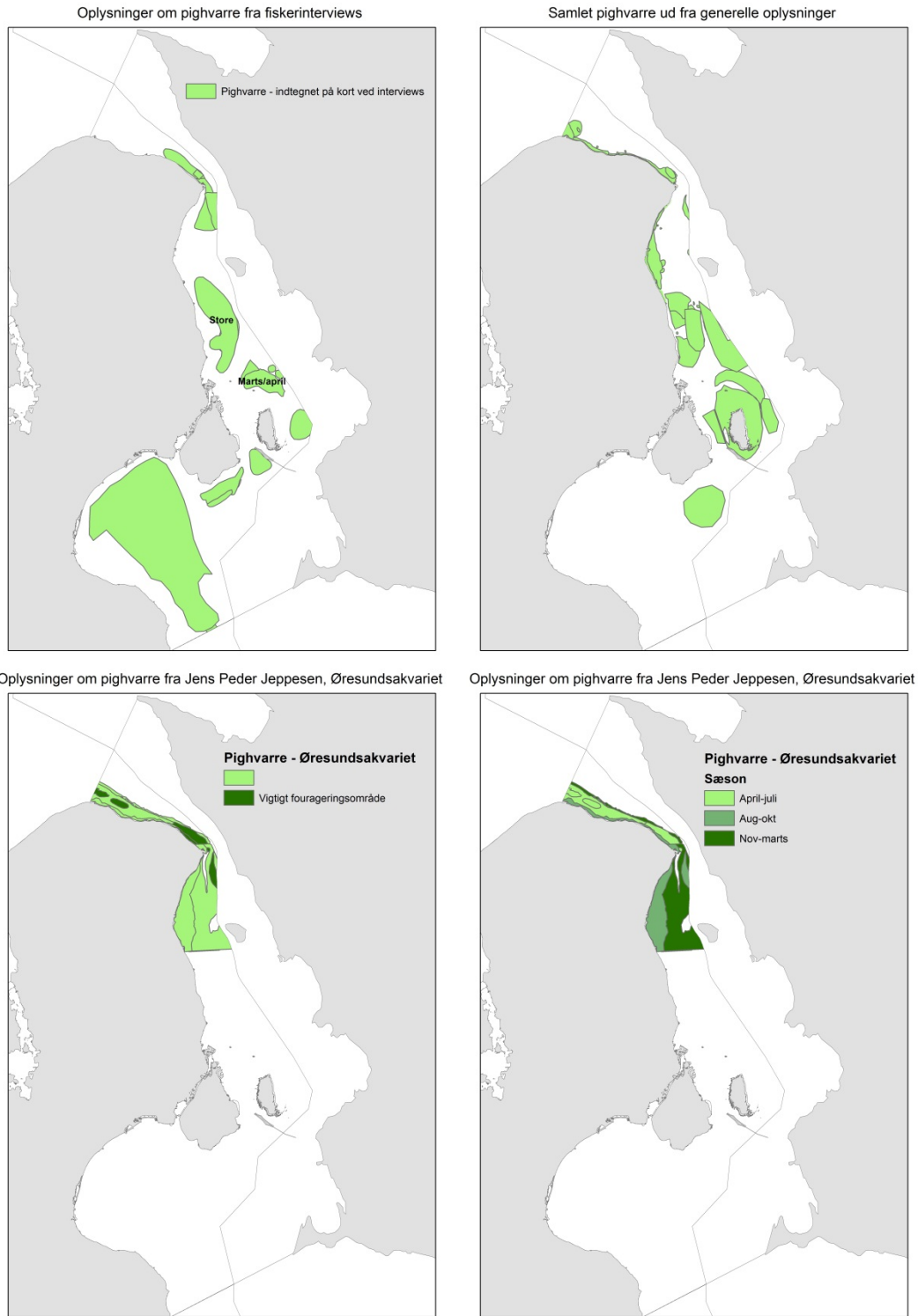
#### **Generelle oplysninger fra interviews med fiskere**

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

- *Juvenile pighvarrer langs kysterne og på grundene (Vedbæk-Helsingør)*
  - 0-6 m mellem Vedbæk og Helsingør og grunde
- *Kanten af 6/10 meter kurven nord for Saltholm*
  - Ud fra søkort
- *Stenrevet som løber parallelt med kysten omkring Taarbæk*
  - Ud fra GEUS kort
- *Voksne pighvarrer fanges på hårde grunde, stenrev og blandet/stenet bund. Områder med Laminaria saccharina (sukkertang)*
  - Laminaria kort fra Øresundsvandsamarbejdet
- *Findes i hele Køge bugt*
- *Cirka samme udbredelse som rødspætte*
- *Gyder på grunde i Øresund*

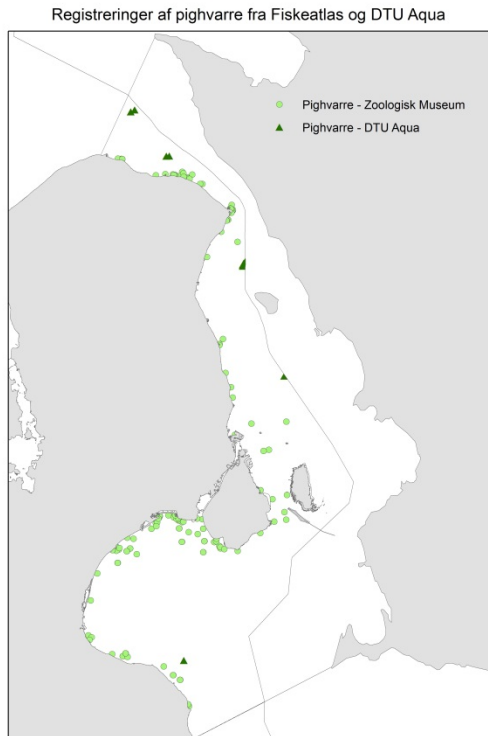
### **VMS**

VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af pighvarre. Pighvarrelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.



**Figur 21:** Øverst TV: oplysninger om pighvarre fra fiskerinterviews; Øverst TH: samlet kortlægning af pighvarre baseret på generelle oplysninger; Nederst: oplysninger om pighvarre fra Øresundsakvariet.



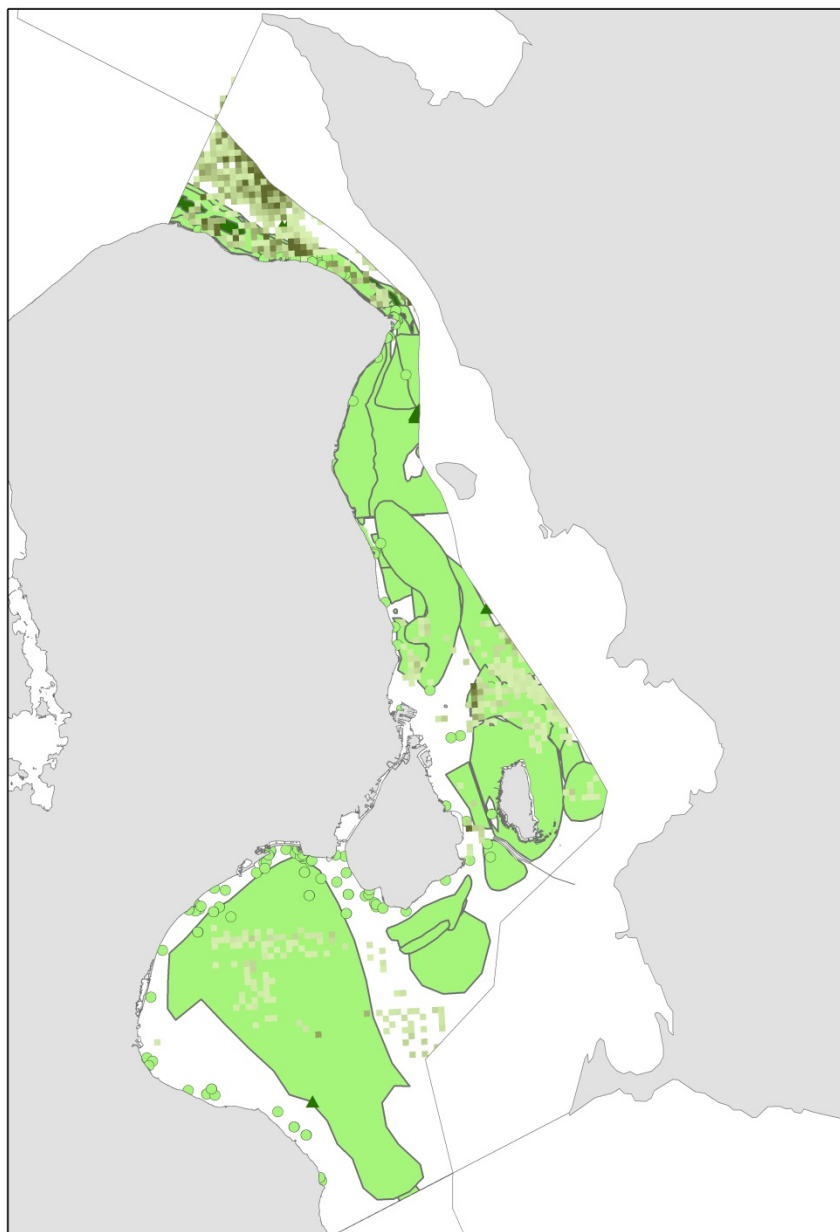


**Figur 22:** Registreringer af pighvarre fra Fiskeatlas og DTU Aquas databaser.



**Figur 23:** VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af pighvarre. Pighvarrelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

### Samlede oplysninger om pighvarre

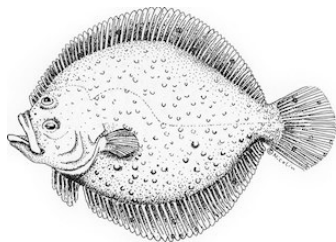


**Figur 24:** Samlede oplysninger om pighvarres udbredelse.

### **Konklusion: pighvarre**

Pighvarren er tolerant over for lave saltholdigheder og findes derfor både i hele Øresund og langt inde i Østersøen. Pighvarren vokser op på ganske lavt vand og fanges senere ved stenrev med vegetation og i områder med grov bund. Dens sæsonbevægelser mellem det dybe og det (ofte helt) lave vand betyder at dens habitater har en stor udbredelse i hele Øresund.

## **SLETHVARRE (*Scophthalmus rhombus*)**



Slethvarren (*Scophthalmus rhombus*) minder meget om pighvarren. Den gyder f.eks. på samme steder og på samme tidspunkter som pighvarren. Slethvarren lever således også i løbet af sin livscyklus både på sandbund på meget lavt vand når den vokser op og på stenrev, hårde grunde og en blandet havbund når den er voksen. Slethvarren kan ikke tåle de lave saltholdigheder på samme måde som pighvarren og ses derfor kun sjældent syd for Amager.

### **Slethvarrens livscyklus og levesteder**

#### **Gydning**

Slethvarrer gyder samme steder og tidspunkter som pighvarren, dvs på nordligere, salte grunde i Sundet fra maj til august.

#### **Æg- og larvestadiet**

I forårs- og sommermånederne gyder hunnen omkring 800.000 æg. Æggene klækkes efter ~2 uger, hvorefter larven transporteres passivt med vandstrømme til lavvandede opvækstområder med sandet bund. (Haynes et al. 2014). De meget unge slethvarrer æder hovedsageligt små krebsdyr.

#### **Opvækst**

Slethvarren vokser op på egnede levesteder langs Øresunds kyst og på de nordligere grunde og foretrækker især sandet havbund i den tidlige opvækstperiode. Fiskerne udtaler at de f.eks. finder unger slethvarrer på nordkysten indenfor 10 meter kurven mellem Helsingør og Gilleleje.

#### **Voksen**

Også som voksen følger slethvarren pighvarrens udbredelse og adfærd. Adspurgt om slethvarrens udbredelse svarer fiskerne oftest "det samme som pighvarre". Af denne grund henvises til afsnittet under pighvarre.

#### **Fiskeri**

Både danske og svenske fiskere har slethvarrefangster fra Øresund. I perioden 2005-2013 landes der årligt 4-9 ton af danske fiskere og 1 ton eller mindre af svenske fiskere (ICES 2014).

## **Kortlægning af slethvarrens udbredelse i Øresund**

### **Slethvarre indtegnet på kort ved interviews**

"Slethvarre – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om slethvarre fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

### **Slethvarre indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet**

Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet slethvarrens udbredelse med sæsonvariationer og udpeget særligt vigtige fourageringsområder.

### **Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua**

Positioner med registreringer af observationer af slethvarrens fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

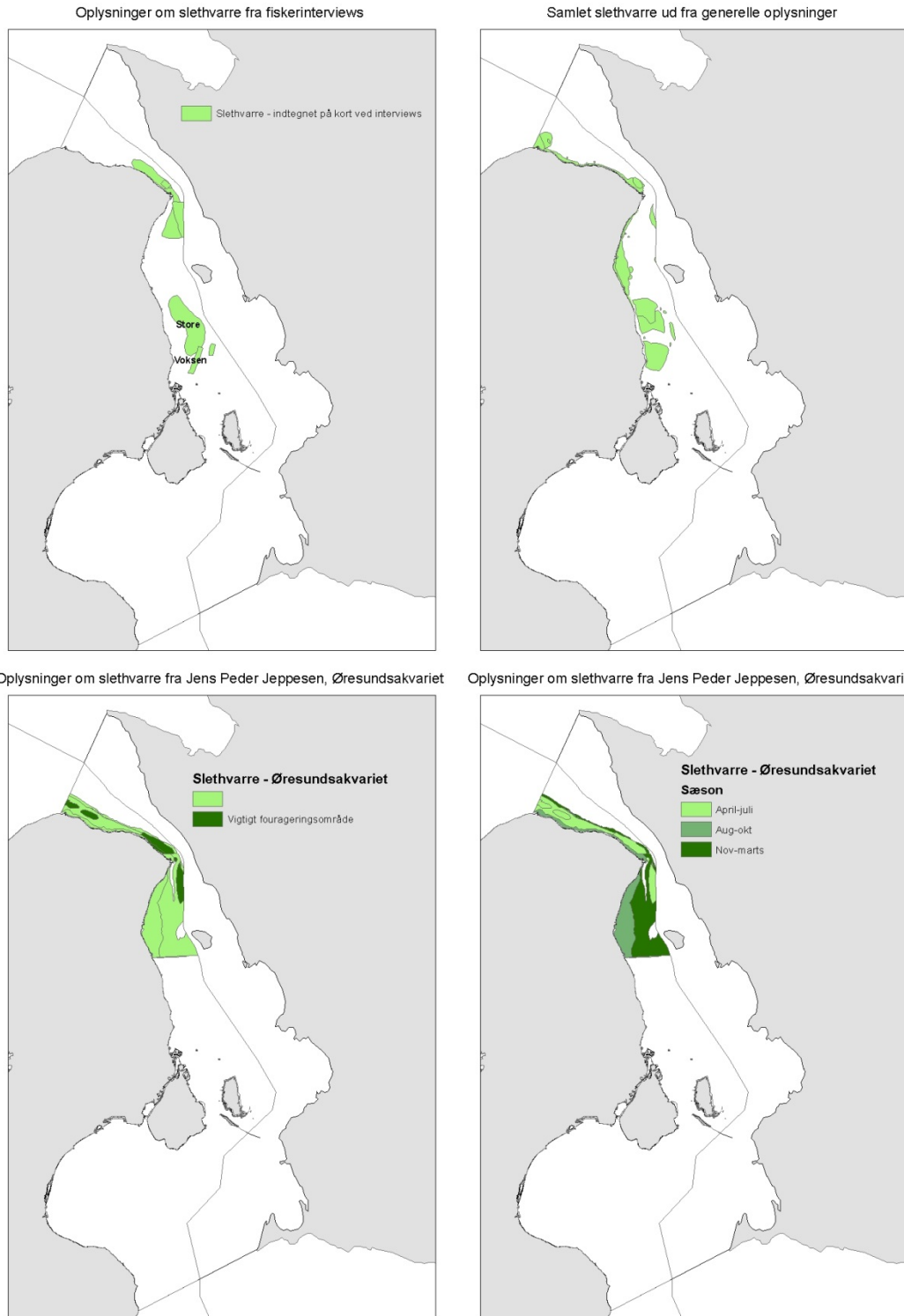
### **Generelle oplysninger fra interviews med fiskere**

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

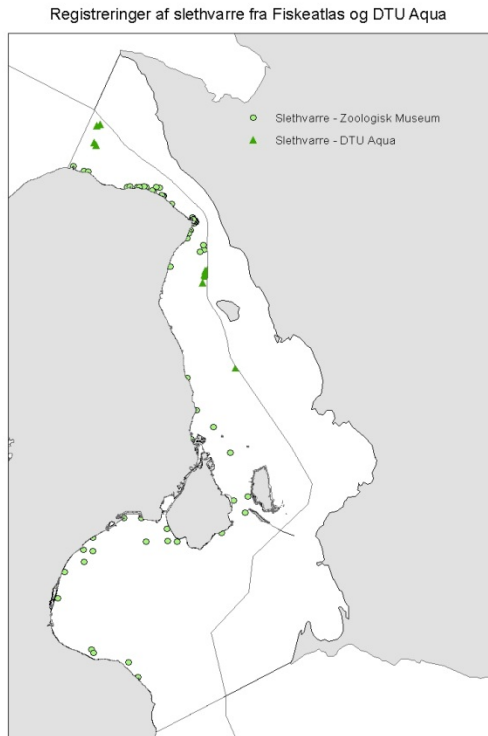
- *Juvenile slethvarre langs kysterne og på grundene (Vedbæk-Helsingør)*
  - 0-6 m mellem Vedbæk og Helsingør og grundene
- *Cirka samme udbredelse som rødspætten*

### **VMS**

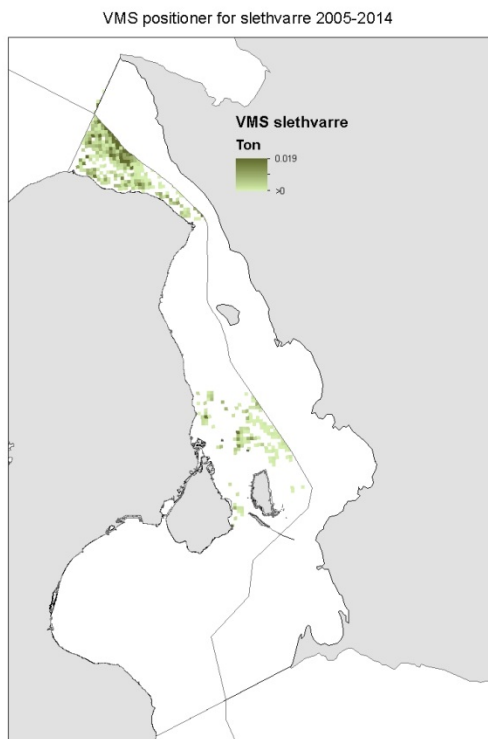
VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af slethvarre. Slethvarrelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.



**Figur 25:** Øverst TV: oplysninger om slethvarre fra fiskerinterviews; Øverst TH: samlet kortlægning af slethvarre baseret på generelle oplysninger; Nederst: oplysninger om slethvarre fra Øresundsakvariet.

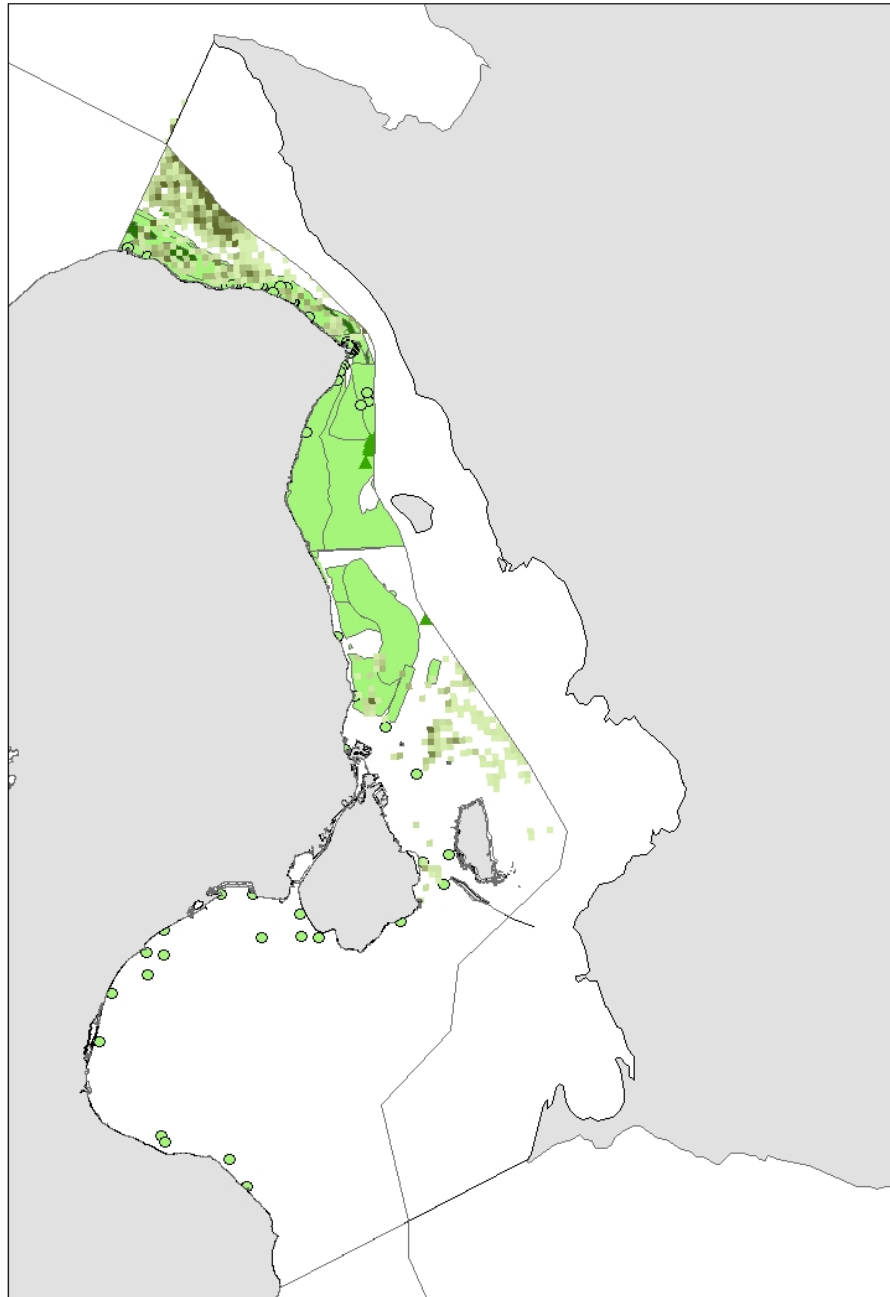


**Figur 26:** Registreringer af slethvarre fra Fiskeatlas og DTU Aquas databaser.



**Figur 27:** VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af slethvarre. Slethvarrelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

### Samlede oplysninger for slethvarre

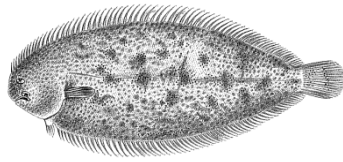


**Figur 28:** Samlede oplysninger om slethvarres udbredelse.

#### **Konklusion: slethvarre**

Ifølge fiskernes oplysninger følges slethvarren med pighvarren i de nordlige dele af Øresund. Slethvarrens lave tolerance over for lave saltholdigheder gør dog at den ikke er udbredt i farvandet syd for København.

## TUNGE (*Solea solea*)



Tungen (*Solea solea*) er en fladfisk, som har en maksimal længde på ca. 60 cm, 3 kg og en alder på 20 år. Den bliver dog sjældent over 50 cm. Tungen fanges kun målrettet af enkelte garnfiskere og kun i farvandet nord for Vedbæk. Tunger anvender i løbet af deres livscyklus både helt

lavt vand med en blød, sandet havbund når den vokser op og på dybt vand især med en blød, sandet eller dyndet bund, gerne med sten. Tunger har en mund som er for lille til at bide på lystfiskernes kroge.

### Tungens livscyklus og levesteder

#### Gydning

Tunger gyder i sommermånederne i kystnære områder med vanddybder lavere end 30 meter. De præcise gydeområder kendes ikke, men litteraturen indikerer at gydning helst foregår i områder med en blanding af grusbund og blødere sedimenter (Eastwood et al. 1998).

#### Æg- og larvestadiet

Når tungelarverne efter 50-60 dage er 12-14 mm forvandles de til små fladfisk som søger ned til bunden i kystnære områder. Opvækstområder for tungen har de samme karakteristika som de områder, der bruges af rødspætten. De små tunger lever begravet i den bløde sandbund om dagen og fouragerer aktivt om natten. Finder tungen ikke tilstrækkelig føde kan den søge op i vandsøjlen for at blive passivt transporteret til andre opvækstområder (Horwood 1993; Champalbert 1995).

#### Opvækst

Tungen vokser op i kystnære, lavvandede områder med blød, sandet bund. Efterhånden som tungen vokser bevæger den sig ud på dybere vand.

#### Voksen

Som voksen er tungerne udbredte fra lavvandet kystnære områder og ned til dybt vand med både blød, dyndet eller sandet bund, også gerne med sten. Her æder de bunddyr som f.eks. havbørsteorme. Tungerne bevæger sig meget hen over året både i en nord-sydgående retning og mellem de dybe og lave områder i Sundet. Ifølge en garnfisker som har et målrettet fiskeri efter tunger ser de voksne tungs bevægelser i Sundet (nord for Vedbæk) ud som følger:

1. jan - 1. marts: dybe områder 25 m og udefter → 1. marts - 1. maj: Fanges i det dybe vand ved 25-30 m → 1. maj - 15. juni: På grundene. Disken og langs land, ned til Vedbæk på det lave vand. → 15. juni - 15. juli: Trækker ud på dybt vand. Smider måske rogn. → 15. juli - 31. sept: På Disken, Lappegrund og grundt vand. → 1. okt - 1. nov: Trækker ud til kanterne → 1. nov - 31. dec: på dybt vand.

Generelt siger fiskerne at der er tunger overalt i de nordlige dele af Sundet og at der er flere områder med periodevis høje koncentrationer (f.eks. Disken).

#### Fiskeri

Der er ingen specifik information vedr. fiskeri efter tunger i Sundet men de danske statistikker viser at der blev landet ~8 tons i 2014 af danske garnfiskere.



## Kortlægning af tungens udbredelse i Øresund

### Tunge indtegnet på kort ved interviews

"Tunge - indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om tunge fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

### Tunge indtegnet af Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet

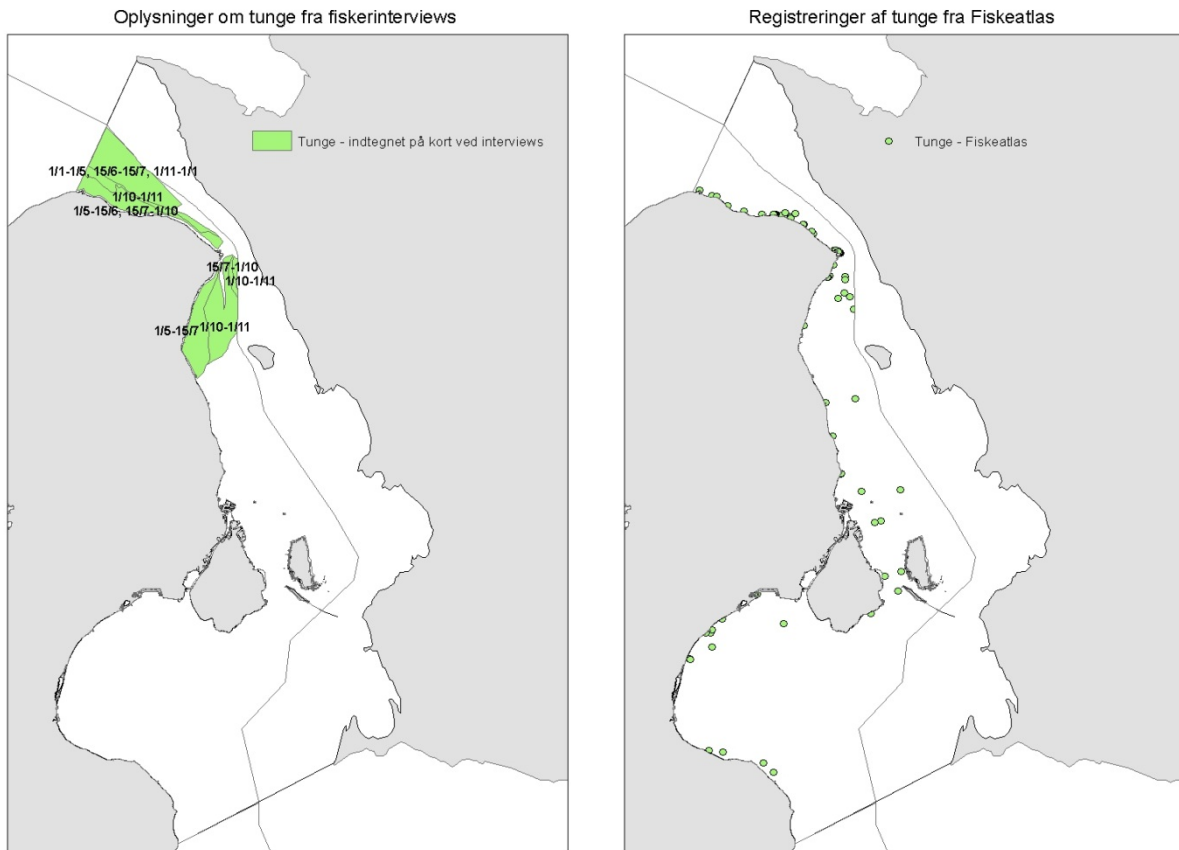
Jens Peder Jeppesen fra Øresundsakvariet har indtegnet tungens udbredelse med sæsonvariationer og udpeget særligt vigtige fourageringsområder.

### Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua

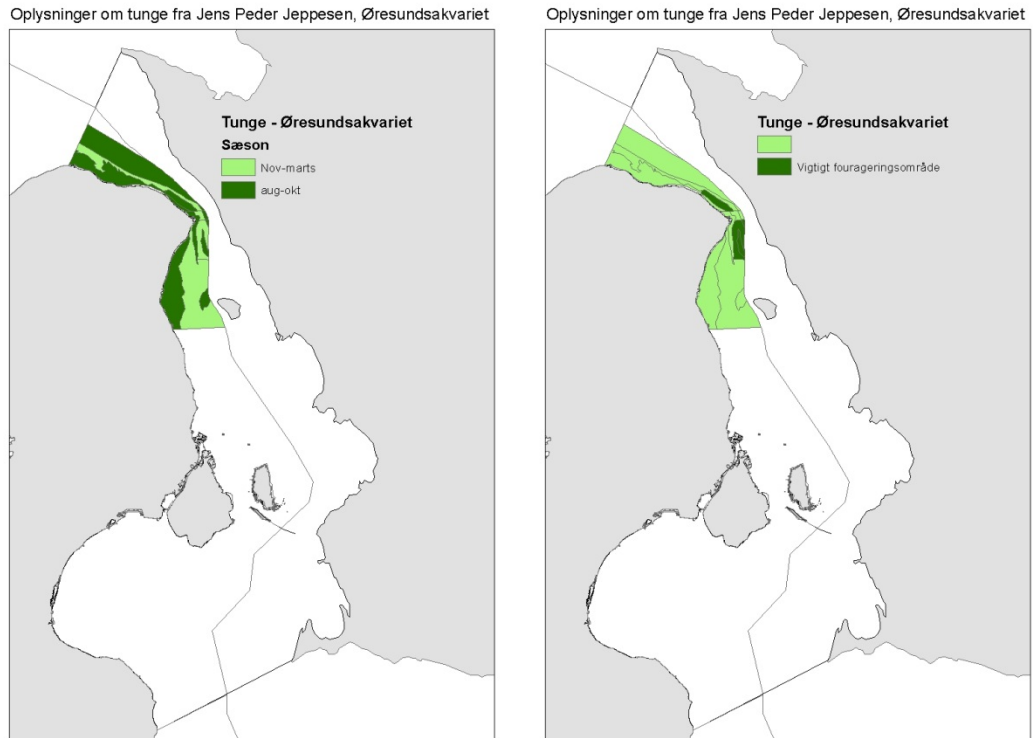
Positioner med registreringer af observationer af tungens fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

### VMS

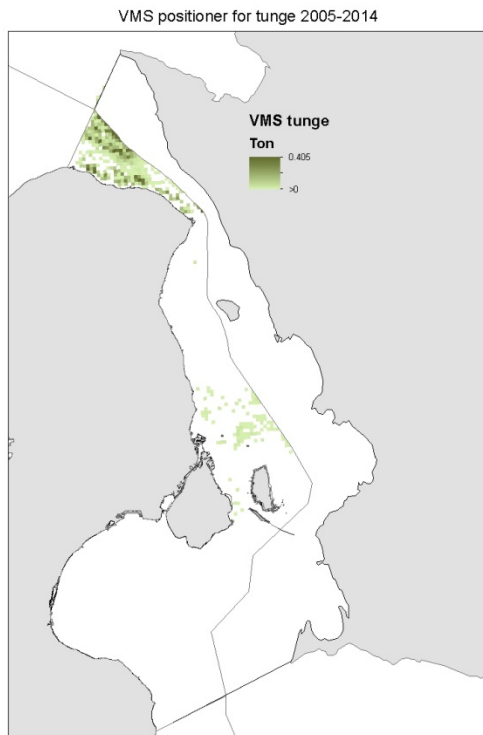
VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af tunge. Tungelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.



Figur 29: TV: Oplysninger om tunge fra fiskerinterviews; TH: registreringer af tunge i Fiskeatlas database.

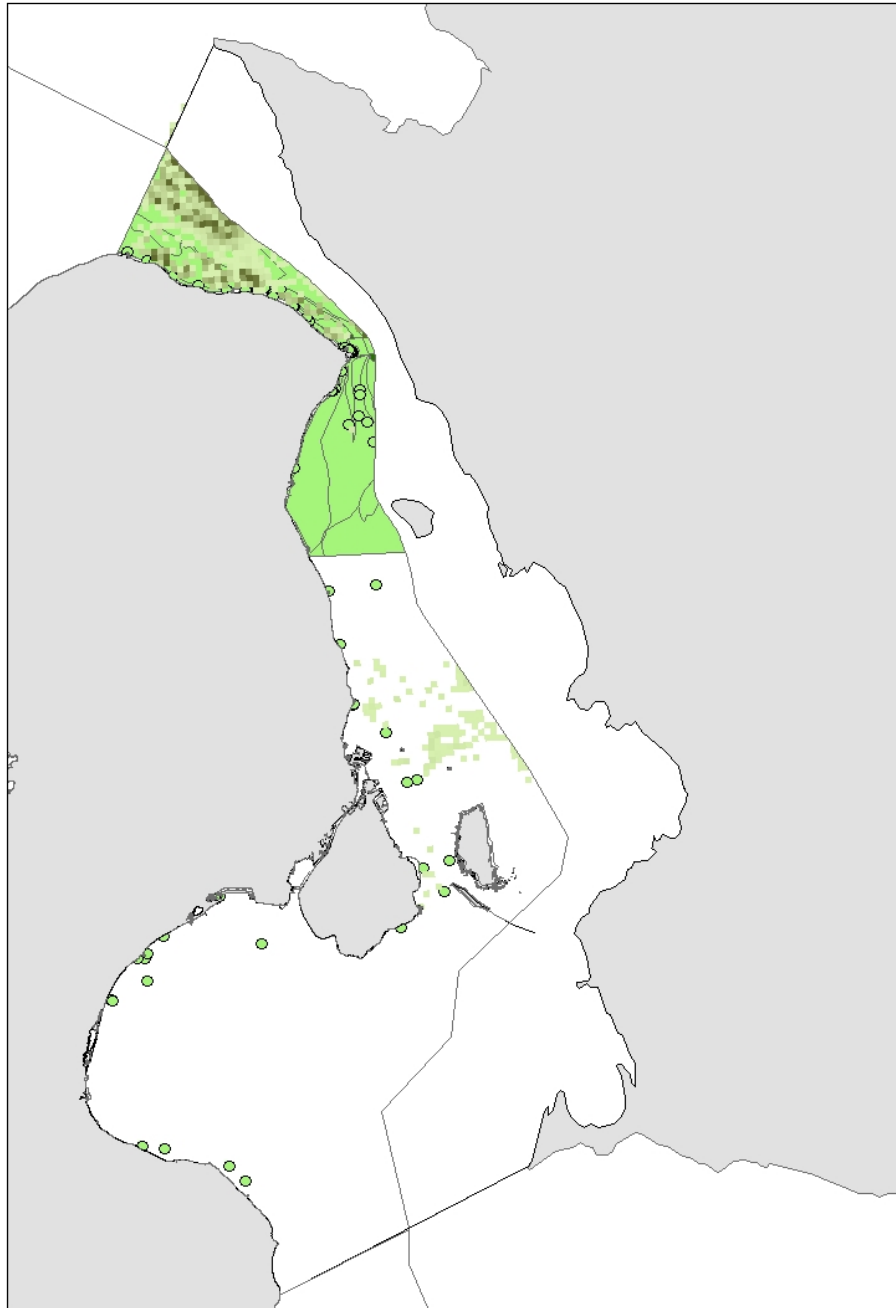


**Figur 30:** Oplysninger om tunge fra Øresundsakvariet.



**Figur 31:** VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af tunge. Tungelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

### Samlede oplysninger for tunge



**Figur 32:** Samlede oplysninger om tungens udbredelse.

#### **Konklusion: tunge**

Tungen er en udpræget saltvandsfisk og findes kun i de nordlige dele af Sundet. Til gengæld har den en stor udbredelse i denne del af Øresund. Dette skyldes dens nord-sydgående vandringer og vandringer mellem grundt og dybt vand.

## ÅL (*Anguilla anguilla*)



Ålen (*Anguilla anguilla*) er en fisk med en meget spændende livscyklus. Den er en virkelig betydningsfuld art for fiskerne i hele Øresund. Ålen lever både på helt lavt til lidt dybere vand i ålegræs, rev og tang og i den dybere, bløde havbund når den graver sig ned og overvintrer.

### Ålens livscyklus og levesteder

#### Gydning/Æg- og larvestadiet/Opvækst

Ålen gyder i Sargassohavet syd for øen Bermuda. I løbet af ca. en uge klækkes æggene og i løbet af 1-3 år når larverne med Golfstrømmen til Europas og Danmarks kyster. I forbindelse med larvernes ankomst forvandles de til transparente glasål og nogle ål svømmer op i vandløb og søer mens andre forbliver i kystnært havvand. Ålen forvandles nu fra glasål til gulål. Gule ål fanges af fiskerne i Øresund bl.a. i ruser. Denne livsfase varer det meste af livet indtil den som 5-15 årig transformeres til blankål og i løbet af efteråret påbegynder sin gydevandring tilbage til Sargassohavet. Der er et betydningsfuldt fiskeri efter kønsmodne blankål, som bl.a. kan fanges i farvandet ud for Københavns Havn.

Normalt bliver en ål mellem 5 og 20 år gammel.

#### Voksen

Ålen i havet lever næsten udelukkende som bundfisk og er typisk nataktiv. Vinteren tilbringes nedgravet i bunden. I løbet af foråret begynder den at vandre ind på lavere vand langs hele Øresundskysten, hvor den for det meste opholder sig i ålegræs, på stenrev i tangbæltet og andre mere komplekse habitater. Fiskerne siger at de i sommerperioden fanger den i "græskanten", dvs inden for ~6 meters dybde. Fiskere siger at de fanger ål i farvandet nærmest deres hjemhavn, da den er at finde "over det hele" i sommerperioden. Ålen lever også i og på blåmuslingebanker, hvor den siges at grave gange under muslingerne. Om efteråret fanges den på 10-12 meters dybde over stenrev. Under visse vejr- og strømforhold kan ål stuve sig sammen i meget stort antal hvor der er strømlæ, bl.a. i Køge Bugt.

**Kilder:** [www.fiskepleje.dk](http://www.fiskepleje.dk); Øresundsvandsamarbejdet 2007 m.fl.

## Kortlægning af ålens udbredelse i Øresund

### Ål indtegnet på kort ved interviews

"Ål – indtegnet på kort ved interviews" er en opsamling af oplysninger om ål fra interviews med 14 erhvervsfiskere, 3 turbådsoperatører og 2 lystfiskere.

### Positioner fra Fiskeatlas og DTU Aqua

Positioner med registreringer af observationer af ål fra Fiskeatlas og fra DTU Aqua efter år 2000 er indtegnet på kort.

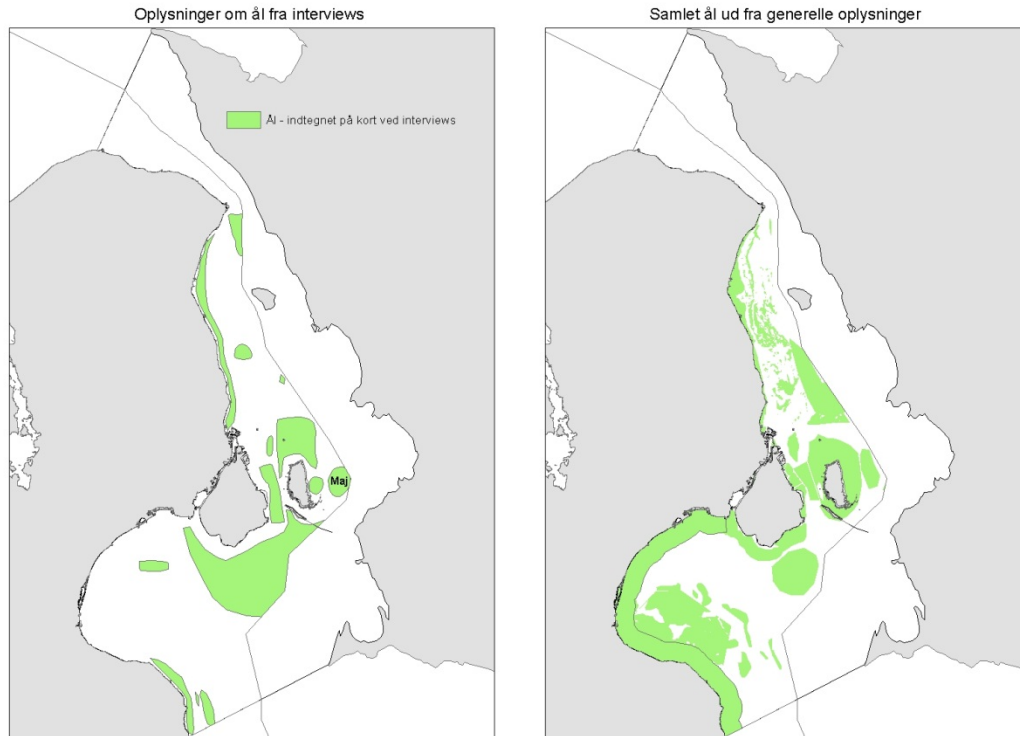
### Generelle oplysninger fra interviews med fiskere

Generelle oplysninger og citater fra interviews med fiskerne er fortolket af forfatterne og vha. GIS omsat til kort.

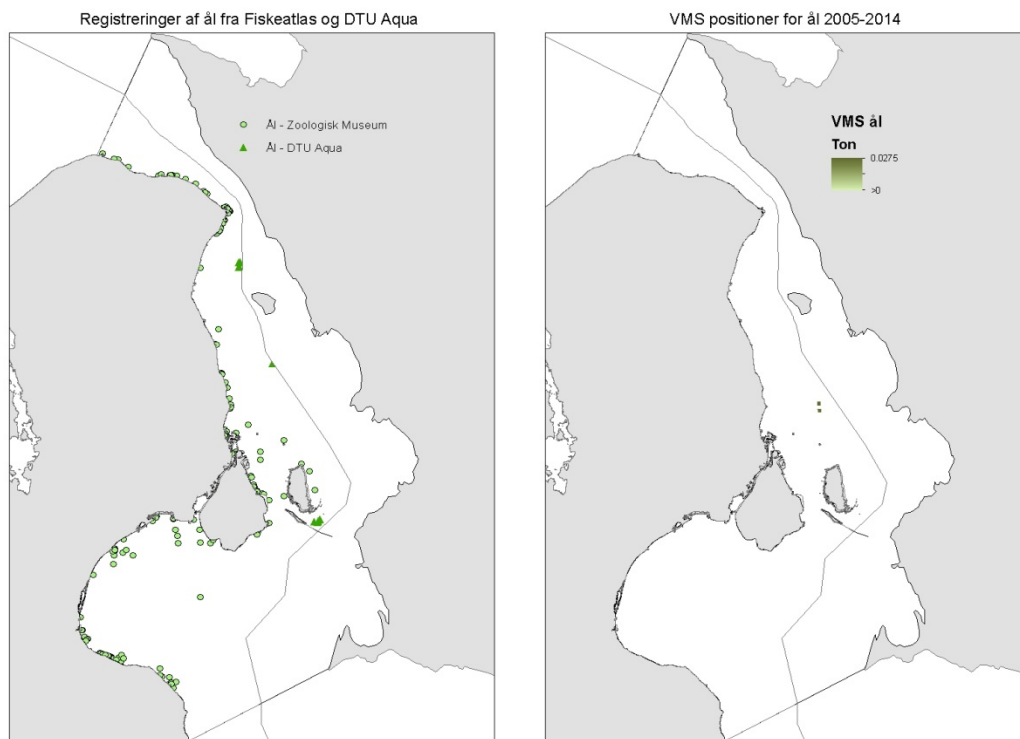
- *På blød bund i Køge bugt*
  - GEUS' nye bundtypekortlægning (substrattype 1)
  - GEUS' gamle bundtypekortlægning (sandet dynd)
- *Ål langs kysten på 0-6 meter i Køge bugt*
  - Dybdekort 0-6 m, Køge bugt
- *Fiskes i græskanten*
  - Ålegræsset ved Saltholm, *Laminiaria*-områder og Havgræsser fra Øresundvandsamarbejdet
- *Mellem Vedbæk og Helsingør indenfor 6 meter kurven om sommeren. Om efteråret på 10-12 meters dybde*
  - Dybdekort 0-6 meter, 10-12 meter
- *Fiskes over stenrev*
  - GEUS' nye bundtypekortlægning (substrattype 3 og 4)
- *Fiskes indenfor 3 km fra kystlinien i Køge Bugt*
  - Kystlinie kort

### VMS

VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af ål. Ålelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

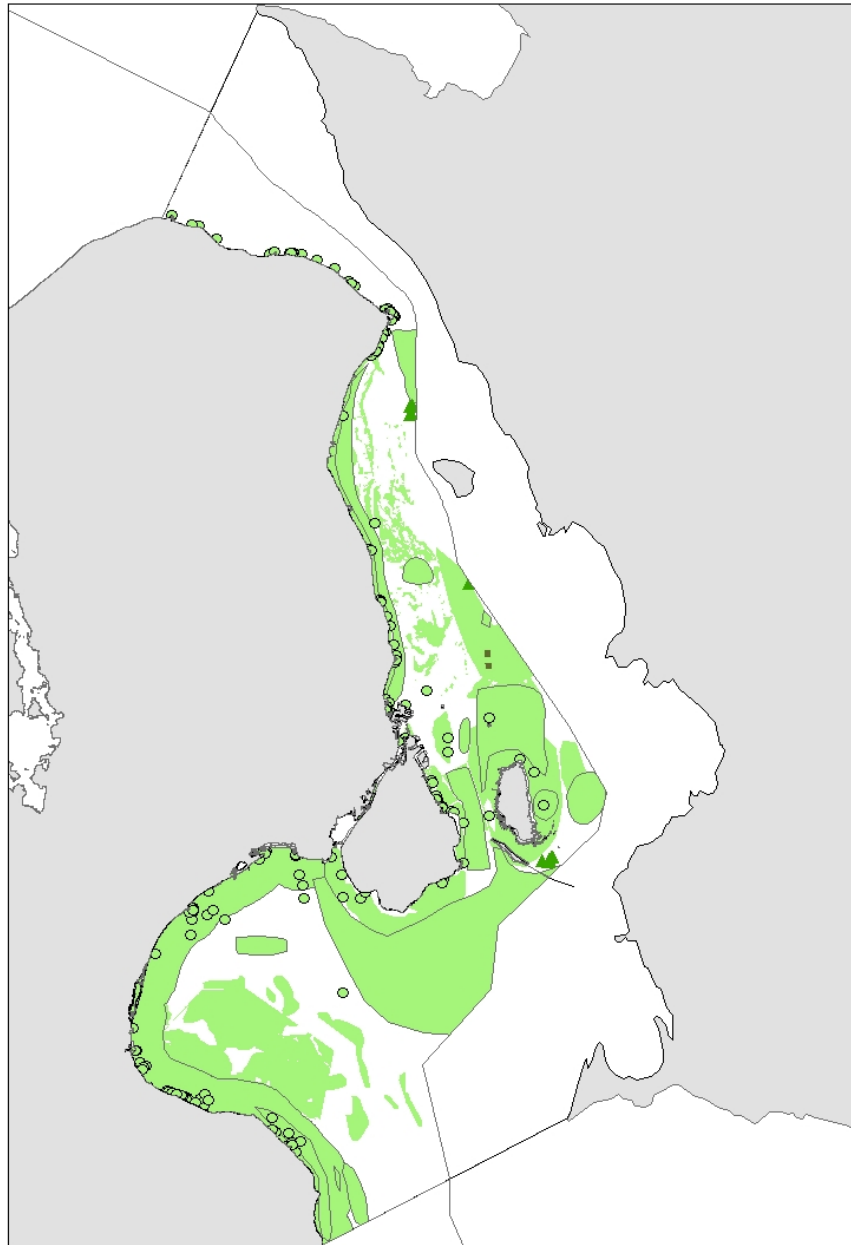


**Figur 33:** TV: Oplysninger om ål fra fiskerinterviews TH: samlet kortlægning af ål baseret på generelle oplysninger.



**Figur 34:** TV: registreringer af ål i Fiskeatlas database; TH: VMS fra ture med fartøjer over 12 m, hvor der er registreret landing af ål. Ålelanding i ton er fordelt ud på punkterne og derefter summeret.

Samlede oplysninger for ål



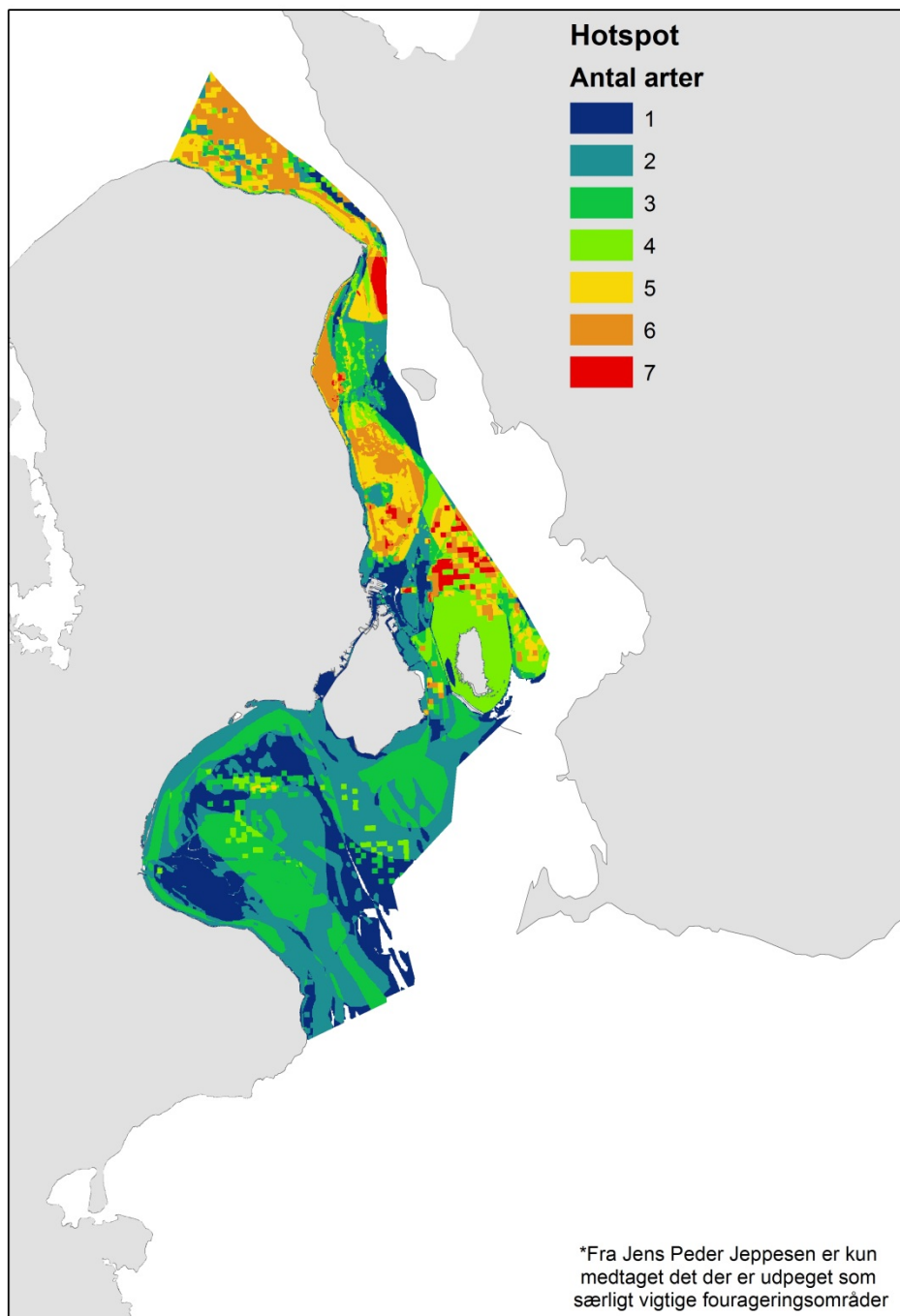
**Figur 35:** Samlede oplysninger om ålens udbredelse.

### **Konklusion: ål**

I vinterperioden lever ålen nedgravet i den bløde bund på dybere vand, hvorfra den svømmer til gradvist lavere vand i løbet af foråret og sommeren. I løbet af disse kortere vandringer anvender ålen op til flere habitattyper som alle spiller en vigtig rolle i ålens livscyklus. Fiskerne følger ålen og fanger den på lavt vand om sommeren og på dybere vand om efteråret.

## Opsummering af de syv fokus arter: "hotspot" analyse

Antal arter summeret



**Figur 36:** Kortet viser, hvor mange fiskearter ud af projektets syv fokusarter, som i løbet af deres livscyklus bruger en given del af Øresund som habitat. Data fra Fiskeatlas er ikke inkluderet i dette kort, da disse data kan indeholde observationer af enkelte fisk og dermed ikke nødvendigvis generelle udbredelsesmønstre. Nogle af disse observationer kan være fisk, som kun periodevis forekommer i områderne (f.eks. ved høj saltvandsindstrømning) eller som er i ydrekanterne af deres typiske udbredelsesområder.



## DISKUSSION

Ovenstående kort (Fig. 36) viser, hvor mange fiskearter ud af projektets syv fokus arter, som i løbet af deres livscyklus bruger en given del af Øresund som habitat. Man kan betragte det som et "hotspot" kort gældende for de syv arter. Observationer fra Fiskeatlas databasen er ikke inkluderet i kortet, da disse punktdata kan repræsentere enkelte eller meget få observationer og ikke nødvendigvis giver udtryk for de samme vedvarende forhold, som fiskernes informationer giver udtryk for. En fisker vil eksempelvis have fokus på at identificere områder, hvor der er tilstrækkeligt med fisk til at det er rentabelt at fiske, mens Fiskeatlas data viser om en art er observeret på lokaliteten eller ej. Sidstnævnte vil dog have meget stor relevans hvis nærværende projekt havde til formål at kortlægge biodiversiteten af fisk i Sundet.

Kortet viser at der er meget få områder i den danske del af Øresund som ikke anvendes af en eller flere af de 7 fokus arter på et eller andet tidspunkt i løbet af deres livscyklus. Det er ligeledes tydeligt, at havbunden i den nordlige del af Øresund fra København og nordpå ifølge projektets resultater anvendes som habitat af flere fiskearter end det er tilfældet i det meste af Køge Bugt. Denne forskel kan delvist forklares ved at to af arterne (tunger og slethvarrer) grundet den lavere saltholdighed kun sjældent gæster den sydlige del af Sundet og Køge Bugt og at rødspætten heller ikke findes i større mængder her. En anden forklaring kan være, at der er en stor diversitet af habitater koncentreret i den nordlige del af Øresund, som skaber et økologisk grundlag for et større antal arter. En tredje forklaring kan være at fiskebestande som tidligere dannede grundlag for et større og mere udbredt fiskeri i Køge Bugt ikke længere findes i området. Flere af de adspurgte fiskere har givet udtryk for at f.eks. torsken er forsvundet fra flere områder syd for København og i resten af Køge Bugt, som ellers tidligere var meget produktive fiskepladser, og at de nu sejler fra f.eks. Køge til områder nord for København for at fiske. Endelig kan det have påvirket kortlægningen at der i undersøgelsen er interviewet færre fiskere fra Køge Bugt end i de nordlige dele af Sundet. Dette skyldes bl.a. at der ganske enkelt var færre fiskere at interviewe i de sydlige dele af Øresund og at det har været svært at få interview aftaler på plads med centrale kilder i området.

Kortene har flere svagheder som er vigtige at belyse:

- Kortlægningen har været kvalitativ og derfor har det i forhold til de enkelte arter ikke været muligt at rangordne de kortlagte fiskehabitater efter deres vigtighed for fiskearten. Øresund er et farvand som er datafattigt sammenlignet med andre danske farvande, hvor systematiske togtdata, satellitdata fra fartøjer, logbøger m.m. ville have muliggjort en mere kvantitativt baseret analyse.
- Kortene er en afspejling af de mange adspurgte fiskeres udsagn - enten direkte via diskrete fiskehabitater indtegnet på søkort eller indirekte via DTU Aquas behandling af fiskernes generelle oplysninger om de enkelte arter. Selv om der har været lagt vægt på at identificere de vigtigste områder for fiskene og fiskerne, kan det ikke udelukkes at nogle af fiskerne, f.eks. grundet verserende interessekonflikter med sandsugning i det nordlige Øresund eller for at skjule nøjagtige positioner på værdifulde fiskepladser, har udvist større forsigtighed i deres udpegninger og udtalelser. De resulterende kort reflekterer den enkelte fiskers opfattelse og synspunkter og er derfor subjektive.
- Kortene er ikke verificeret af feltindsamlinger.
- Kortene kan kun i ganske få tilfælde opdeles i afgrænsede tidsperioder og årstider. Dette skyldes bl.a. at arterne kan anvende flere habitater inden for samme generelle livsfase.

Mens der f.eks er små voksne torsk på lavt vand kan der være større voksne torsk på dybere vand osv.

I forbindelse med fysisk planlægning skaber denne kortlægning alligevel helt nye muligheder for i langt højere grad at planlægge aktiviteter til havs, så de har mindst mulig påvirkning på havbundens fiskehabitater og derved også det økologiske grundlag for erhvervs- og lystfiskeriet. Dette kan gøres enten for enkelte arter eller for alle 7 økonomisk vigtige fokus arter ved at indføre kortene i GIS systemer og analysere dem sammen med øvrige eksisterende og planlagte aktiviteter.

Nogle af de arter som er kortlagt i dette projekt har en kombination af habitater som tilsammen er meget udbredte. Torskens levesteder fylder eksempelvis det meste af Øresund fra Kilen til Køge Bugt. I sådanne tilfælde kan nye udfordringer opstå når man skal planlægge aktiviteter til havs som kan have negative påvirkninger på habitaterne og derved fiskearten. Her har det betydning at man har kendskab til udbredelsen af hver habitat som arten er afhængig af under de respektive faser i dens livscyklus. Der skal endvidere tages højde for repræsentativitet, dvs. at der i fiskens udbredelsesområde i de forskellige dele af Sundet fortsat skal være mulighed for at gennemføre de eksisterende naturlige processer som gydning, opvækst, fouragering m.m. Ellers er der risiko for at man lokalt kan ødelægge en habitats funktion og derved svække eller helt fjerne et vigtigt led i kæden fra unge fisk til gydemodne, voksne individer.

## **KONKLUSION & ANBEFALINGER**

Undersøgelsens resultater viser, at det er muligt at kortlægge fiskehabitater i relativt datafattige områder, bl.a. ved at benytte fiskernes økologiske viden i samspil med eksisterende data. Som forventet i et smalt farvand som Øresund viser kortene, at der samlet set er meget få områder, som i løbet af et år ikke fungerer som levested for mindst en af de undersøgte arter.

En stor del af den viden, som danner grundlag for kortlægningen er subjektiv, da den stammer fra Øresundsfiskere, som har en stor interesse i at beskytte grundlaget for deres fiskeri mod påvirkninger fra konkurrerende sektorer. Det anbefales at disse subjektive informationer erstattes med empirisk viden baseret på målrettede feltstudier, som tager højde for de rumlige og tidlige variationer i fiskearternes udbredelse.

Til analyser af økologiske sammenhænge mellem habitater og forvaltning af disse kan man bl.a. anvende forskellige modelleringsværktøjer, hvor det mest kendte er MARXAN. DTU Aqua har erfaring med anvendelse af MARXAN, og nærværende projekts resultater kan anvendes til sådanne analyser i forbindelse med den fremtidige planlægning og forvaltning af Øresunds ressourcer. Når det handler om kortlægning af fiskehabitater – og især når det handler om økologiske sammenhænge mellem habitater - er det dog vigtigt også at inddrage den svenske del af Øresund. I et farvand så snævert som Sundet vil fisk givetvis bevæge sig mellem dansk og svensk farvand i løbet af deres livscyklus - enten passivt med havstrømme eller aktivt under forskellige vandringer.

Det er vigtigt at understrege at kortlægningen af fiskehabitater er vejledende og kan ikke erstatte supplerende analyser og dialog med interessenter i forbindelse med overordnet fysisk planlægning af Øresund og konkrete, lokale projekter og planer. Habitatkortene kan dog udgøre et solidt udgangspunkt for planlægningsprocesser til havs og kan være et stærkt redskab, hvis konflikter mellem fiskere og andre sektorer i fremtiden skal minimeres eller helt undgås.

## REFERENCER

- Beck MW., Heck KL Jr., Able KW., Childers DL., Eggleston DB., Gillanders BM., Halpern B., Hays CG., Hoshino K., Minello TJ., Orth RJ., Sheridan PF., Weinstein MP. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience* 51(8): 633-641.
- Benaka L (Ed.) 1999. Fish habitat: essential fish habitat and rehabilitation. American Fisheries Society, Symposium 22, Bethesda, Maryland.
- Beyst B, Cattrijsse A., Mees J. 1999. Feeding ecology of juvenile flatfishes of the surf zone of a sandy beach. *J Fish Biol.* 1999;55(6):1171-1186. doi:10.1111/j.1095-8649.1999.tb02068.x.
- Carlson C., Hansen JB., Angantyr LA., Vedel A. 2006. Øresunds vegetation. 60 sider.
- Champalbert G. Behaviour, Transport and Recruitment of Bay of Biscay sole (*Solea solea*) - Laboratory and field studies. *J Mar Biol Assoc United Kingdom.* 1995;75(1):93-108.
- Davenport J. Synopsis of biological data on the lumpsucker *Cyclopterus lumpus* (Linnaeus, 1758). FAO Fish Synopsis. 1985;147:31.
- Eastwood PD, Meaden GJ, Grioche A. Modelling spatial variations in spawning habitat suitability for the sole *Solea solea* using regression quantiles and GIS procedures. *Mar Ecol Prog Ser.* 2001;224(1998):251-266. doi:10.3354/meps224251.
- Fenchel T. (Ed.) 2006. Naturen i Danmark. Havet. Gyldendal, 516 sider.
- Florin A-B, Franzén F. Spawning site fidelity in Baltic Sea turbot (*Psetta maxima*). *Fish Res.* 2010;102(1-2):207-213. doi:10.1016/j.fishres.2009.12.002.
- Gibson RN. The ecology of the early life stages of the plaice, *Pleuronectes platessa* L.: a review. *Bull Tohoku Natl Fish Res Inst.* 1999;62:17-50.
- Gislason H. Single and multispecies reference points for Baltic fish stocks. *ICES J Mar Sci.* 1999;56:571-583. doi:10.1006/jmsc.1999.0492.
- Göransson P., Angantyr LA., Hansen JB., Larsen G., Bjerre F. 2002. Øresunds bundfauna. Øresundsvandsamarbejdet, 58 sider.
- Gotceitas V, Fraser S, Brown J. 1997. Use of eelgrass beds (*Zostera marina*) by juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can J Fish Aquat Sci.* 1997;54(6):1306-1319. doi:10.1139/f97-033.
- Gunnartz, U., Lif, M., Lindberg, P., Ljunggren, L., Sandström, A. & Sundblad, G. 2011. Kartläggning av lekomsråden för kommersiella fiskarter längs den svenska ostkusten – en intervjustudie. *Finfo.* 2011:3. 42 p.
- Haynes PS, Brophy D, McGrath D. The timing of early life events and growth rate estimates of age-0 year group brill *Scophthalmus rhombus* along the west coast of Ireland. *J Fish Biol.* 2014;84(1):225-230. doi:10.1111/jfb.12234.
- Horwood J. The Bristol Channel Sole (*Solea solea*): A fisheries case study. *Adv Mar Biol.* 1993;29:215.
- Hüssy K, John M a S, Böttcher U. Food resource utilization by juvenile Baltic cod *Gadus morhua*: A mechanism potentially influencing recruitment success at the demersal juvenile stage? *Mar Ecol Prog Ser.* 1997;155:199-208. doi:10.3354/meps155199.

- ICES. 2008. ICES Science Plan (2009–1013). International Council for the Exploration of the Sea, 8 September 2008. 14 pp.
- ICES. 2014. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), 3-10 April 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:10. 919 pp.
- Ingólfsson A. Colonization of floating seaweed by pelagic and sub tidal benthic. *Hydrobiologia*. 2000;440:181-189.
- Kennedy J, Jonsson ST, Kasper JM, Olafsson HG. Movements of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) around Iceland. *ICES J Mar Sci*. 2014;72(3):880-889. doi:10.1093/icesjms/fsu170.
- Kjesbu OS, Kryvi H, Sundby S, Solemdal P. Buoyancy variations in eggs of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) in relation to chorion thickness and egg size: Theory and observations. *J Fish Biol*. 1992;41(4):581-599.
- Le Pape O, Chauvet F, Mahévas S, Lazure L, Guérault G, Désaunay Y. 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) and contribution of different habitats to the adult population in the Bay of Biscay (France). *J. Sea Res*. 50: 139–149.
- Le Pape O., Delavenne J., Vaz S. 2014. Quantitative mapping of fish habitat: A useful tool to design spatialised management measures and marine protected area with fishery objectives. *Ocean & Coastal Management* 87: 8-19.
- Link JS, Bogstad B, Sparholt H, Lilly GR. Trophic role of Atlantic cod in the ecosystem. *Fish Fish*. 2009;10(1):58-87. doi:10.1111/j.1467-2979.2008.00295.x.
- Lough RG, Bolz GR. The movement of cod and haddock larvae onto the shoals of Georges Bank. *J Fish Biol*. 2006;35:71-79. doi:10.1111/j.1095-8649.1989.tb03047.x.
- Martinsson J. Ecology of juvenile turbot and flounder in the central Baltic Sea Implications for recruitment Jesper Martinsson. 2011.
- Mochek AD. Spawning Behavior of the Lump sucker *Cyclopterus lumpus* (L). *J Ichthyol*. 1973;13(4):615-619.
- Murray, G., Neis, B., Palmer, CT & Schneider, DC. 2008b. Mapping Cod: Fisheries Science, Fish Harvesters' Ecological Knowledge and Cod Migrations in the Northern Gulf of St. Lawrence. *Hum Ecol* (2008) 36:581–598.
- Murray, G., Neis, B., Schneider, D.C., Ings, D., Gosse, K., Whalen, J., Palmer, C.. 2008a. Opening the Black Box: Methods, Procedures and Challenges in the Historical Reconstruction of Marine Socio-Ecological Systems. *Making and Moving Knowledge*, Lutz and Neis (eds.), pp. 100-120.
- Muus BJ, Nielsen JG. 1999. *Sea Fish. Hedehusene: Scandinavian Fishing Year Book; 1999.*
- Neis, B., Felt, L., Haedrich, R., Schneider, D. 1999. An Interdisciplinary Methodology for Collecting and Integrating Fishers Ecological Knowledge into Resource Management in Fishing Places, Fishing People, edited by Diane Newell and Rosemary Ommer (Toronto: U. Of T. Press), pp.217-238.
- Packer DB., Hoff T. 1998. Life history, habitat parameters and essential habitat of Mid-Atlantic summer flounder. Pp 76-92. In: L. Benaka (Ed). *Fish habitat: essential fish habitat and rehabilitation*. American Fisheries Society, Symposium 22, Bethesda, Maryland.

Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans. 2011. The Science of Marine Reserves (2nd Edition, Europe). [www.piscoweb.org](http://www.piscoweb.org). 22 pages.

Petersen CGJ. 1913. Valuation of the sea II. The animal communities of the sea-bottom and their importance for marine zoogeography. Report of The Danish Biological Station to the Board of Agriculture 21: 1-68.

Petersen CGJ. 1918. Havbunden og fiskenes ernæring. En oversigt over arbejderne vedrørende vore farvandes bonitering i 1883-1917. Beretning XXV til Landbrugsministeriet fra Den Danske Biologiske Station. Centraltrykkeriet, København, 57 pages (+10 plates, 1 map).

Planque B., Bellier E., Lazure P. 2007. Modelling potential spawning habitat of sardine and anchovy in the Bay of Biscay. *Fish. Oceanogr.* 16: 16-30.

Rubec PJ., Bexley JCW., Norris H., Coyne MS., Monaco ME., Smith SG., Ault JS. 1998. Suitability modeling to delineate habitat essential to sustainable fisheries. Pp 108-133. In: L. Benaka (Ed). *Fish habitat: essential fish habitat and rehabilitation*. American Fisheries Society, Symposium 22, Bethesda, Maryland.

Sparrevohn, C. R., & Støttrup, J. 2008. Diet, abundance and distribution as indices of turbot (*Psetta maxima* L.) release habitat suitability. *Reviews in Fisheries Science*, 16(1-3), 338-347. [10.1080/10641260701686846](https://doi.org/10.1080/10641260701686846)

Stål, J., Paulsen, S., Pihl, L., Rönnbäck, P., Söderqvist, T., Wennhage, H. 2008. Coastal habitat support to fish and fisheries in Sweden: Integrating ecosystem functions into fisheries management. *Ocean & Coastal Management* 51 (2008) 594–600.

Svedäng H, André C, Jonsson P, Elfman M, Limburg KE. Migratory behaviour and otolith chemistry suggest fine-scale sub-population structure within a genetically homogenous Atlantic Cod population. *Environ Biol Fishes*. 2010;89(3):383-397. doi:10.1007/s10641-010-9669-y.

Thorson G. 1950. Havets dyreliv. In: Bræstrup FW., Thorson G., Wesenberg-Lund (eds.), *Vort Lands Dyreliv, indvandring, dyresamfund, livsvaner*. Vol. III. Nordisk Forlag, København, pp. 37-75.

Thorson G. 1957. Bottom communities. Sublittoral or shallow shelf. Chap. 17. In: Hedgpeth (ed), *Treatise on marine ecology and paleoecology*. Vol. I. Ecology. The Geological Society of America Memoir 67: 463-534.

Ulrich C, Boje J, Cardinale M, et al. Variability and connectivity of plaice populations from the Eastern North Sea to the Western Baltic Sea, and implications for assessment and management. *J Sea Res*. 2013;84:40-48. doi:10.1016/j.seares.2013.04.007.

Wennhage H, Gibson RN. Influence of food supply and a potential predator (*Crangon crangon*) on settling behaviour of plaice (*Pleuronectes platessa*). *J Sea Res*. 1998;39:103-112. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385110197000117>. Accessed January 5, 2015.

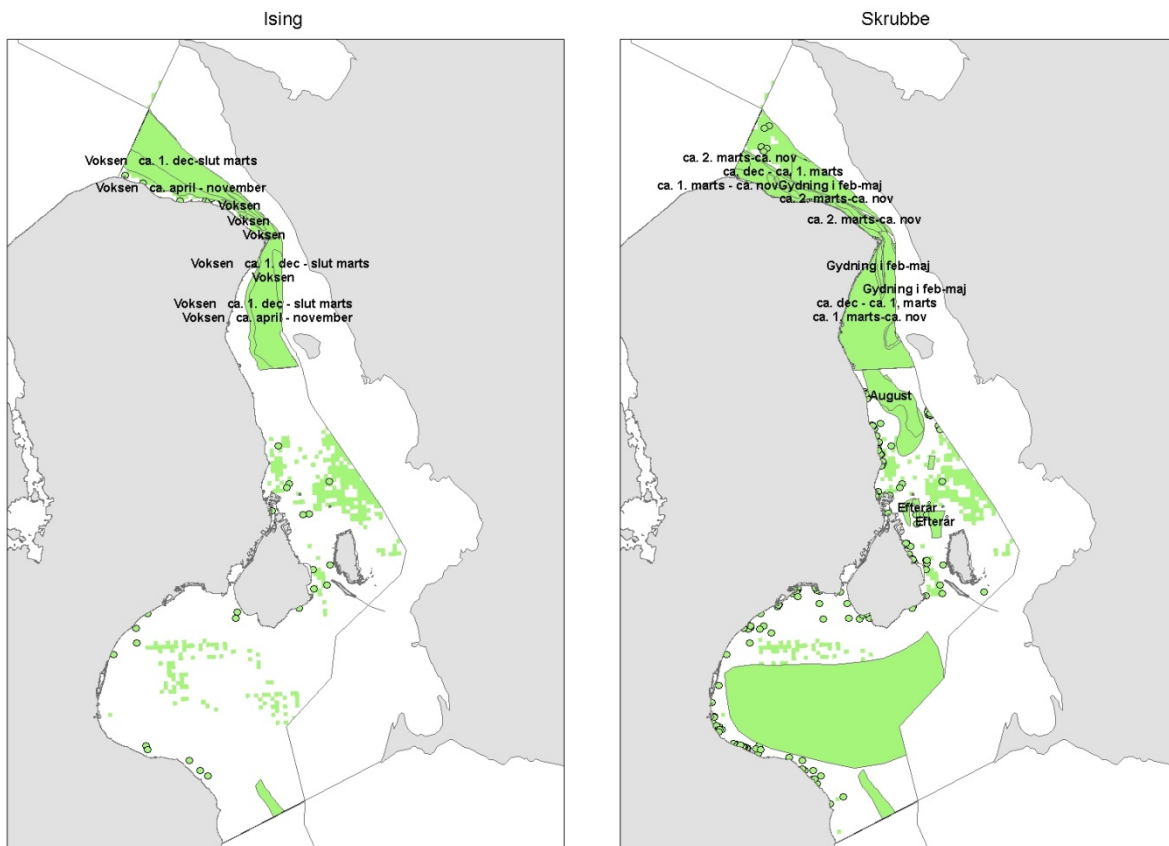
[www.fiskepleje.dk](http://www.fiskepleje.dk)

Øresundsvandsamarbejdet 2007. Fisk i Øresund. 70 s.

## BILAG 1: Andre arter kortlagt under interviews med fiskerne

Efter de første interviews med fiskerne blev det hurtigt tydeligt at der er en lang række arter i Øresund som fiskerne kalder "strejfer". Sådanne arter ses kun når der f.eks. er meget stor saltvandsindstrømning fra Nordsøen, kraftig blæst nordfra osv. Andre arter er målarter som fiskes på den svenske side af Sundet og kun sjældent ses i den danske side af Sundet. Det blev ligeledes hurtigt fastslået at skrubber og isinger er "over det hele". Fiskerne får ikke særligt god betaling for hverken skrubber eller isinger og flere af fiskerne kaldte endda isinger for "havets rotter". Det gav således ikke mening i denne sammenhæng, hvor budget og især tid var begrænset, at fokusere på identifikation af særskilte habitater for disse arter.

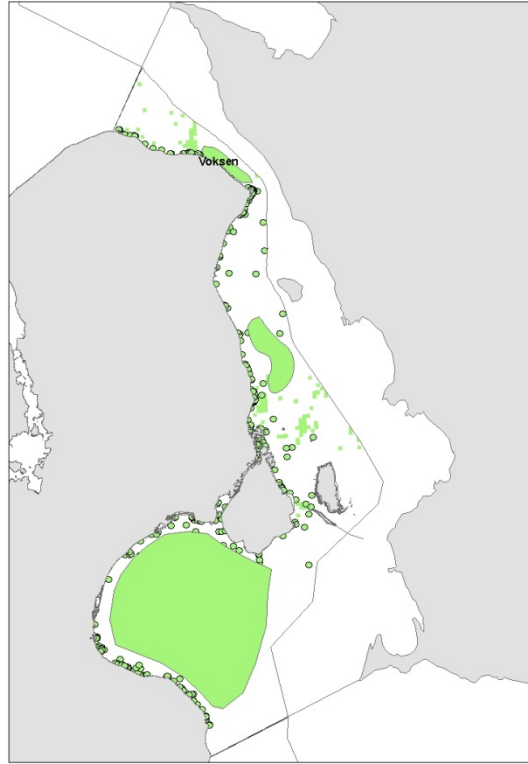
I de følgende kort ses udbredelsen ifølge fiskerne af en række arter udover de syv fokus arter:



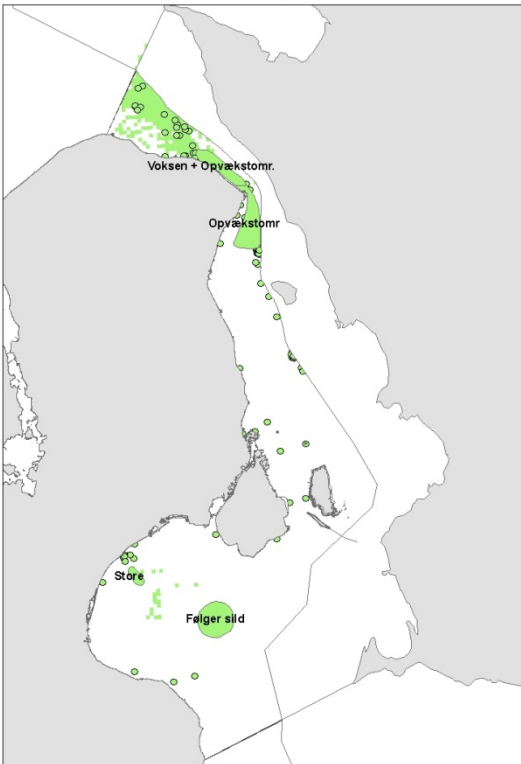
Havkat



Havørred



Hvilling



Fjæsing



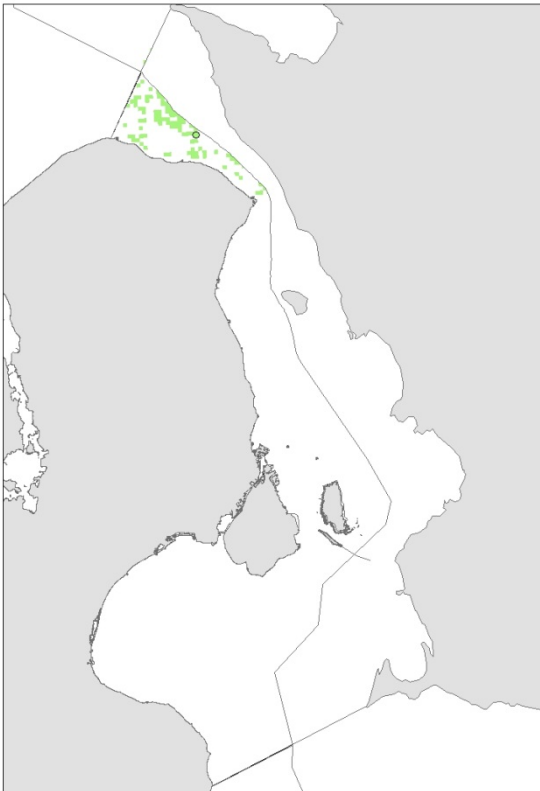
Kuller



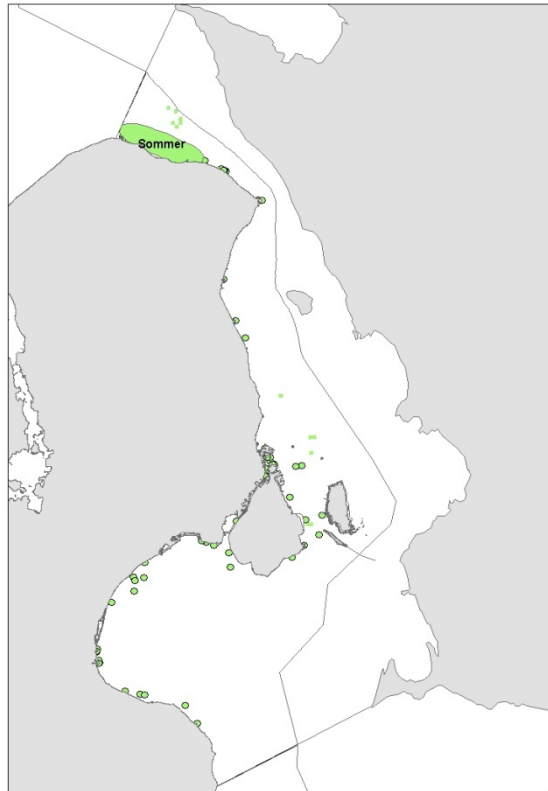
Lange



Mørksej

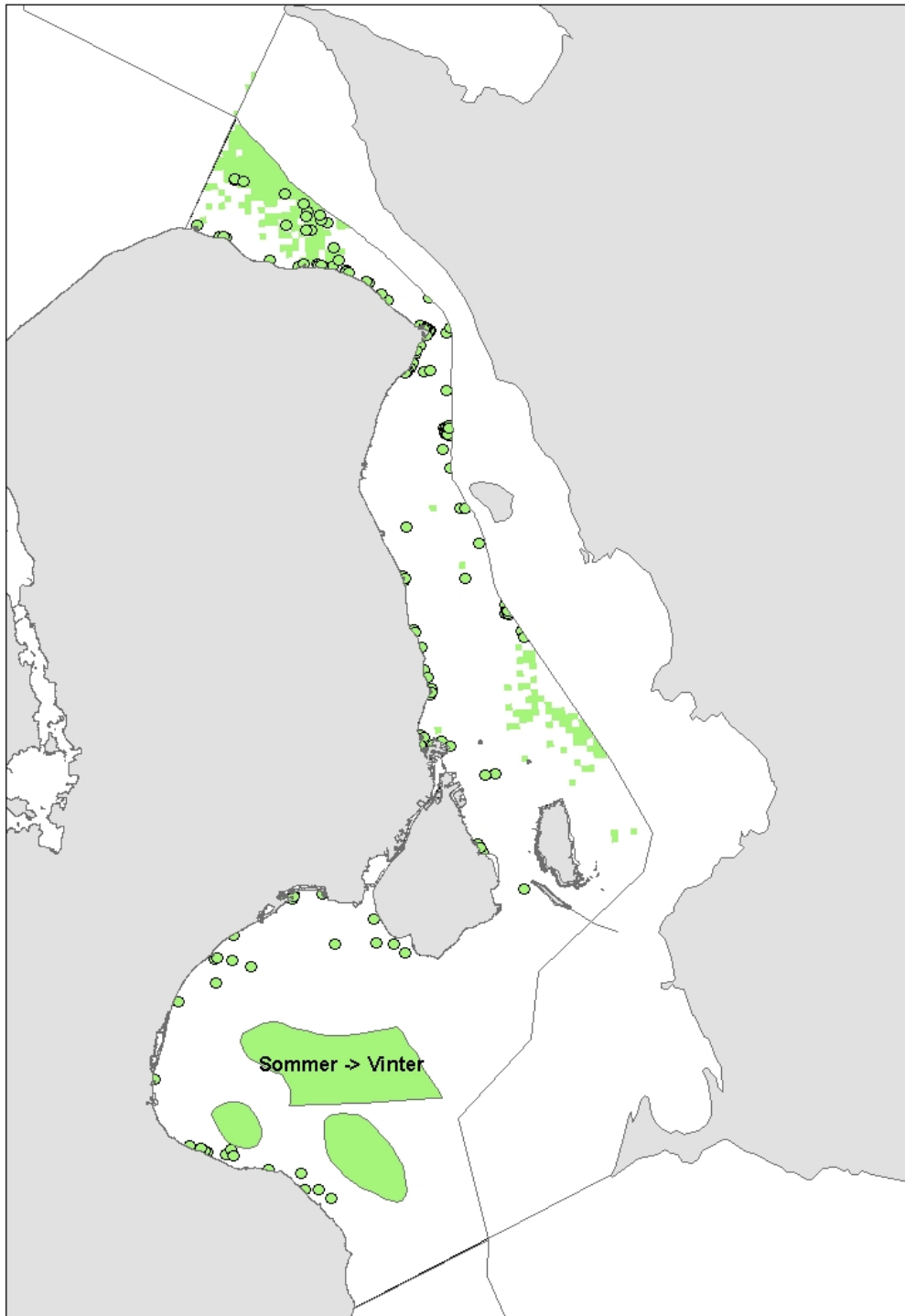


Multe



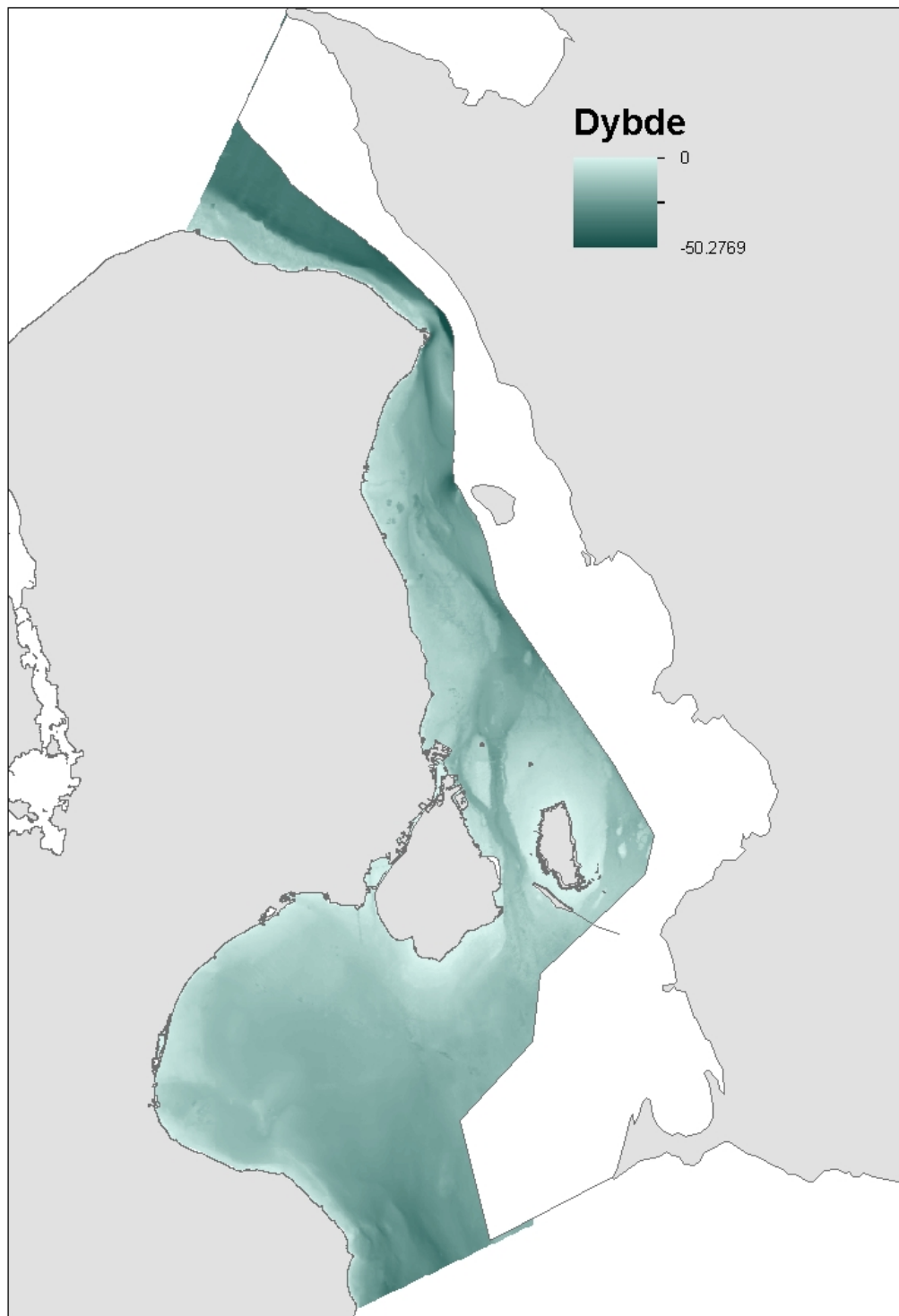


Sild

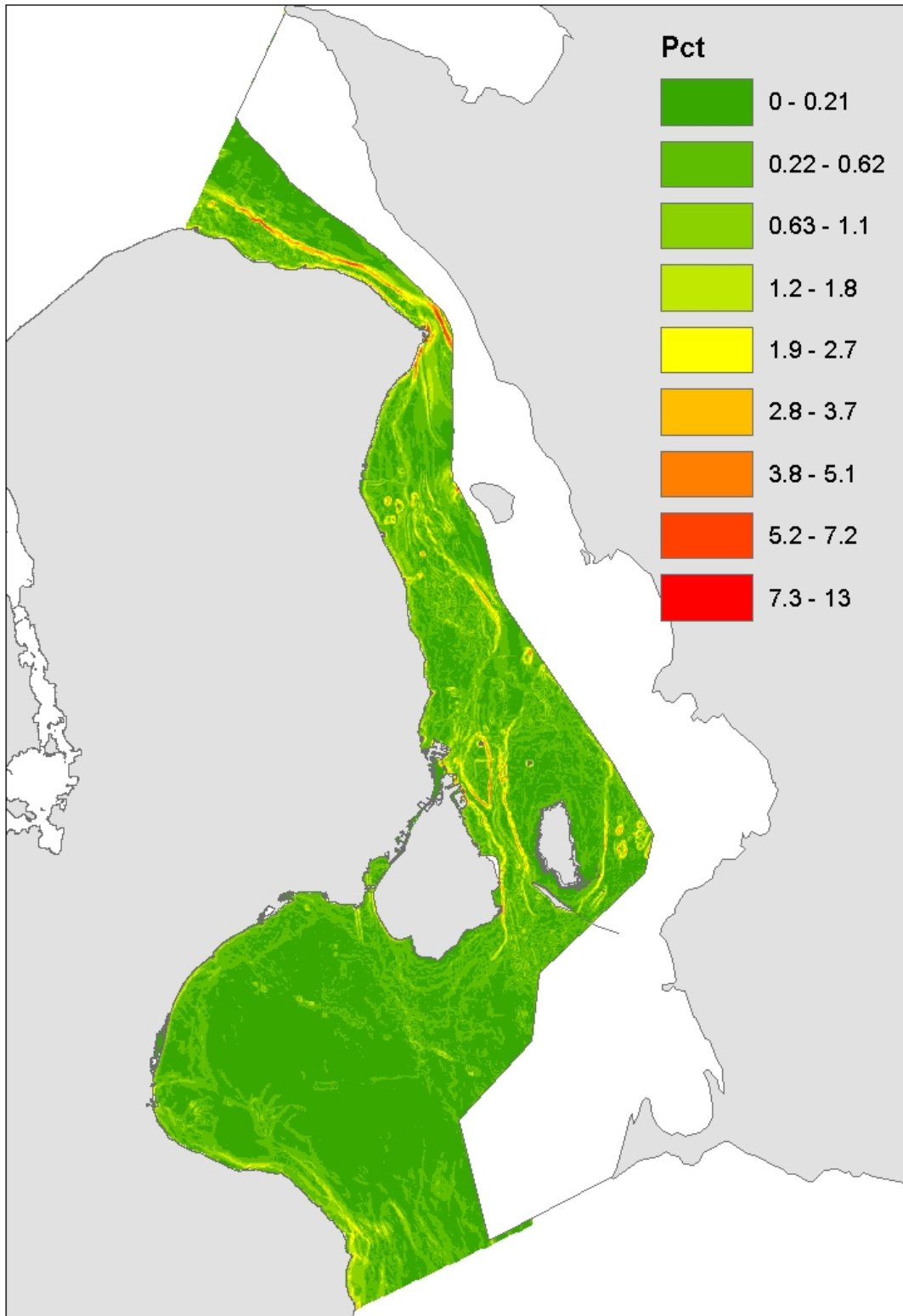


## BILAG 2: Data for Øresund anvendt i projektet

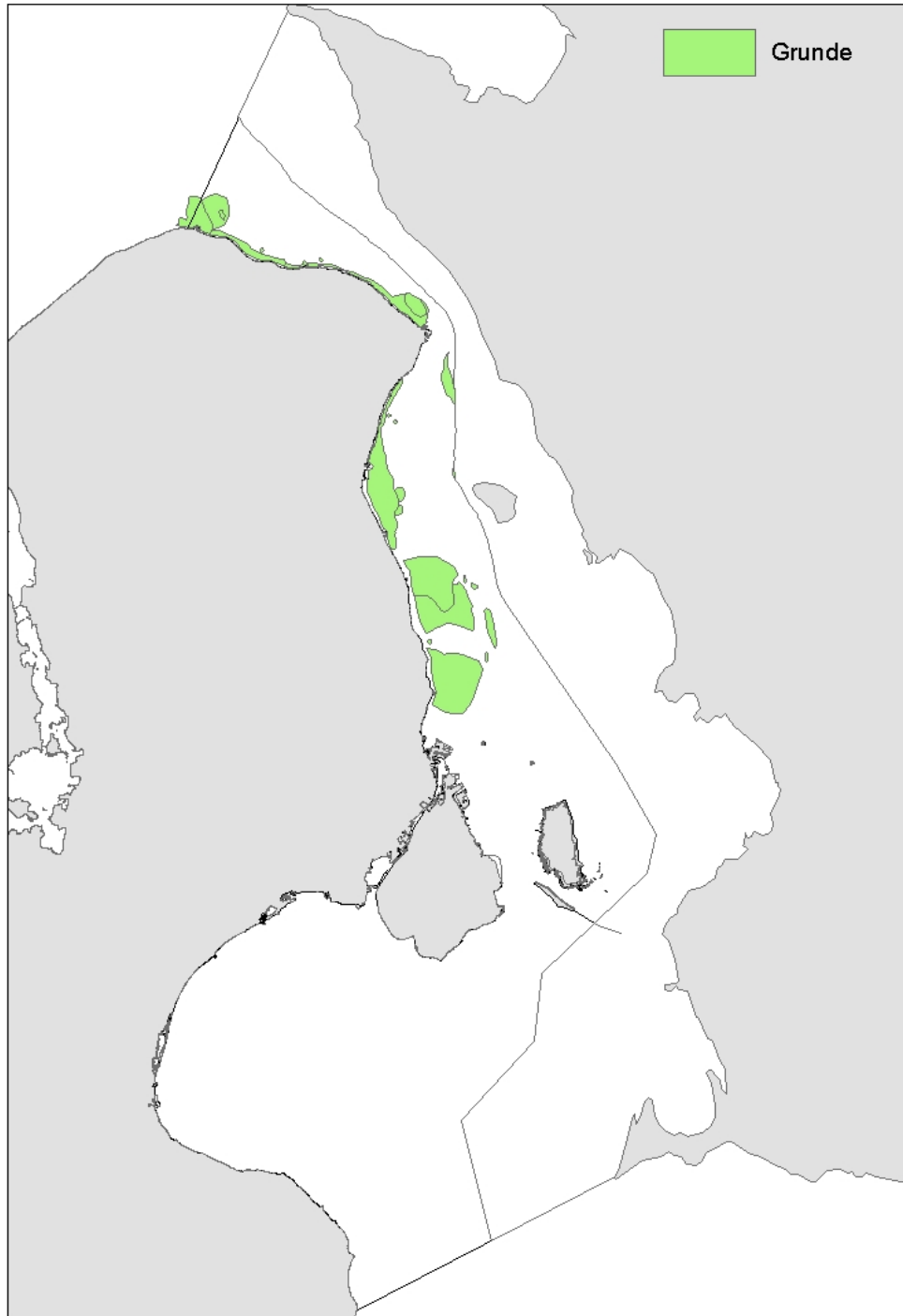
Dybde



# Hældning

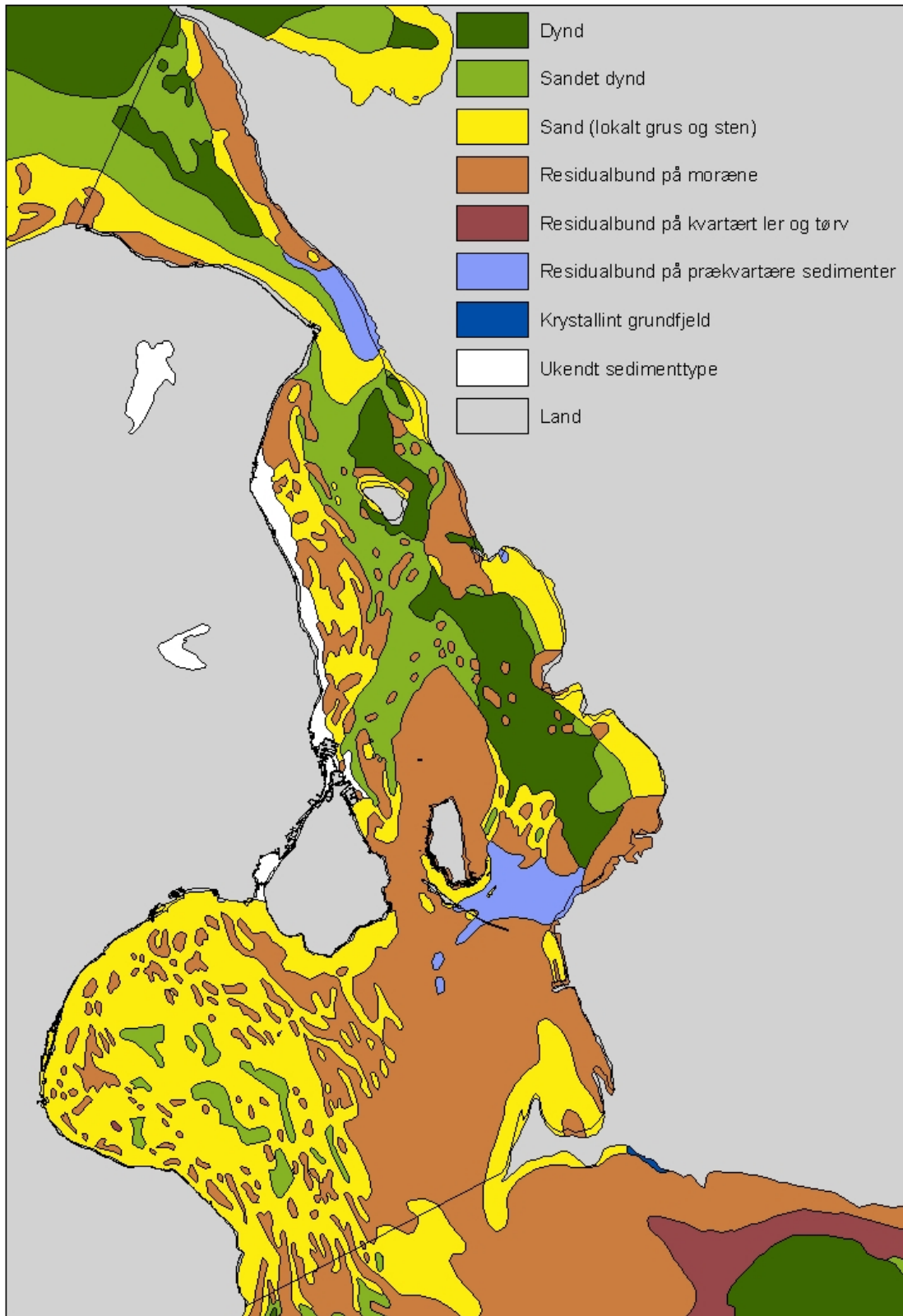


## Grunde udpeget ved interviews

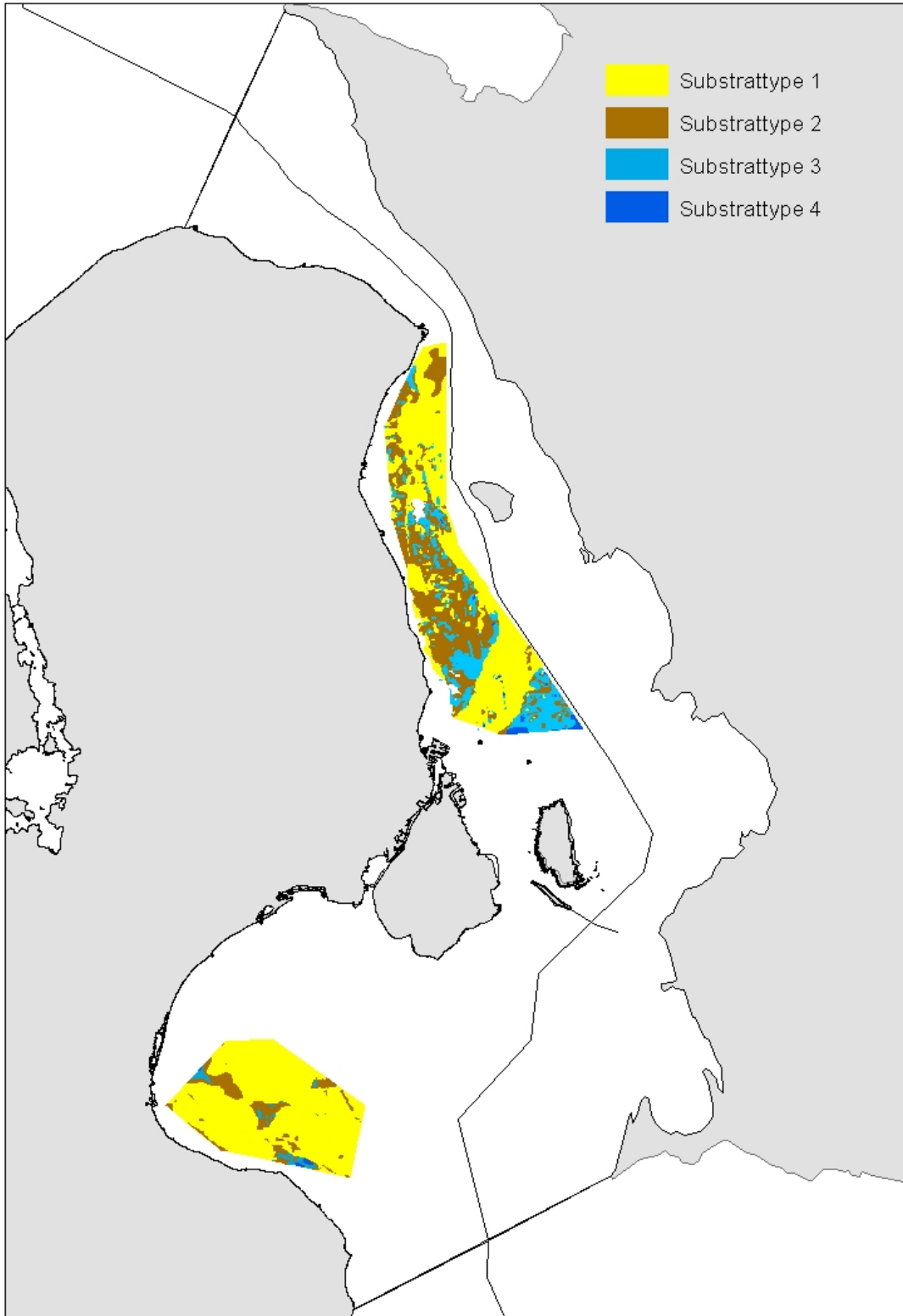


Eksempler på "grunde", som beskrevet i interviews med fiskerne. Der findes mange flere grunde end vist i eksemplet.

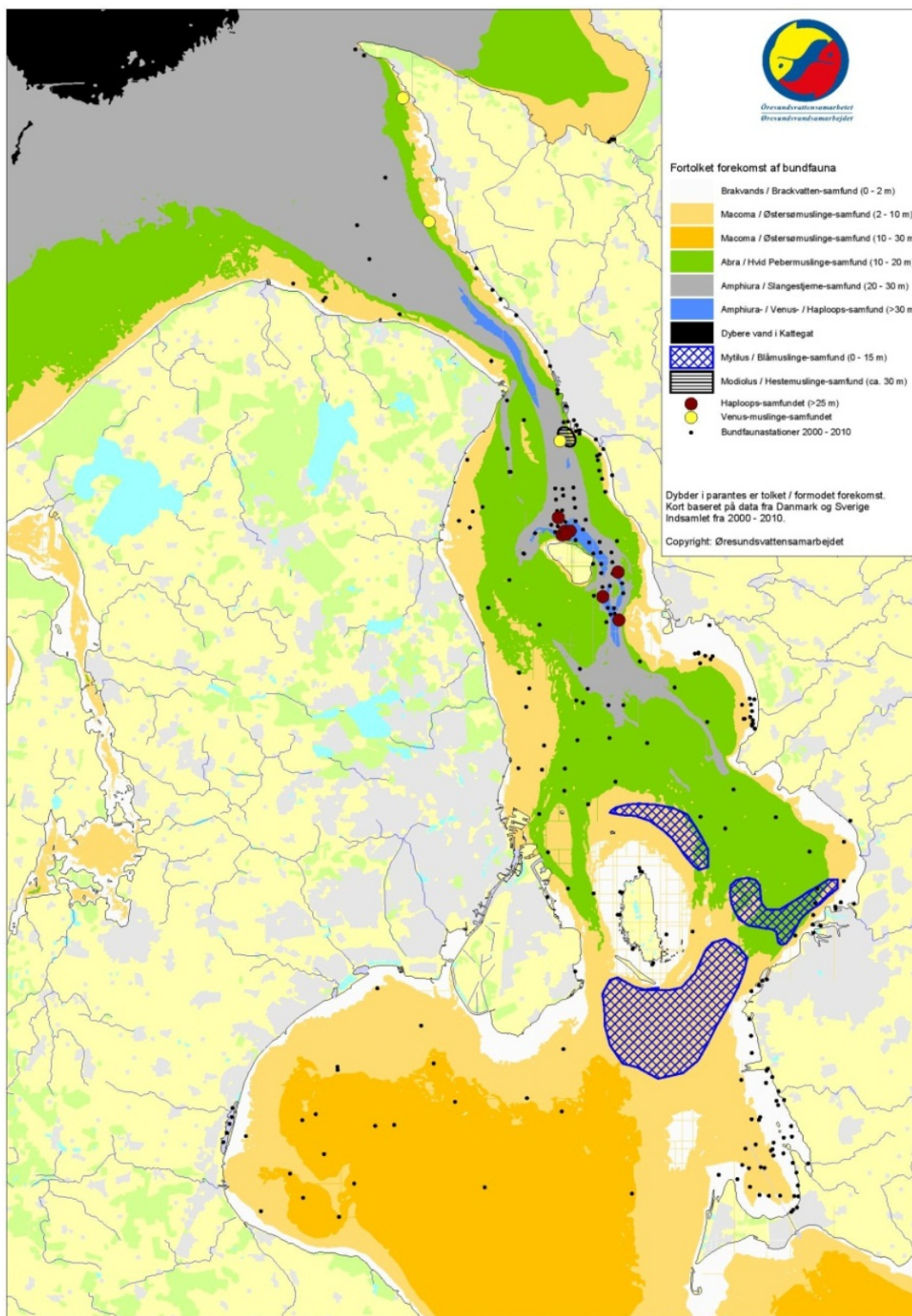
# GEUS bundsedimentkort

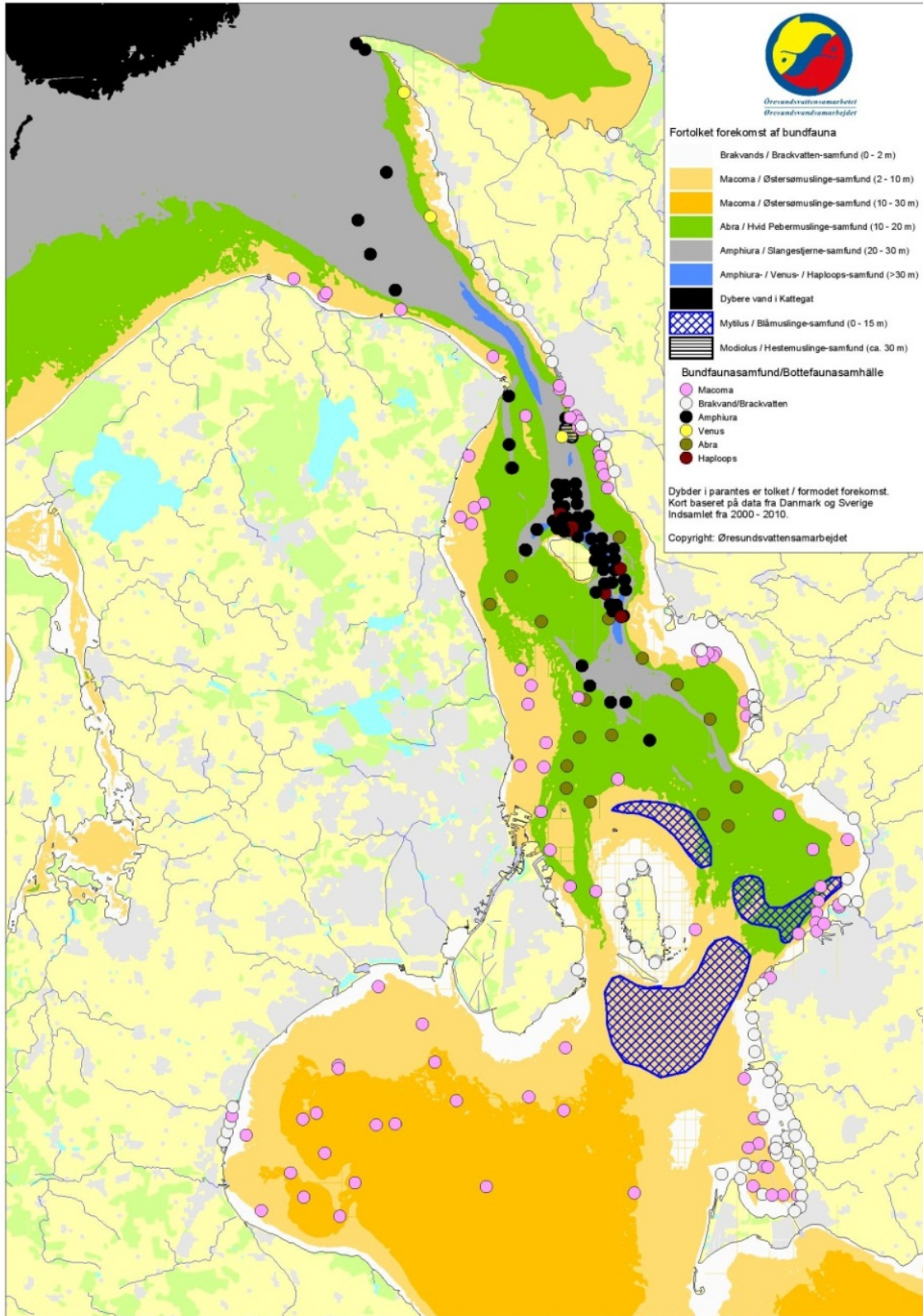


# GEUS Nye sedimentkort Øresund



## Data fra Øresundsvandsamarbejdet



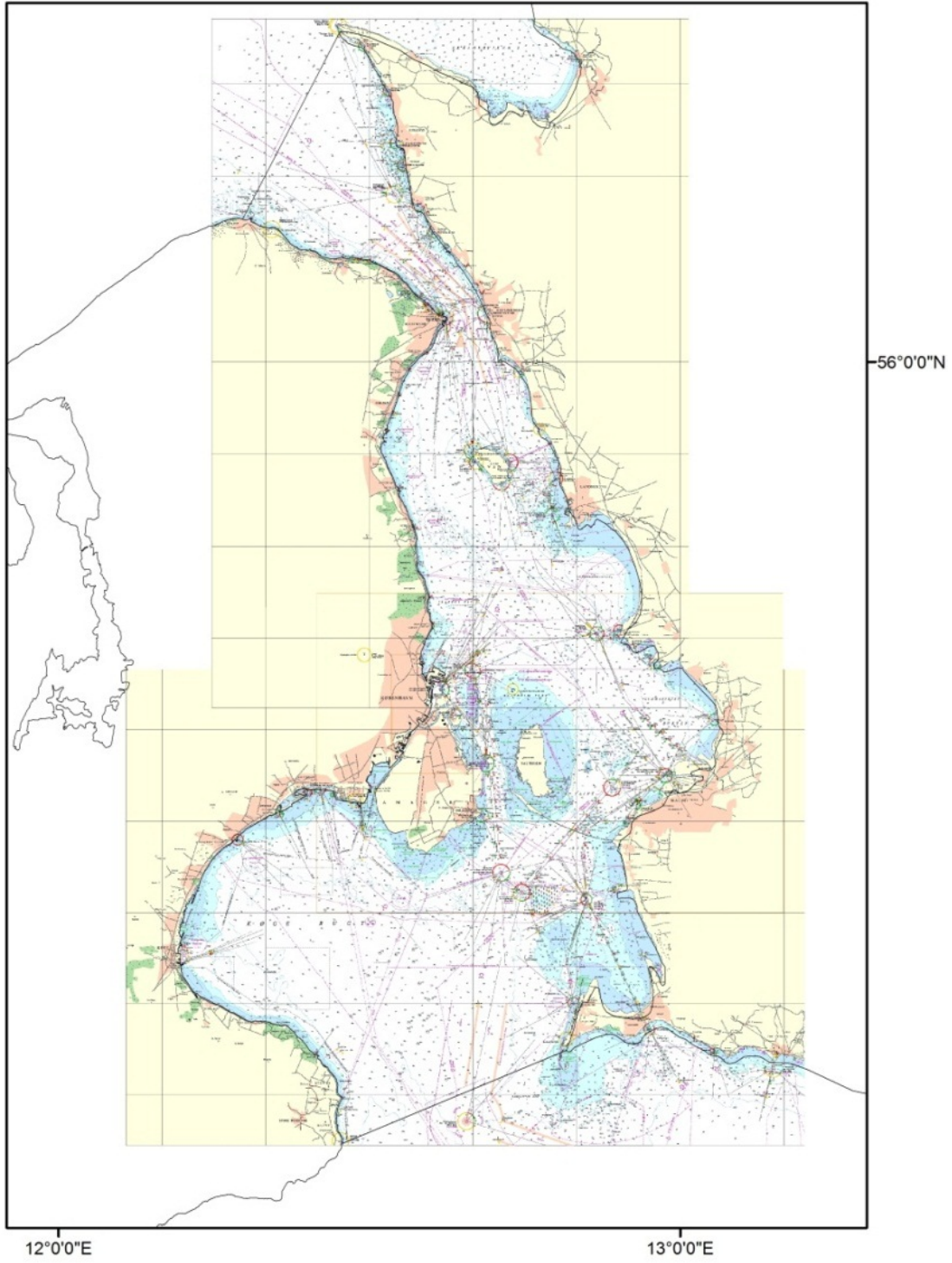




Andet

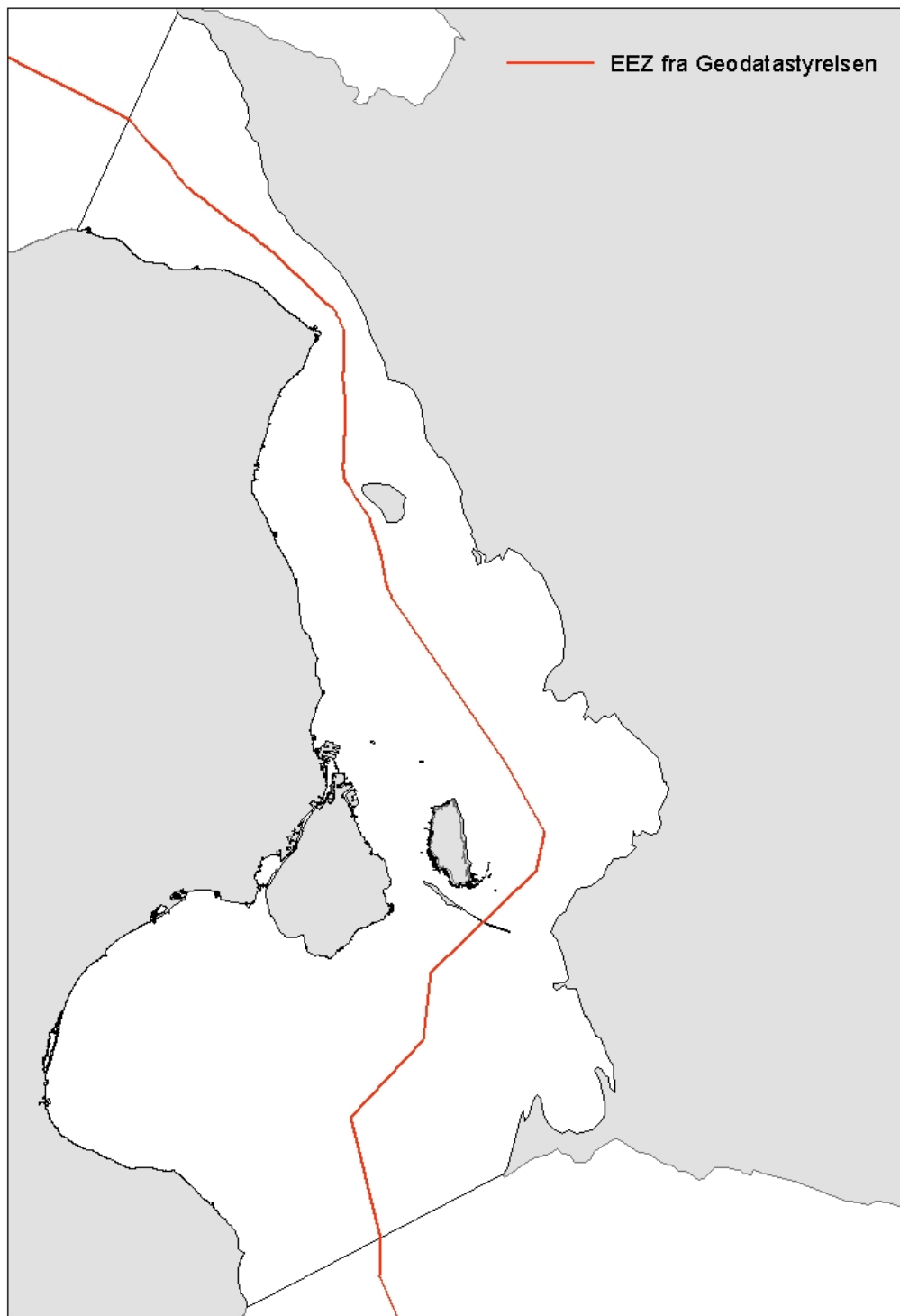
## Søkort

Data Type: File System Raster  
Folder: Y:\GEOdata\BasicLayers\SeaCharts\Denmark\update\_2009\_06\_17\_no\_frames\  
Raster: 131\_sundet\_n\_del.tif



## Administrative enheder

EEZ

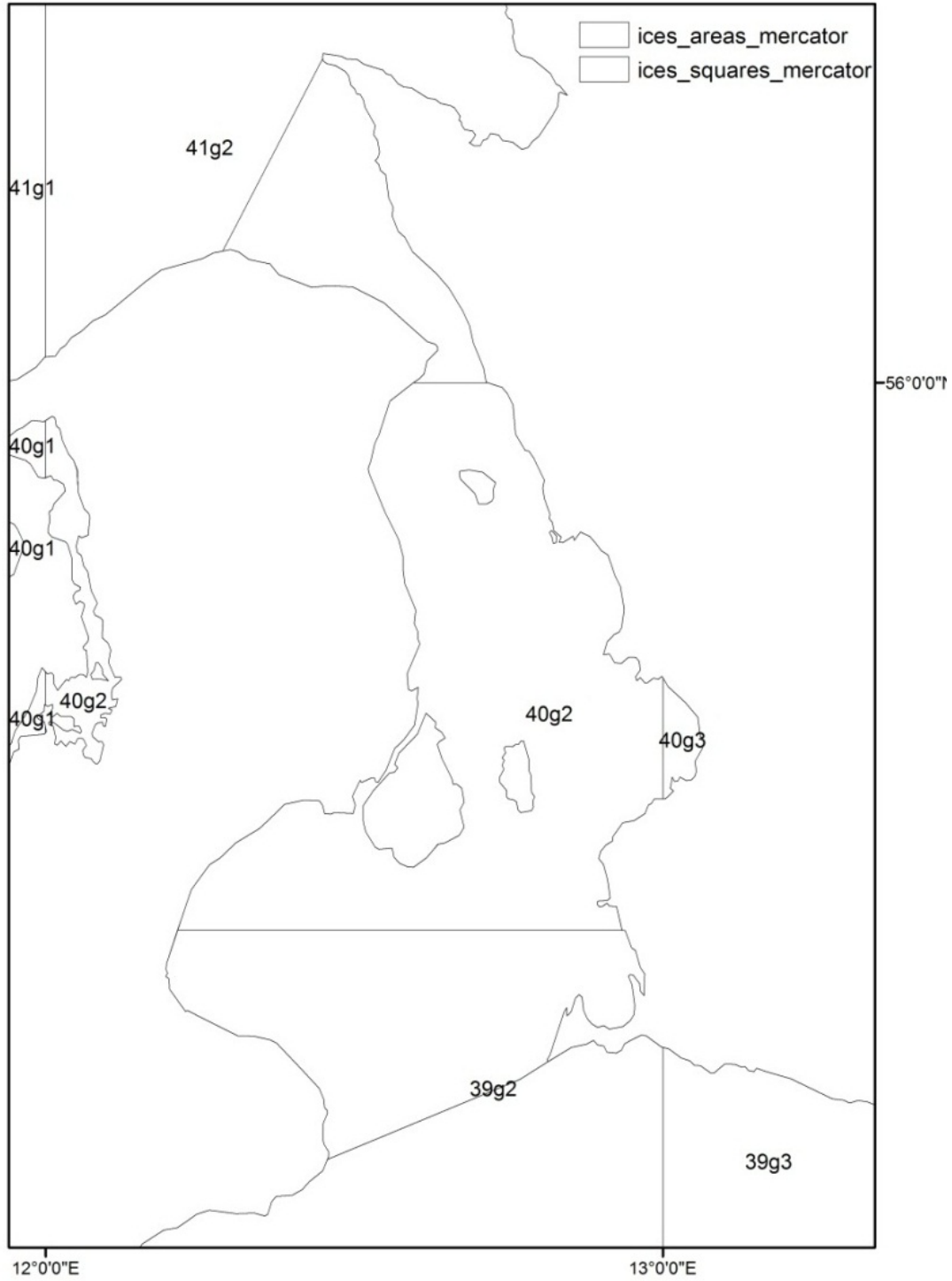


# ICES squares

Data Type: Shapefile Feature Class

Shapefile: Y:\GEOdata\BasicLayers\Boundaries\ices\ices\_squares\_mercator.shp

Geometry Type: Polygon



## BILAG 3 MANUS INTERVIEWS MED FISKERNE

### Vejledning til semi-struktureret interview med garnfiskere

#### 1. Forklaring og beskrivelse af projektet

DTU Aqua er i samarbejde med Zoologisk Museum v/ Københavns Universitet i gang med et projekt om kortlægning af fisks levesteder i den danske del af Øresund. Projektet finansieres af både Miljøministeriet og Fødevareministeriet og har til formål at få fiskernes viden og interesser i Øresund kortlagt – ikke blot fangstpladser men også de områder, som udgør særligt vigtige levesteder for fiskene når de er unge (juvenile), når de gyder m.m.

Denne kortlægning kan udgøre en meget vigtig og synlig dokumentation for fiskernes interesser når myndighederne skal planlægge deres aktiviteter på kortere sigt (f.eks. havmøller, råstoffer) og i forbindelse med udarbejdelsen af en langsigtet planlov for havet som vil finde sted i kommende år. **Jeg vil gerne understrege at vi blot har ansvar for den videnskabelige undersøgelse og IKKE de beslutninger som i fremtiden skal træffes politisk i forhold til råstoffer, natur eller andet.**

Vores erfaring er, at fiskere har en enorm viden om naturen og fiskene i de farvande, som de fisker i. Vi betragter jeres viden som noget af det vigtigste input, vi skal have med i vores analyser og derfor skriver jeg skriver til dig for at spørge om du vil hjælpe os med at få din viden med i vores kortlægning.

Hvis du gerne vil være med forestiller vi os at vi hurtigst muligt og når det passer dig kan mødes på en lokalitet som passer dig/jer. Her vil vi sidde med dig/jer med nogle kort over Sundet som vi kan tegne dine oplysninger om fiskenes udbredelse og levesteder ind på.

#### 2. Deltagere udfylder deltagerskema

Deltagerinfo

Dato \_\_\_\_\_

Havn \_\_\_\_\_

Fartøj nummer \_\_\_\_\_ Navn \_\_\_\_\_

Skipper \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_

Fartøjs længde \_\_\_\_\_ HK \_\_\_\_\_ Redskab \_\_\_\_\_ VMS ja/nej \_\_\_\_\_

Fiskedage pr. år \_\_\_\_\_ Fisket siden \_\_\_\_\_

Føres der officiel logbog

Føres der privat logbog (år-række og pladser) som vi må bruge \_\_\_\_\_

Er der fiskepladser mm på elektroniske søkort \_\_\_\_\_

#### 3. Forklar hvilke arter vi har fokus på (liste ikke udtømmende)

ART	Artskode	ART	Artskode
Torsk	TOR	Slethvarre	SLH
Ål	BLL	Havørred	ORD
Sild	SIL	Ising	ISG
Tunge	TNG	Rødtunge	RTG
Rødspætte	RSP	Havkat	HAK
Stenbider	KSO	Lange	LNG
Hornfisk	HOF	Mørksej	MSJ
Skrubbe	SKR	Kuller	KUL
Pighvarre	PGH	Hvilling	HVL
<b>Diverse:</b> Regnbueørred, Skærising, Multe, Kvabbe, Ålekvabbe, Lyssej, Kulmule, Helleflynder, Fjæsing m.fl.			

#### 4. Forklar hvilke livsstadier vi fokuserer på og at vi skal tegne dem ind på kort

Vi er interesseret i at vide alt om arternes udbredelse når de er små og vokser op (J=juvenile), når de er voksne og I fisker på dem (V= voksne) og når de gyder (G).

**Hvor ved I med ret stor sikkerhed at arten findes når den er lille og vokser op, når den er voksen og når den gyder?** Er den knyttet til en bestemt del af Sundet? En bestemt bundtype? Dybde? Strøm? Andre forhold? Er der knyttet årsidsvariation til dette skal dette anføres.

Ved gydende fisk, hvad betragter I som tegn på gydning?

#### 5. Indtegn fiskernes viden på tilhørende kort

Vi bruger 4 forskellige kortudsnit med opløsning som er hensigtsmæssig i forhold til dybdekonturer m.m.: Øresund total // Nordlige Øresund // Centrale Øresund // Sydlig Øresund

##### Medbring til hvert interview:

10 samlede sæt kort, dvs 40 ark., Tuscher (fine) i 4 forskellige farver.

Diktafon/optager på telefon eller lign.

Notesblok til notering af generelle oplysninger: *f.eks. stenbider er på strømfyldte stenrev på XX m dybe i februar.*

Med de relevante kort placeret fremme på bordet starter kortlægningen med Første art: torsk, efterfulgt af næste arter.

Afhængigt af hvor overtegnet kortet er skiftes til et nyt kort. Mellem hver art skiftes farve på tusch.

Dvs er der tale om gydende torsk noteres koden: TOR-G. Er der tale om juvenile slethvarre skrives: SLH-J

På hvert kort anføres dato, tilstedeværende fiskere, havn, og navnet på de arter som er repræsenteret på det pågældende kort.

## BILAG 4: Foreløbigt program for workshop fredag d. 27. marts 2015 om fiskenes levesteder i Øresund

DTU AQUA, Charlottenlund Slot, Jægersborg Alle 1 (se rutevejledning)

<b>Fra 8:45</b>	<b>Kaffe, te og rundstykker</b>
<b>9:15 - 9:30</b>	Velkomst og kort introduktionsrunde
<b>9:30 - 9:45</b>	Introduktion til FISKEHAB v/ DTU Aqua: beskrivelse af projektets formål, struktur for workshoppen og forventninger til dagen.
<b>9:45 - 10:00</b>	Beskrivelse af datakilder anvendt i kortlægningen (DTU Aqua & SNM) & Kort beskrivelse af det danske erhvervsfiskeri i Øresund (DTU Aqua).
<b>10:00 - 11:40</b>	Gennemgang og diskussion af kortlægning startes her og fortsætter det meste af dagen. Vi starter med torsk og beskriver undervejs den anvendte kortlægningsmetode og resultaterne. Dernæst rødspætte, pighvar, slethvarre, tunge, stenbider og ål. Øvrige arter tager vi lidt mere samlet til sidst. For hver art vi gennemgår ønsker vi jeres direkte input til vores kortlægning! <ul style="list-style-type: none"><li>• Stemmer kortlægningen overens med jeres opfattelse af artens udbredelse? Har I viden om levesteder eller andet som vi ikke har med i kortene?</li><li>• Har I kendskab til øvrige datakilder som kan styrke kortene?</li></ul> Alle kommentarer og forslag noteres og forslag til justering af kort kan du tegne ind på papirkort til mødet.
<b>11:40 - 12:00</b>	Kort fagligt oplæg v. SNM Specialestuderende Tore Holm-Hansen: Årstidsvariationen på lavt vand i Øresund
<b>12:00 - 12:30</b>	FROKOST Vi får en sandwich i Havestuen. Hvis du har lyst kan du gå en rask tur ned til vandet eller tjekke din mail, osv.
<b>12:30 - 12:50</b>	Kort fagligt oplæg v. SNM tidl. specialestuderende Eva Egelyng Sigsgaard: Brug af eDNA til detention af fisk i Øresund.
<b>12:50 - 14:00</b>	Gennemgang og åben diskussion af kortlægning fortsættes.
<b>14:00-14:15</b>	Vi strækker benene og får kaffe og te, frugt osv.
<b>14:15 - 16:00</b>	Gennemgang af kortlægningen og åben diskussion fortsættes. Vi afslutter dagen med en mere generel diskussion om kortene, analyser vi kan lave på baggrund af data, evt. huller i datagrundlaget m.m. Senest kl. 16:00 afsluttes mødet.

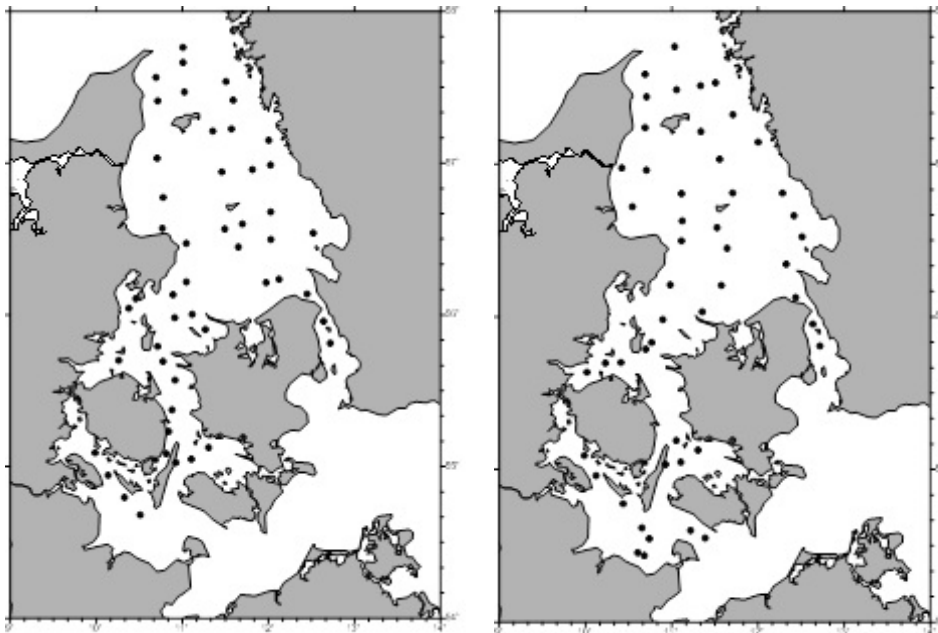
## Deltagerliste workshop

Henrik Svedäng, SLU, Sverige	henrik.svedang@slu.se
Søren Jacobsen, Erhvervsfisker/FSK	fisker@jacobsen.mail.dk
Martin Hubert, Lystfisker	m-jbyg@live.dk
Søren Nordshøj, Bierhvervsfisker	nordshoej@mail.dk
Henrik Carl, SNM – Fiskeatlas	hcarl@snm.ku.dk
Peter Rask Møller, SNM – Fiskeatlas	pdrmoller@snm.ku.dk
Lars Anker Angantyr, Øresundsvandsamarbejdet (KK)	lanker@tmf.kk.dk
Flemming Møhlenberg, DHI	flm@dhigroup.com
Kim Rægaard, NAER	kimrae@naturerhverv.dk
Jakob Harrekilde Jensen, NST	HAR@nst.dk
Thomas Behrendt Klinggaard, NST	thobk@nst.dk
Erik Hoffmann, Emeritus DTU Aqua	eh@aqua.dtu.dk
Jens Peder Jeppesen, Øresundsakvariet	jpjeppesen@bio.ku.dk
Eva Egelyng Sigsgaard, tidl. Specialestuderende SNM	
Tore Holm-Hansen, specialestuderende SNM	
Thomas Kirk Sørensen, DTU Aqua	tk@aqua.dtu.dk
Josefine Egekvist, DTU Aqua	jsv@aqua.dtu.dk
Josianne Støttrup, DTU Aqua	jgs@aqua.dtu.dk
Frank Ivan Hansen, DTU Aqua	fi@aqua.dtu.dk
Elliot John Brown, DTU Aqua	elbr@aqua.dtu.dk
Mads Christoffersen, DTU Aqua	maoc@aqua.dtu.dk

## BILAG 5: Verificering af kortlægning af fiskehabitater baseret på togtdata fra KASU-1 og KASU-2 togter for 2 lokaliteter i Øresund

### Introduktion til Kattegat (KASU) togtet

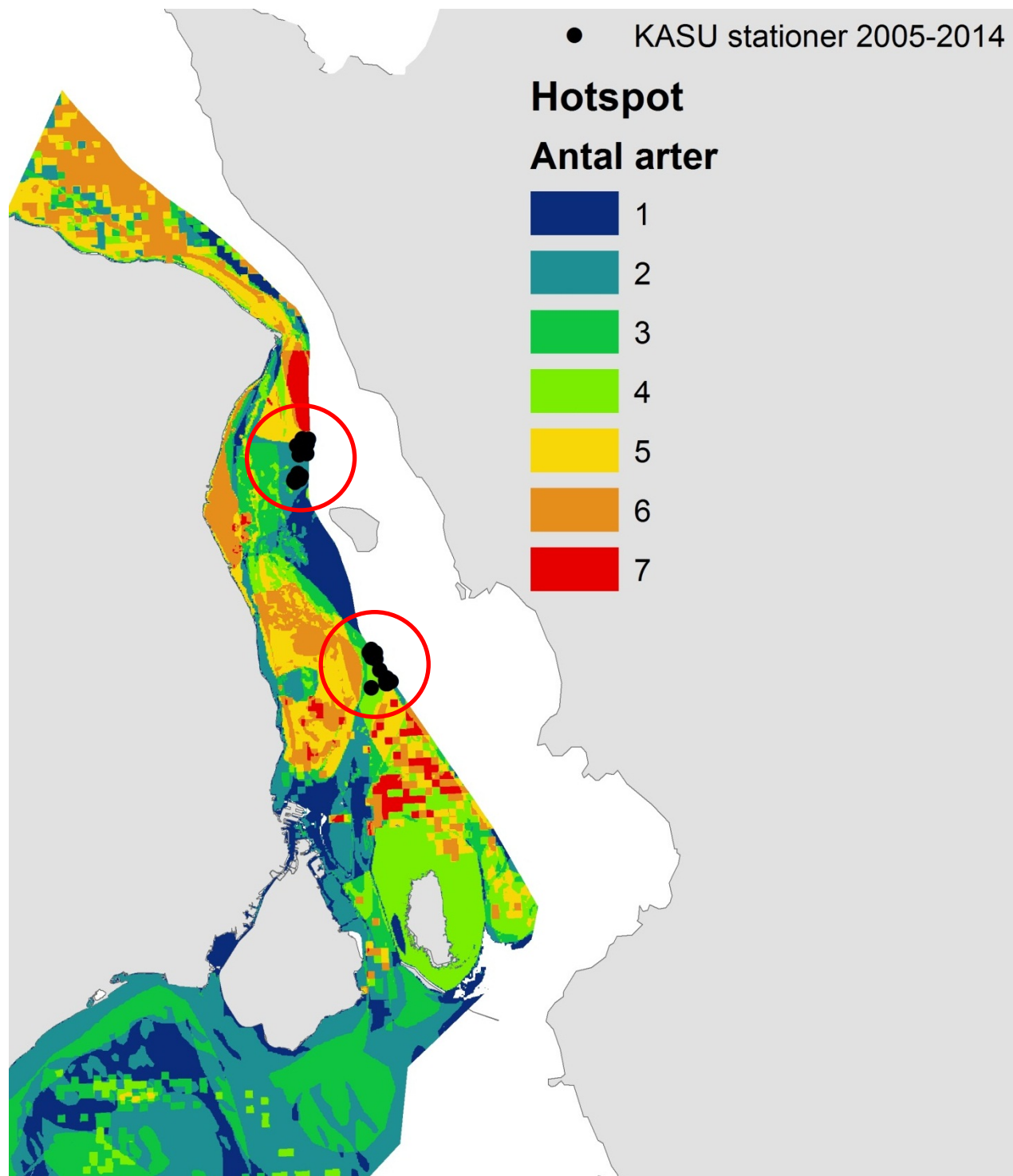
DTU Aqua monitorer fiskebestande i Kattegat og Bælthavet to gange årligt i det såkaldte KASU togt. Togtet finder sted i november (KASU-1) og marts (KASU-2) (se figur 1). DTU Aquas fartøj Havfisken benyttes til togtet, hvor der anvendes bundtrawl med en maskestørrelse på 20 mm. Artssammensætning, længde og alder på fisk og skaldyr dokumenteres og der indsamles data om saltholdighed, temperatur og dybde på stationerne. Togtet er en del af Baltic International Trawl Survey (BITS).



Figur 1. BITS (KASU) stationer marts (t.v.) og november (t.h.).

Til denne verificering af to lokaliteter fra DTU Aquas kortlægning af fiskehabitater er der anvendt data fra 2005-2014 fra to KASU stationer i Sundet. Der foretages et trawltræk per station per år. Stationerne er afbildet på nedenstående "hotspot" kort med fiskehabitater (se figur 2).





Figur 2. Kortet viser DTU Aquas kortlægning af "hotspot" områder, hvor det akkumulerede antal af habitater kortlagt kasu for de 7 fokus arter er visualiseret via farvekoder. To faste KASU stationer er angivet med røde cirkler. Begge stationer monitoreres i marts og november (de sorte prikker er positioner for prøvetagning).

## RESUMÉ NORDLIG KASU STATION

Den nordlige klynge af KASU prøvetagningsstationer er placeret syd for Disken på 13-17 meters dybde, tæt ved den dansk-svenske grænse. Prøvetagningerne overlapper med farvekoderne blågrøn (2 arter), gul (5 arter), orange (6 arter) med spredte pletter af lysegrøn (4 arter) og mørkegrøn (3 arter) på DTU Aquas "hotspot" kort. Ifølge DTU Aquas kortlægning af de individuelle arters levesteder i dette område skulle prøvetagningsstationerne udgøre habitat for **torsk**, **rødspætte**, **stenbider** (pletter), **tunge**, **pighvarre**, **slethvarre** og **ål** (pletter). En gennemgang af områdets KASU-1 og KASU-2 data viser at det er **torsk**, **rødspætte**, **tunge**, **stenbider** og **slethvarre**, som observeres i mindst 6 af 10 år, hvilket er grænsen for, hvornår DTU Aqua kalder det en habitat for arten. Af disse arter er det kun **torsk**, **rødspætte** og til dels **slethvarre**, som optræder i større antal, mens de resterende arter observeres i mængder svarende til 1-5 individer fanget per halve times trawltræk på stationen.

Verificeringen af kortlagte fiskehabitater ved hjælp af KASU togtdata fra denne nordlige station er gennemgået grundigt i efterfølgende afsnit. Denne verificering viser en rimelig overensstemmelse mellem de kortlagte habitater på lokaliteten og de faktiske observerede arter. Der kan være flere årsager til, at de angivne arter ikke optræder i KASU togtdata. Ål er eksempelvis næsten umulige at fange i trawl. Hertil kommer at KASU togterne finder sted i marts og november. Dette betyder, at arter, som overvintrer nedgravet eller på større dybder i Sundet ikke vil blive fanget i togterne. Pighvarren er eksempelvis på dybere vand indtil starten af april, hvor den begynder at trække ind på lavt vand, hvor den bliver indtil den trækker ud til overvintringspladserne i løbet af efteråret. Pighvarre vil derfor kun optræde i KASU fangsterne hvis togtet falder sammen med at pighvarren er på vej til eller fra kystområderne.

## RESUMÉ SYDLIG KASU STATION

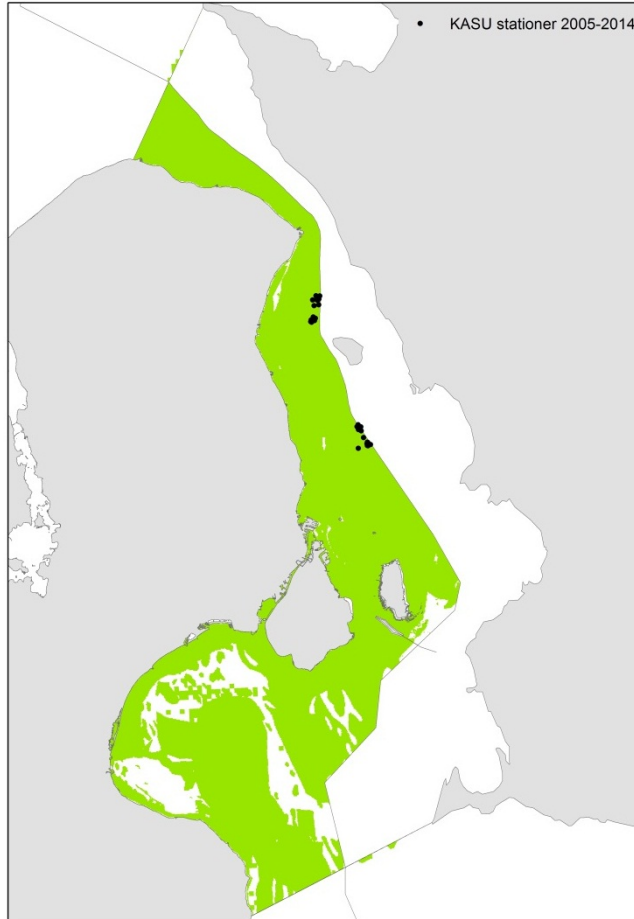
Den sydlige klynge af KASU prøvetagningsstationer er placeret ved den dansk-svenske grænse ud for Taarbæk på ca. 20 meters dybde. Prøvetagningerne overlapper især med farvekoden lysegrøn (4 arter), men berører også mindre blågrønne (2 arter), mørkegrønne (3 arter) og gule (5 arter) områder på DTU Aquas "hotspot" kort. Ifølge DTU Aquas kortlægning af de individuelle arters levesteder i dette område skulle prøvetagningslokaliteterne udgøre habitat for **torsk**, **rødspætte**, **pighvarre**, **ål** og **stenbider** (meget begrænset areal). En gennemgang af denne sydlige stations KASU-1 og KASU-2 data viser dog, at det kun er **torsk** og **rødspætte**, som i togterne observeres i mindst 6 af 10 år (eller 5 ud af 9 år for KASU-1, da 2007 prøvetagningen ikke er valid), hvilket er grænsen for, hvornår DTU Aqua kalder det en habitat for arten. **Torsk** og **rødspætte** observeres regelmæssigt i større mængder, mens de resterende arter observeres i mængder svarende til 1-4 individer fanget per halve times trawltræk på stationen.

Verificeringen af kortlagte fiskehabitater ved hjælp af KASU togtdata fra denne sydlige station er gennemgået grundigt i efterfølgende afsnit. Denne verificering viser en rimelig overensstemmelse mellem de kortlagte habitater på lokaliteten og de observerede arter. Også på denne sydlige station kan der være flere årsager til, at nogle af de angivne arter ikke optræder i KASU togtdata. Ål er eksempelvis næsten umulige at fange i trawl. Hertil kommer at KASU togterne finder sted i marts og

november. Dette betyder, at arter, som overvintrer nedgravet (f.eks. ål) eller på større dybder i Sundet (f.eks. pighvarre) ikke vil blive fanget i togterne.

## KASU-1 & -2 TOGTRESULTATER

I det følgende afsnit beskrives for hver art sammenhængene mellem de af DTU Aqua kortlagte fiskehabitater (grøn farve) og de observerede arter i KASU togterne.



### **TORSK**

Kort med de samlede oplysninger om torsks udbredelse er vist i figur 3.

#### **TORSK Nordlig station:**

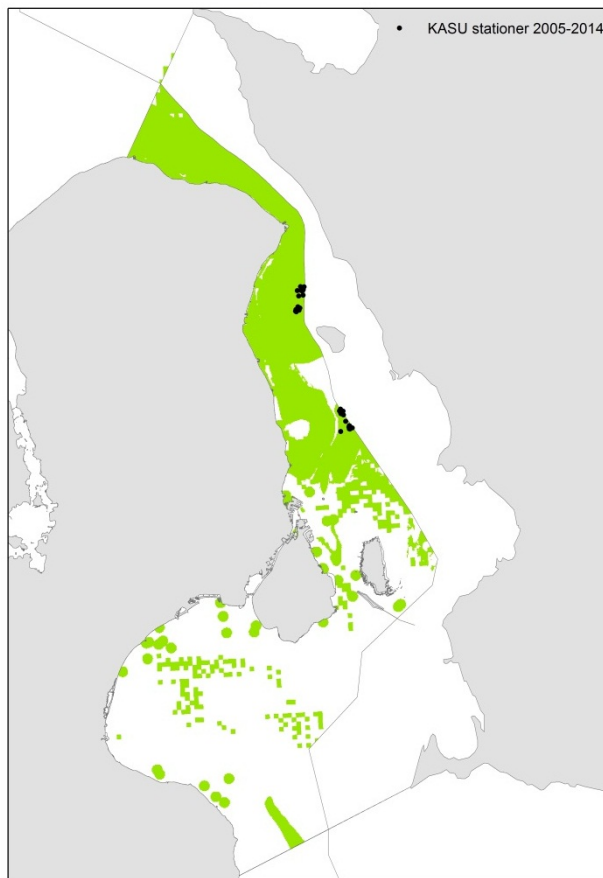
**KASU-1 marts:** Torsk over mindstemål fundet i større antal på op til ca. 500 individer per ½ time (se figur 10). Torsk under mindstemål observeret i 9 ud af 10 år med op til > 200 individer per ½ times trawltræk.

**KASU-2 november:** Torsk over mindstemål observeret i 9 ud af 10 år i mængder svarende til mellem ca. 10 og ca. 100 individer fanget per ½ time træk (figur 10). Torsk under mindstemål observeret alle år i mængder svarende til mellem ca. 10 og ca. 125 individer fanget per ½ time med undtagelse af 2013 hvor der blev fanget over 300 per ½ times trawltræk.

#### **TORSK Sydlig station:**

**KASU-1 marts:** Voksne torsk over mindstemål observeret alle år i antal svarende til 20 - > 400 individer per ½ times træk (figur 17). Torsk under mindstemål observeret i 9 ud af 10 år med op til ca. 340 individer per ½ times trawltræk.

**KASU-2 november:** Torsk over mindstemål observeret i alle år i mængder svarende til mellem ca. 3-43 individer fanget per ½ times træk (figur 17). Torsk under mindstemål observeret 8 ud af 10 år i mængder svarende til mellem ca. 2 -25 individer fanget per ½ time.



## **RØDSPÆTTE**

Kort med de samlede oplysninger om rødspættes udbredelse er vist i figur 4.

### **RØDSPÆTTE Nordlig station:**

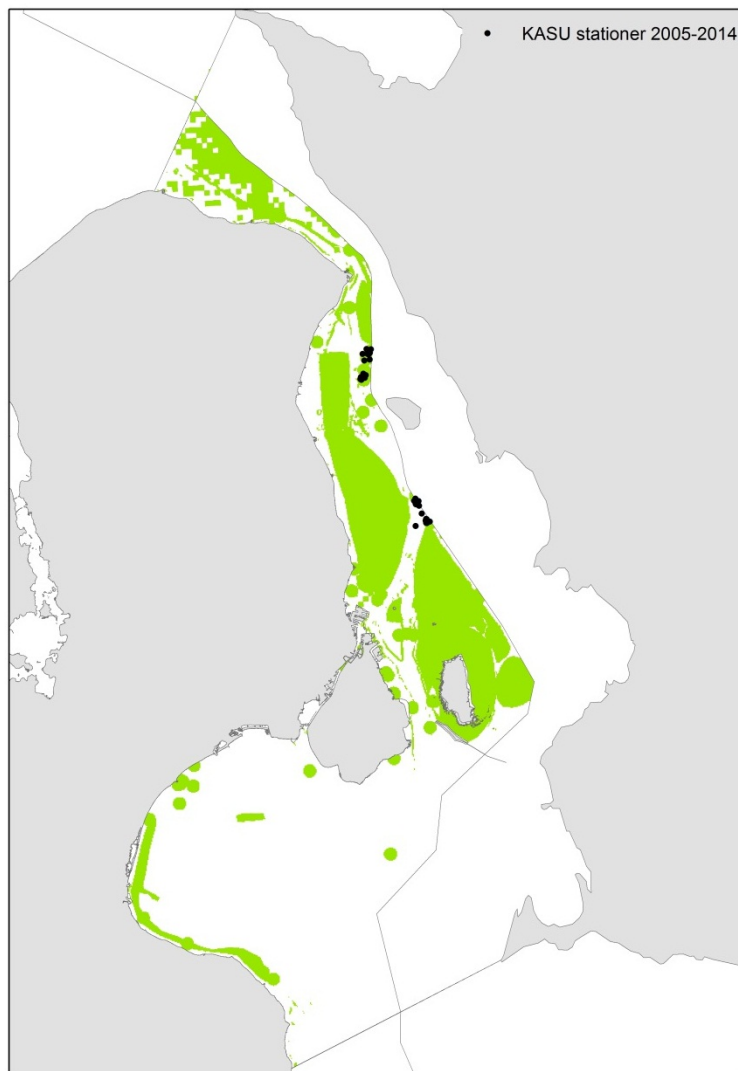
**KASU-1 marts:** Rødspætter over mindstemål observeret alle år i mængder svarende til mellem ca. 50-800 individer (figur 11). Rødspætter under mindstemål observeret alle årene i begrænset antal.

**KASU-2 november:** Rødspætter over mindstemål observeret alle år i mængder svarende til ca. 20-600 individer fanget per ½ time (figur 11). Juvenile rødspætter observeret i mindst 7 ud af 10 år i begrænset antal (maks. 50 individer per ½ time).

### **RØDSPÆTTE Sydlig station:**

**KASU-1 marts:** Rødspætter over mindstemål observeret alle år i mængder svarende til mellem ca. 10-400 individer (figur 18). Rødspætter under mindstemål observeret i 8 ud af 9 togter (10 – ca. 160 individer per ½ times træk).

**KASU-2 november:** Rødspætter over mindstemål observeret i 9 ud af 10 togter i mængder svarende til 2-33 individer fanget per ½ time (figur 18). Juvenile rødspætter observeret i 6 ud af 10 år i begrænset antal (1-5 individer per ½ time).



## STENBIDER

Kort med de samlede oplysninger om stenbiders udbredelse er vist i figur 5.

### **STENBIDER Nordlig station:**

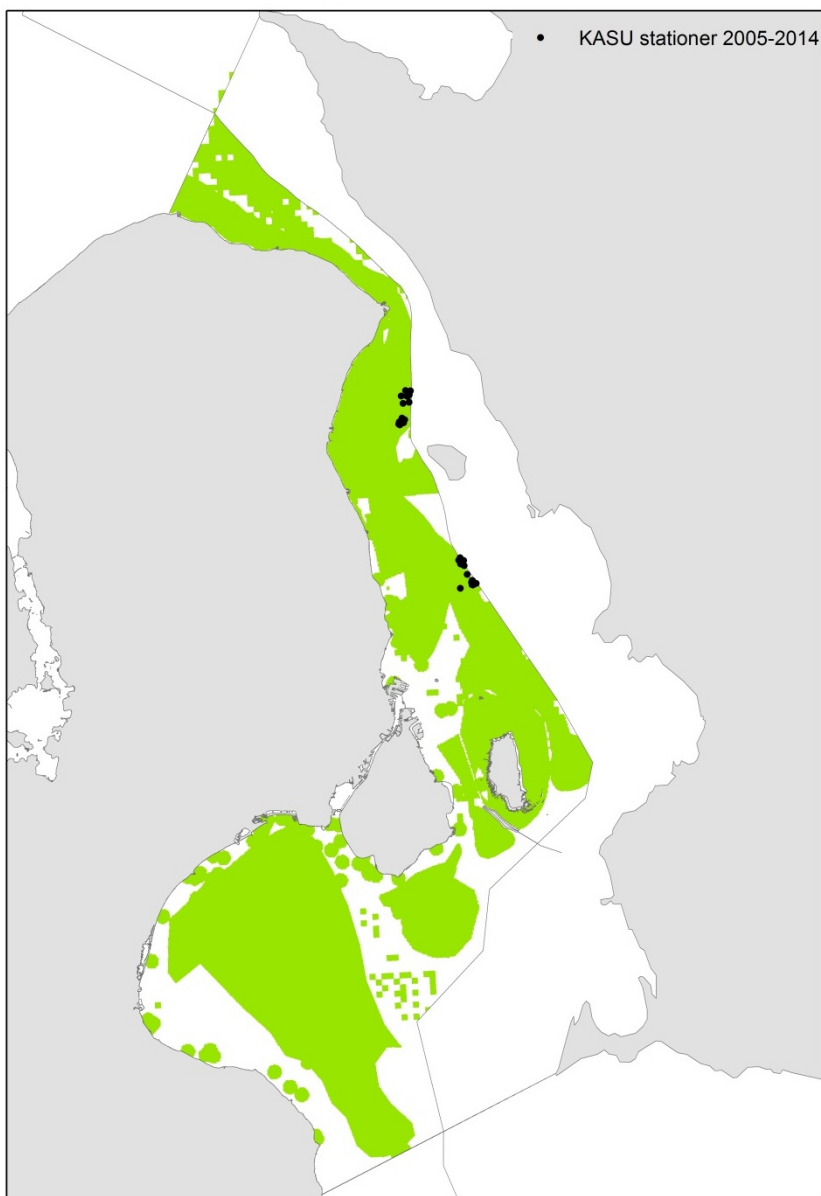
**KASU-1 marts:** Stenbider over mindstemål fanget i 6 ud af 10 år i mængder på 1-2 individer per ½ time (figur 12). Trawltræk finder ikke sted på grov bund, som er stenbiderens ynglehabitat. Derfor vil de fleste af de fangede individer være fisk, som er på træk.

**KASU-2 november:** Stenbider ikke observeret i dette togt (figur 12). Dette skyldes sandsynligvis at stenbider på dette tidspunkt er vandret tilbage til Nordatlanten.

### **STENBIDER Sydlig station:**

**KASU-1 marts:** Stenbider over mindstemål er fanget i 1 ud af 9 år i mængder på et enkelt individ per ½ times træk (figur 19). Trawltræk finder ikke sted på grov bund, som er stenbiderens ynglehabitat.

**KASU-2 november:** Stenbider ikke observeret i dette togt (figur 19). Dette skyldes sandsynligvis at stenbider på dette tidspunkt er vandret tilbage til Nordatlanten.



## **PIGHVARRE**

Kort med de samlede oplysninger om pighvarres udbredelse er vist i figur 6.

### **PIGHVARRE Nordlig station:**

**KASU-1 marts:** Pighvarre observeret i halvdelen af togterne i meget begrænset antal (1-2 individer per ½ time) (figur 13). Pighvarrer under mindstemål er observeret i begrænset antal (1-2 individer) i 2 ud af 10 togter.

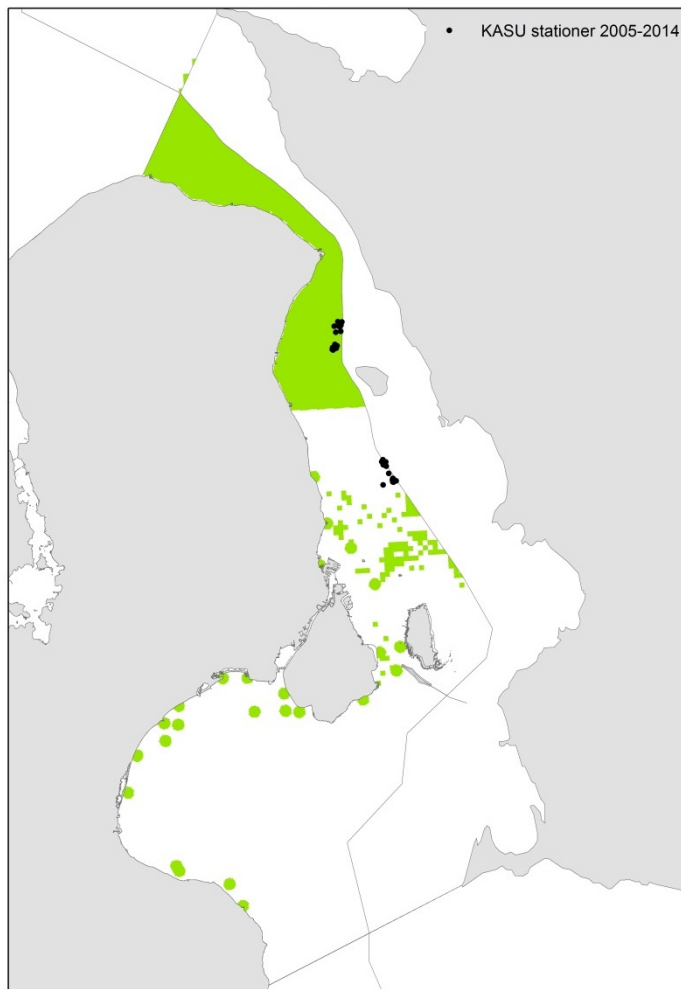
### **KASU-2 november:**

Pighvarre observeret i 2 ud af 10 af togterne i meget begrænset antal (1-3 individer per ½ time) (figur 13). Pighvarrer under mindstemål er observeret i begrænset antal (1 individ) i 2 ud af 10 togter.

### **PIGHVARRE Sydlig station:**

**KASU-1 marts:** Pighvarre observeret i 2 ud af 9 togter i meget begrænset antal (1 individ per ½ time) (figur 20). En enkelt pighvarre under mindstemål er observeret i et af togterne.

**KASU-2 november:** 1 pighvarre over mindstemål observeret i et enkelt togt (figur 20). Ingen pighvarrer under mindstemål er observeret på denne station.



## TUNGE

Kort med de samlede oplysninger om tunges udbredelse er vist i figur 7.

### TUNGE Nordlig station:

**KASU-1 marts:** 1-2 voksne tunger observeret i 3 ud af 10 år (figur 14).  
Tunger under mindstemål er ikke observeret på lokaliteten.

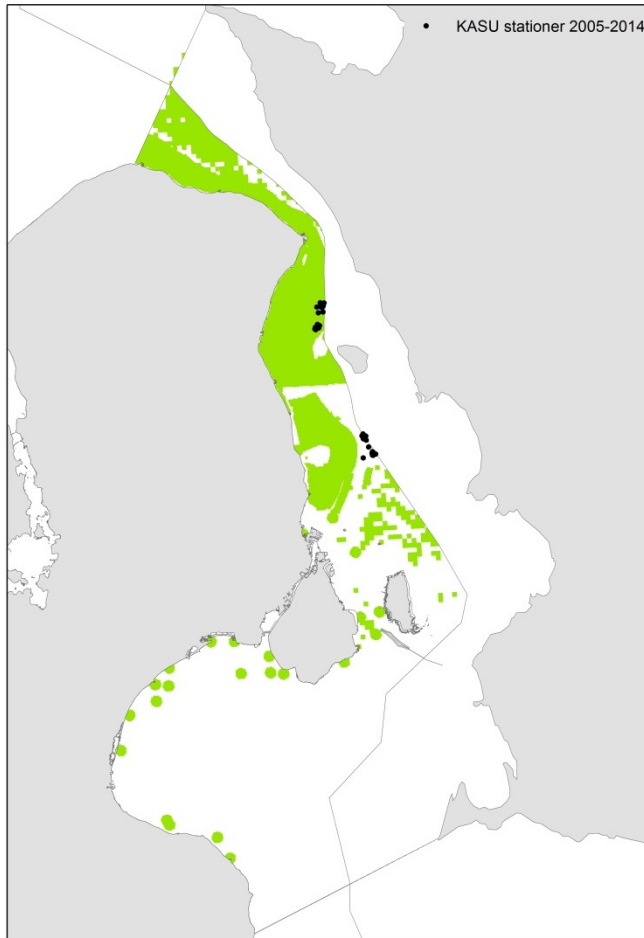
**KASU-2 november:** 1-5 voksne tunger er observeret i 6 ud af 10 år (figur 14).  
Tunger under mindstemål er ikke observeret på lokaliteten.

### TUNGE Sydlig station:

**KASU-1 marts:** 1 tunge over mindstemål observeret i 1 ud af 9 år. 2 tunger under mindstemål er observeret på lokaliteten i 2 ud af 9 år (figur 21).

**KASU-2 november:** 1 tunge over mindstemål er observeret i 3 ud af 10 år (figur 21). En enkelt tunge under mindstemål er observeret på lokaliteten i 1 ud af 10 år.





## **SLETHVARRE**

Kort med de samlede oplysninger om slethvarres udbredelse er vist i figur 8.

### **SLETHVARRE Nordlig station:**

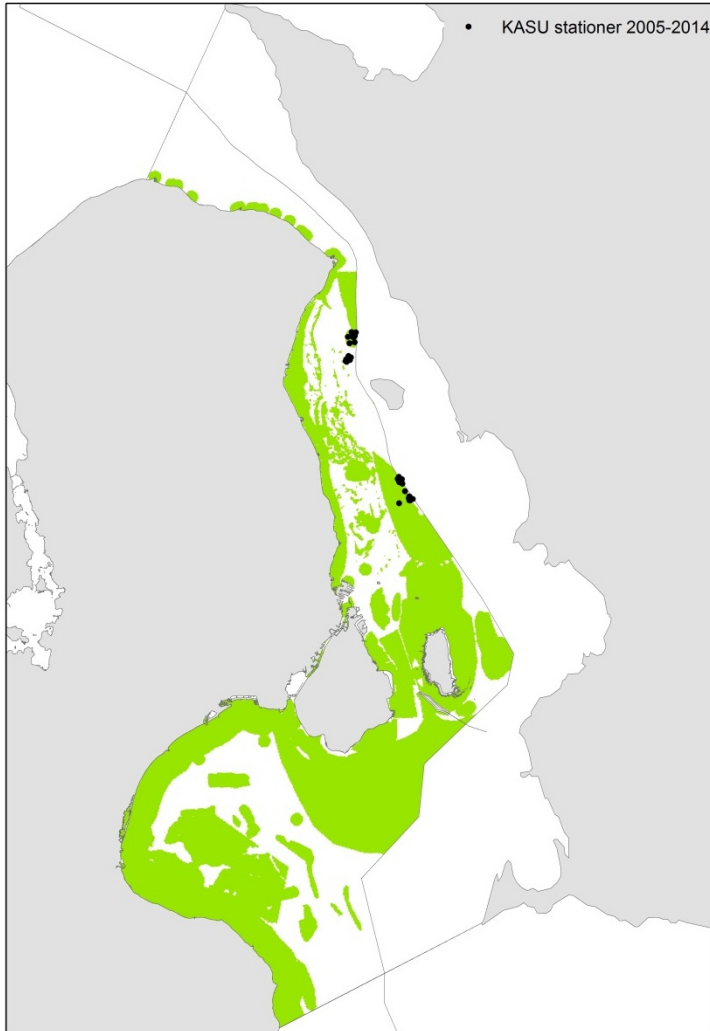
**KASU-1 marts:** Slethvarre over mindstemål er observeret i 9 ud af 10 togter i mængder svarende til maksimalt 15 individer fanget per ½ time (figur 15). Slethvarre under mindstemål er fundet i halvdelen af togterne (1-10 individer per ½ time).

**KASU-2 november:** Slethvarre over mindstemål er set i 7 ud af 10 år i mængder svarende til 1-7 individer per ½ time (figur 15). Unge fisk er observeret i halvdelen af årene (1-2 individer per ½ time).

### **SLETHVARRE Sydlig station:**

**KASU-1 marts:** Slethvarre over mindstemål er observeret i 3 ud af 9 togter i mængder svarende til 1-2 individer fanget per ½ time (figur 22). Slethvarre under mindstemål er fundet i et af årene (4 individer per ½ time).

**KASU-2 november:** Slethvarre over mindstemål er set i 1 ud af 10 år i mængder svarende til 1 individ per ½ time. Unge fisk er observeret i 2 af årene (1 individ per ½ time) (figur 22).



## ÅL

Kort med de samlede oplysninger om ålenes udbredelse er vist i figur 9.

### ÅL Nordlig station:

**KASU-1 marts:** Ingen ål observeret (figur 16). Her vil ålen nemlig oftest være nedgravet i vinterdvale. Ålen vågner fra dvalen ved vandtemperaturer på ca. 10 grader, hvilket oftest betyder april. Selv om den var til stede er den meget svær at fange i trawlredskaber.

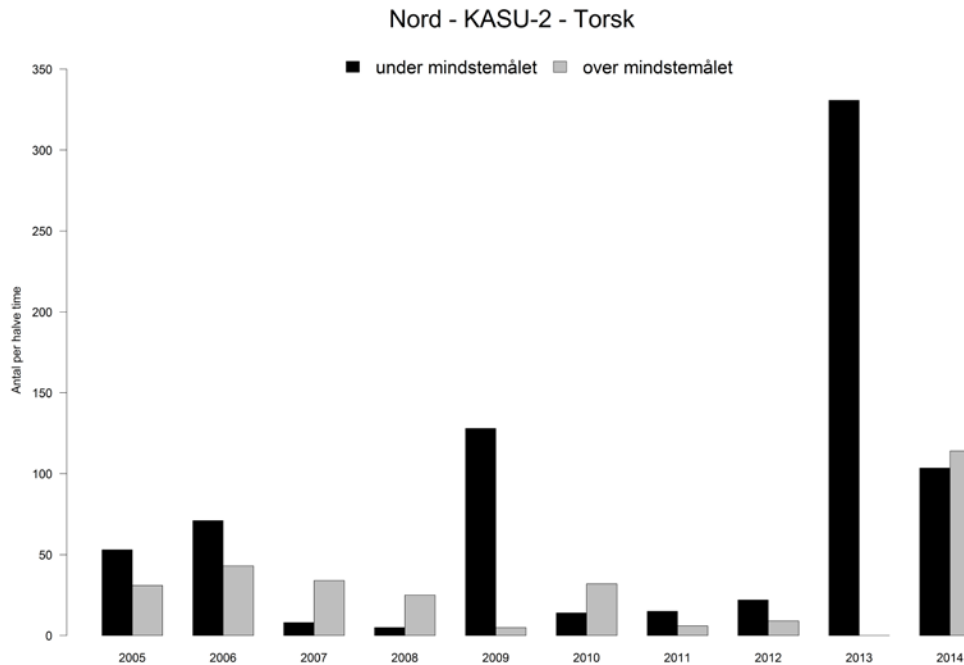
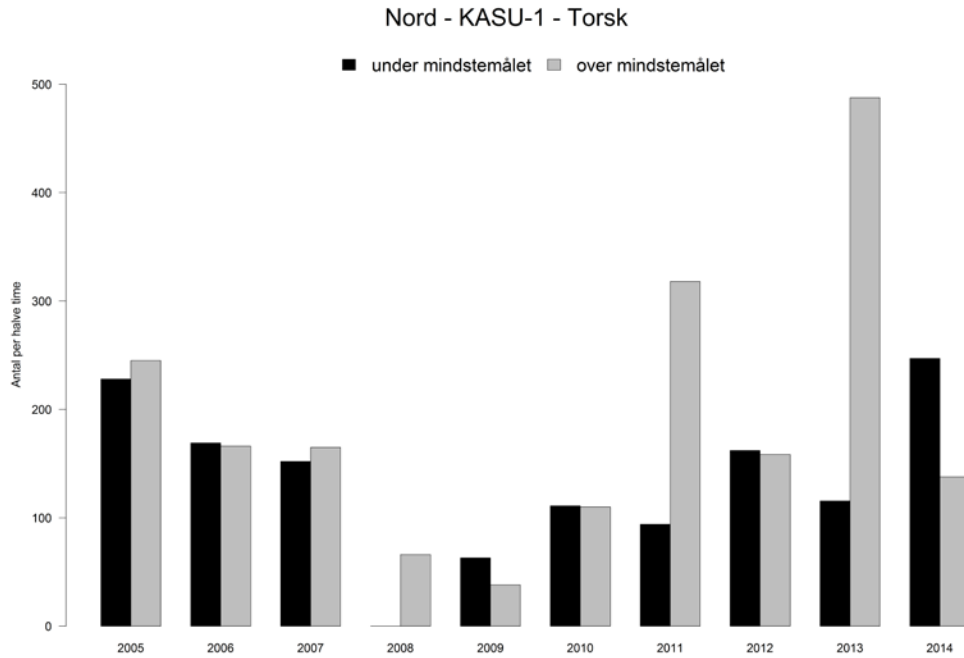
**KASU-2 november:** her vil ålen muligvis være til stede men meget svær at fange i trawlredskaber (figur 16). I togtdata fra den nordlige station er fanget en enkelt ål over mindstemål i 2 ud af 10 trawltræk og dermed ikke til stede i 8 ud af 10 års resultater.

### ÅL Sydlig station:

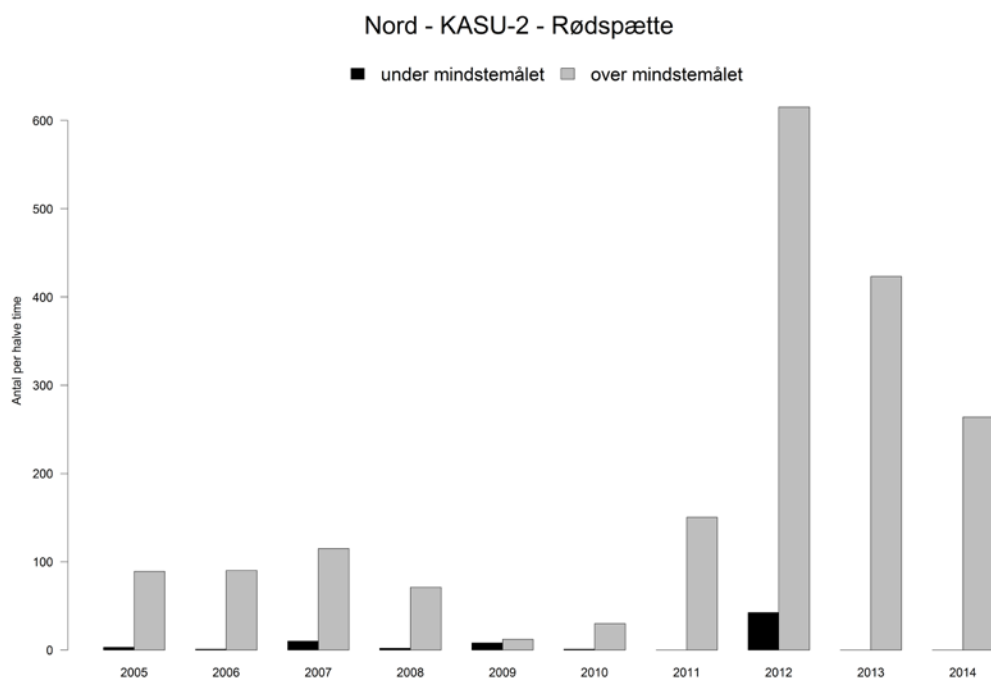
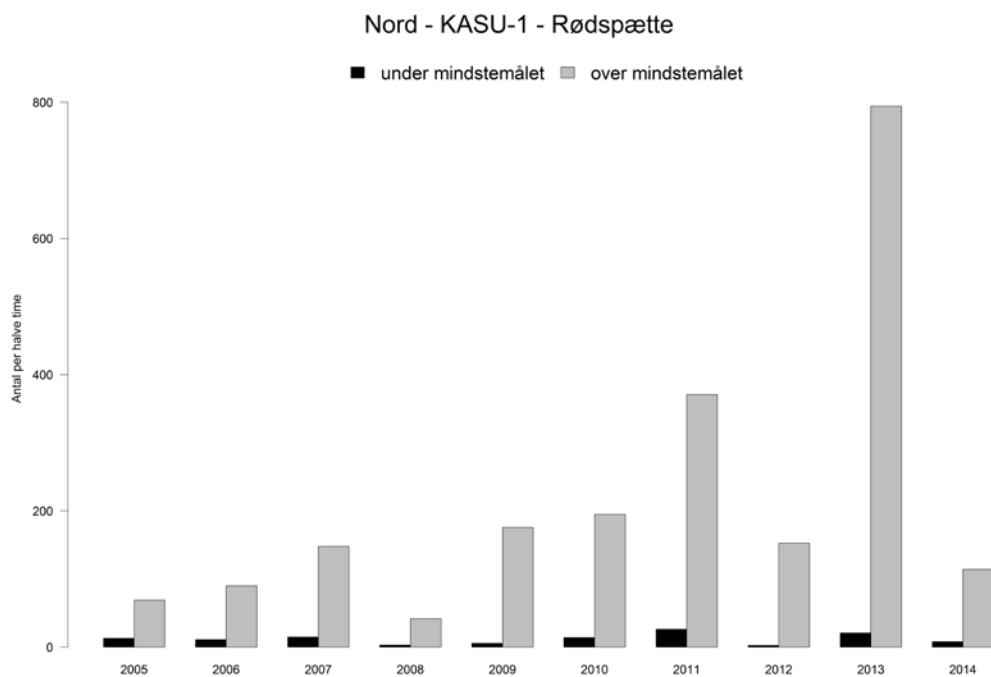
**KASU-1 marts:** Ingen ål observeret (figur 23).

**KASU-2 november:** Ifølge togtdata fra den sydlige station er fanget en enkelt ål over mindstemål i 1 ud af 10 år (figur 23).

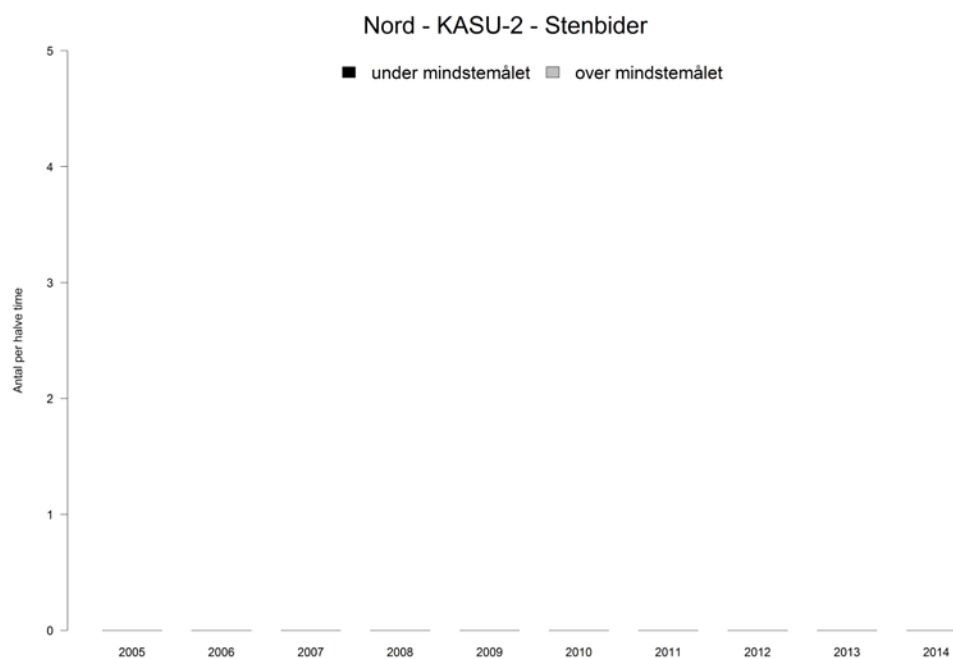
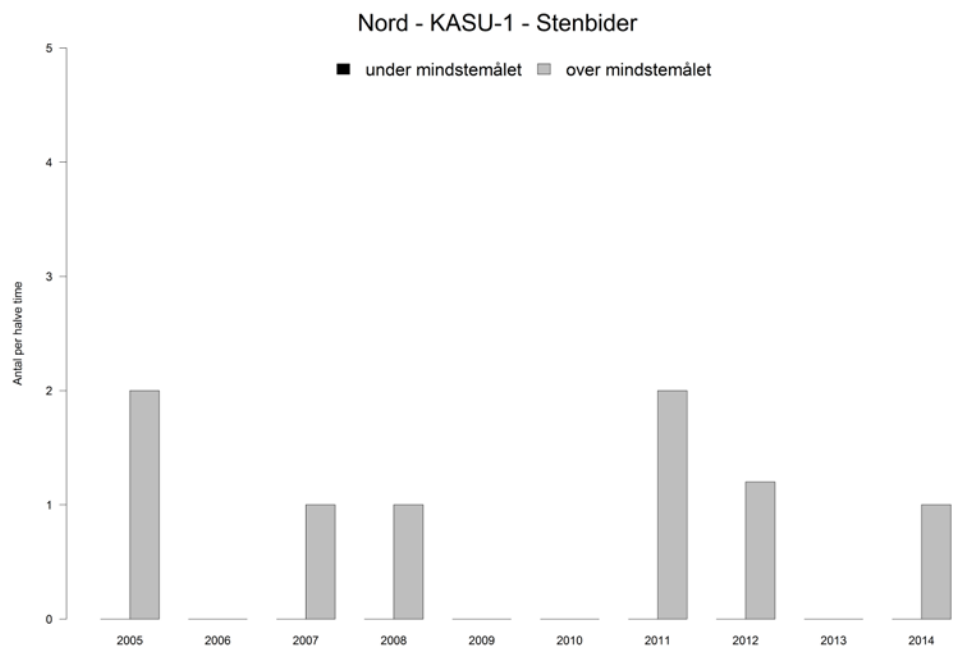
## KASU-1 OG -2 TOGTRESULTATER NORDLIG STATION



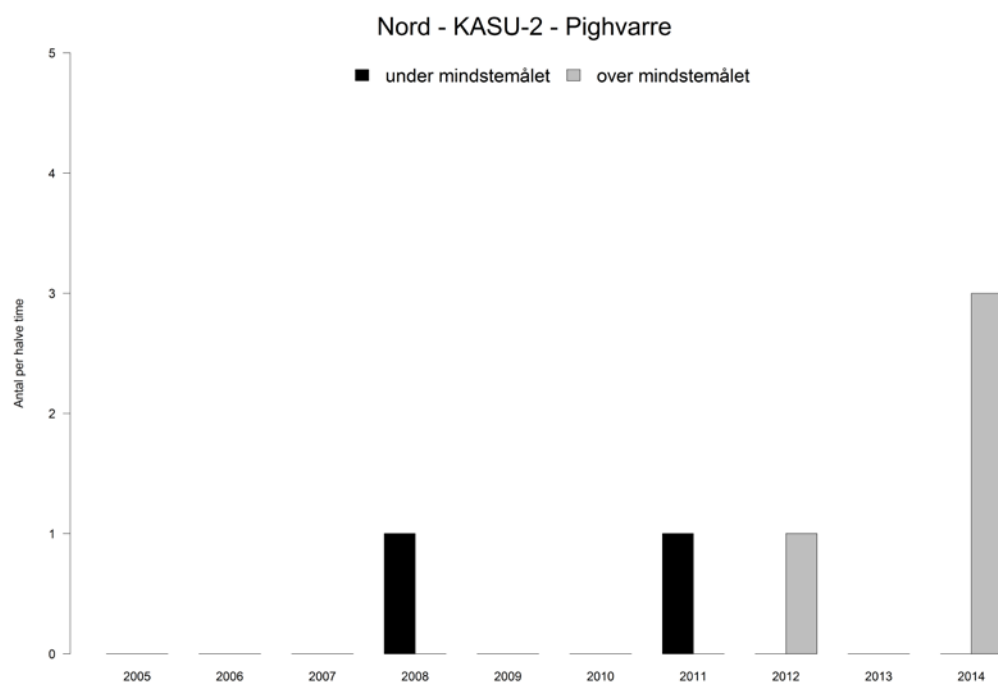
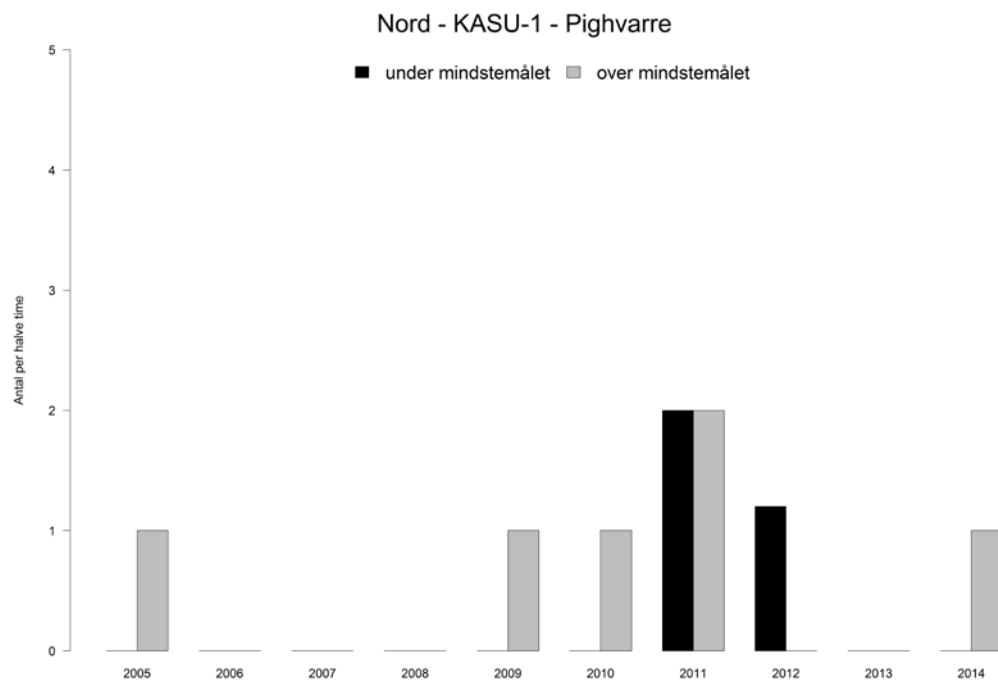
Figur 10. Antal torsk fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal torsk under mindstemål og grå antal torsk over mindstemål.



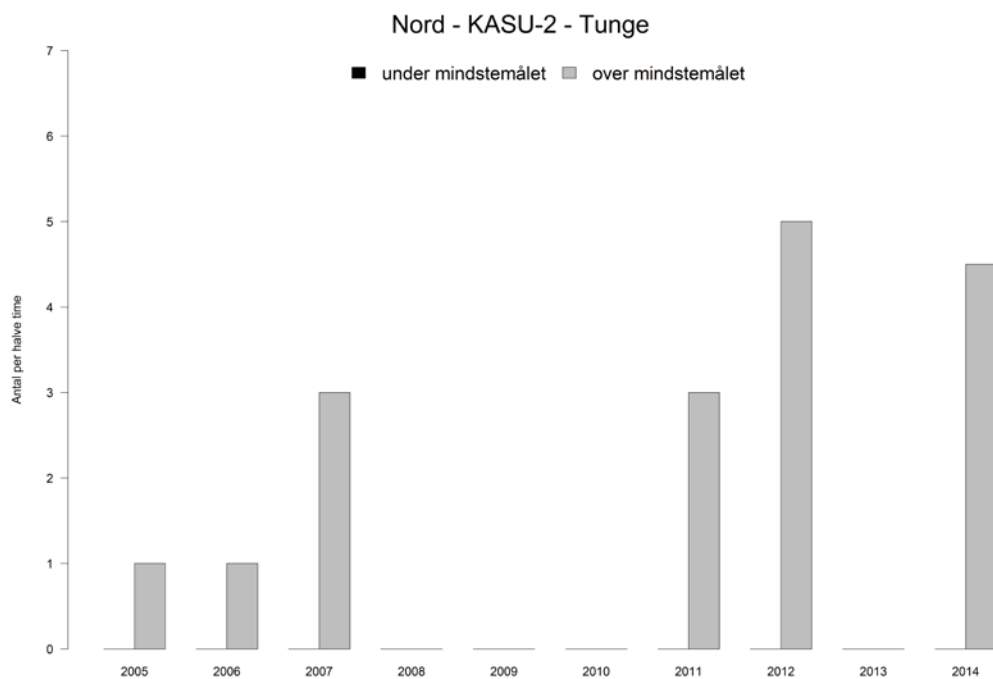
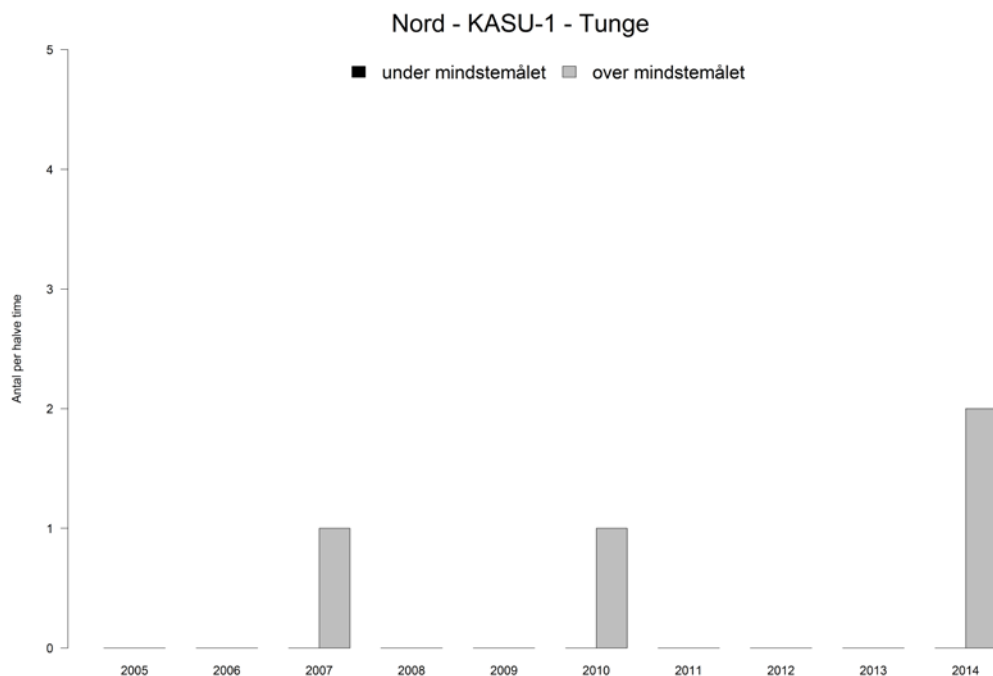
**Figur 11. Antal rødspætter fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal rødspætter under mindstemål og grå antal rødspætter over mindstemål.**



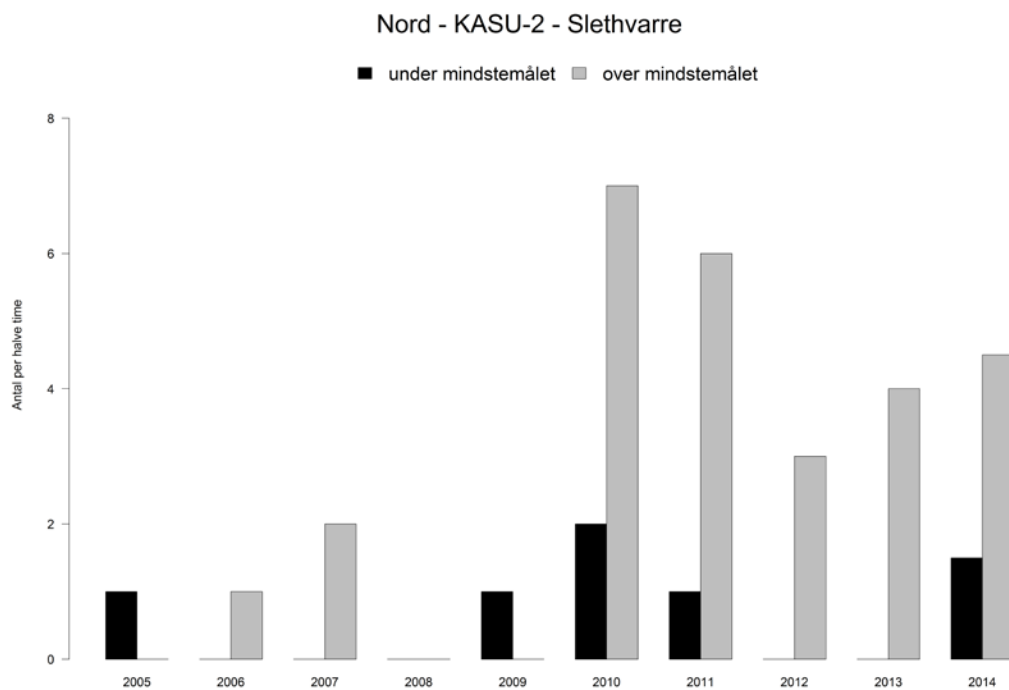
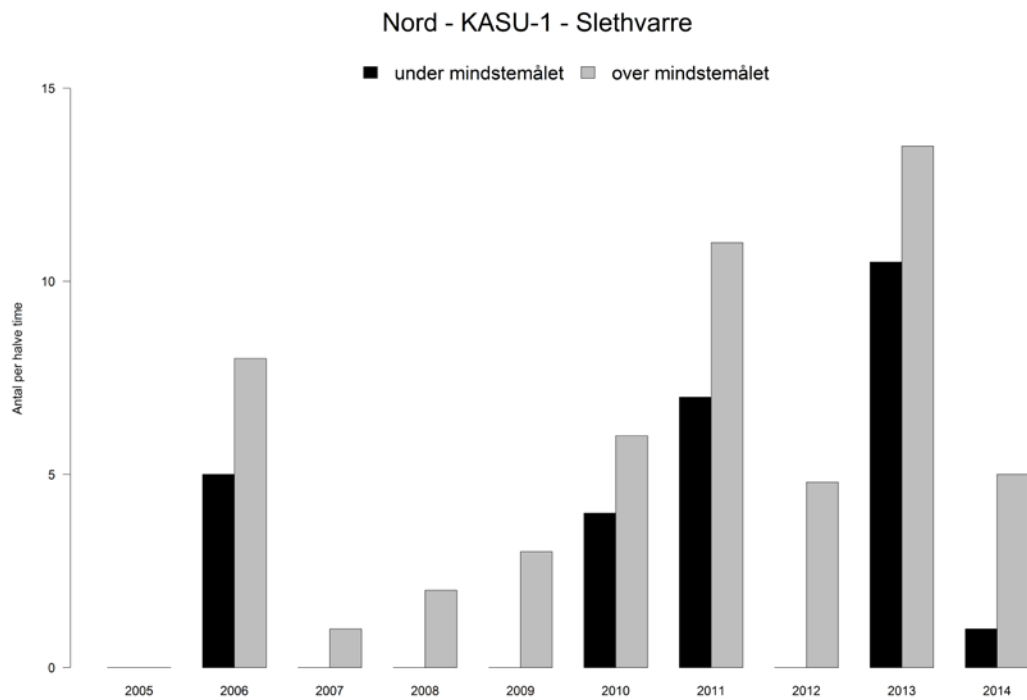
**Figur 12. Antal stenbider fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal stenbider under mindstemål og grå antal stenbider over mindstemål.**



**Figur 13. Antal pighvarrer fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal pighvarrer under mindstemål og grå antal pighvarrer over mindstemål.**

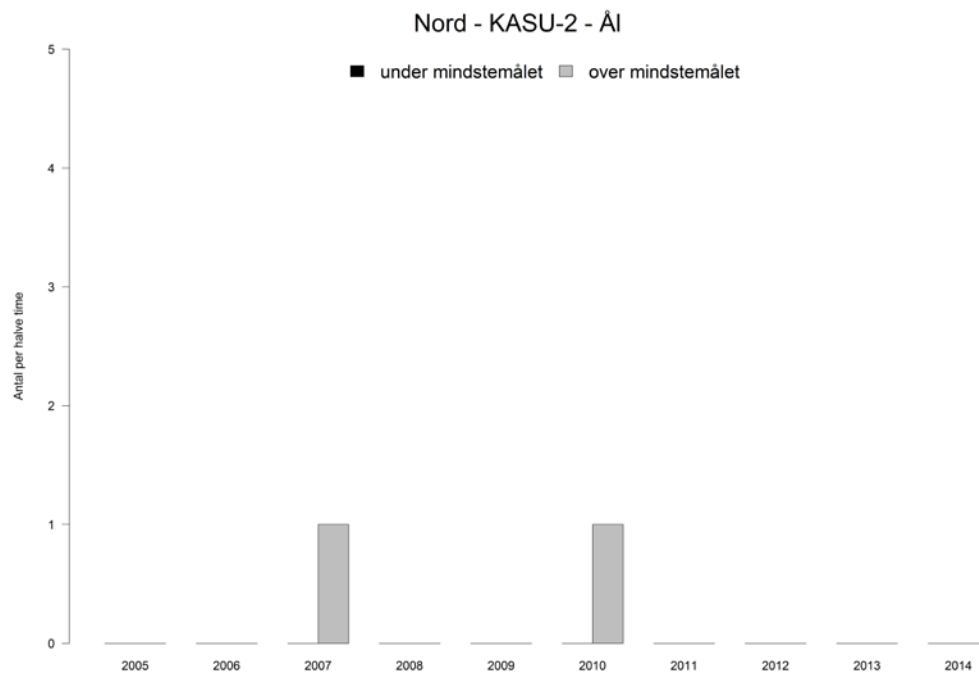
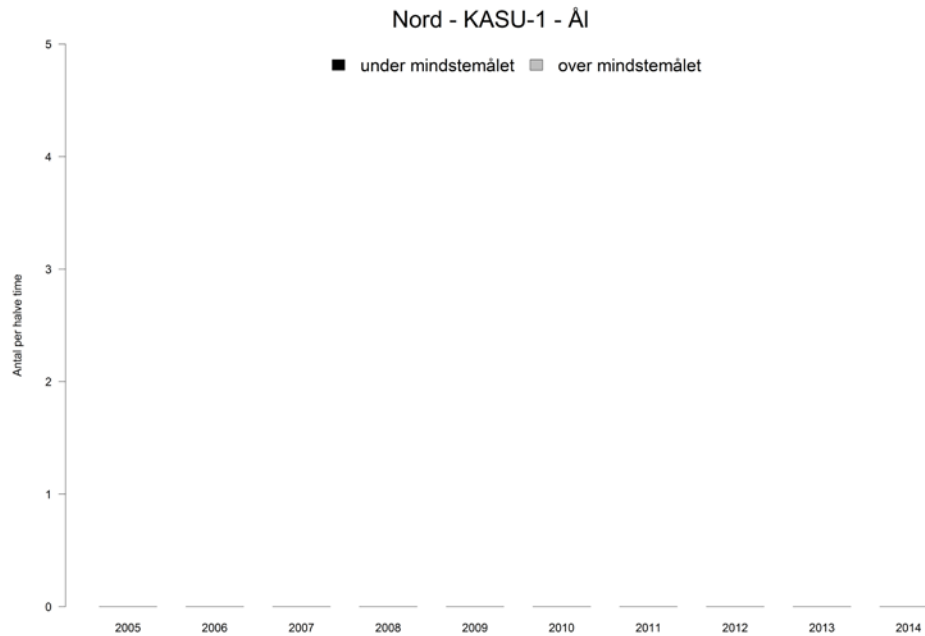


**Figur 14. Antal tunge fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal tunge under mindstemål og grå antal tunge over mindstemål.**



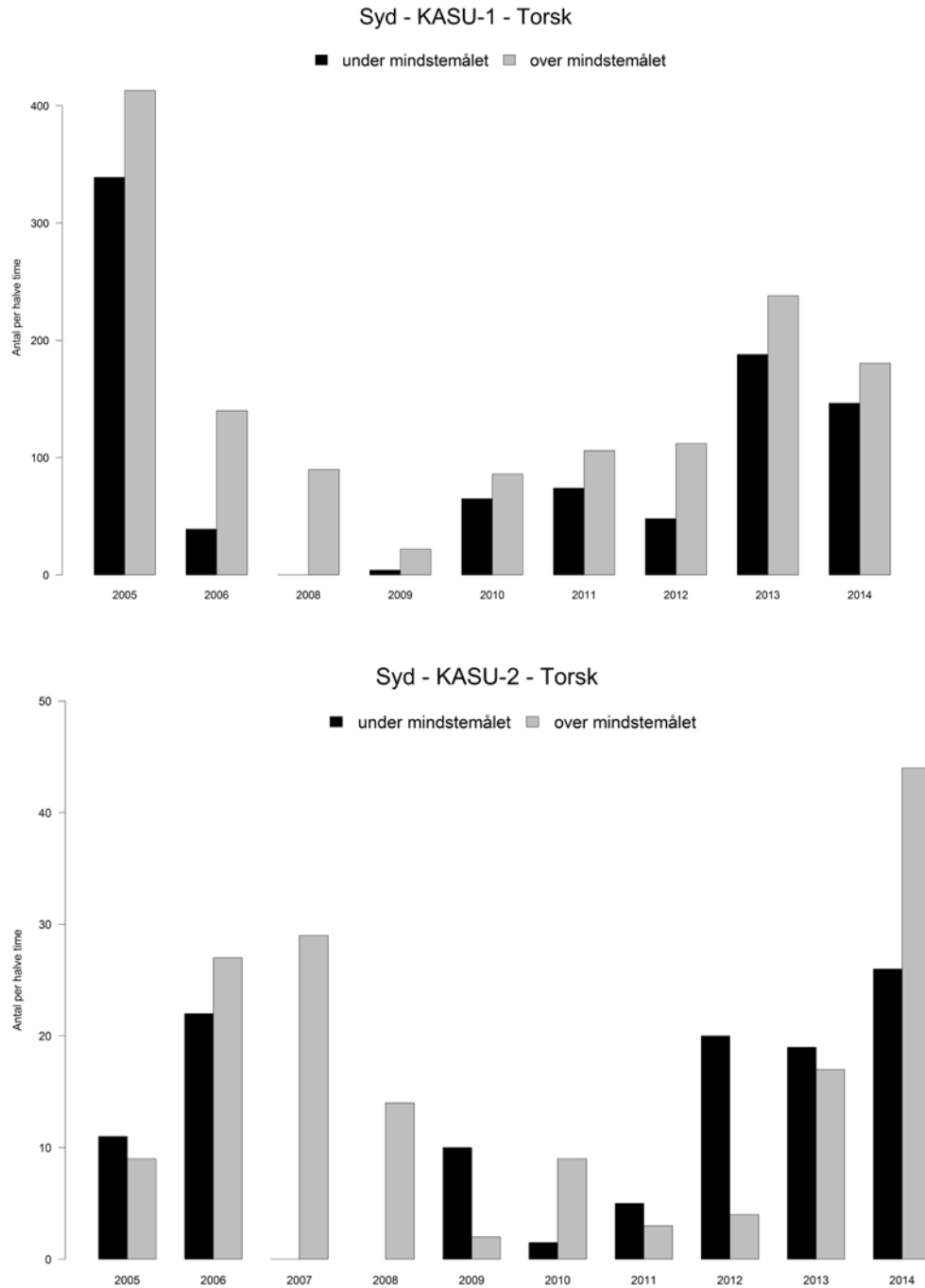
**Figur 15. Antal slethvarrer fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal slethvarrer under mindstemål og grå antal slethvarrer over mindstemål.**



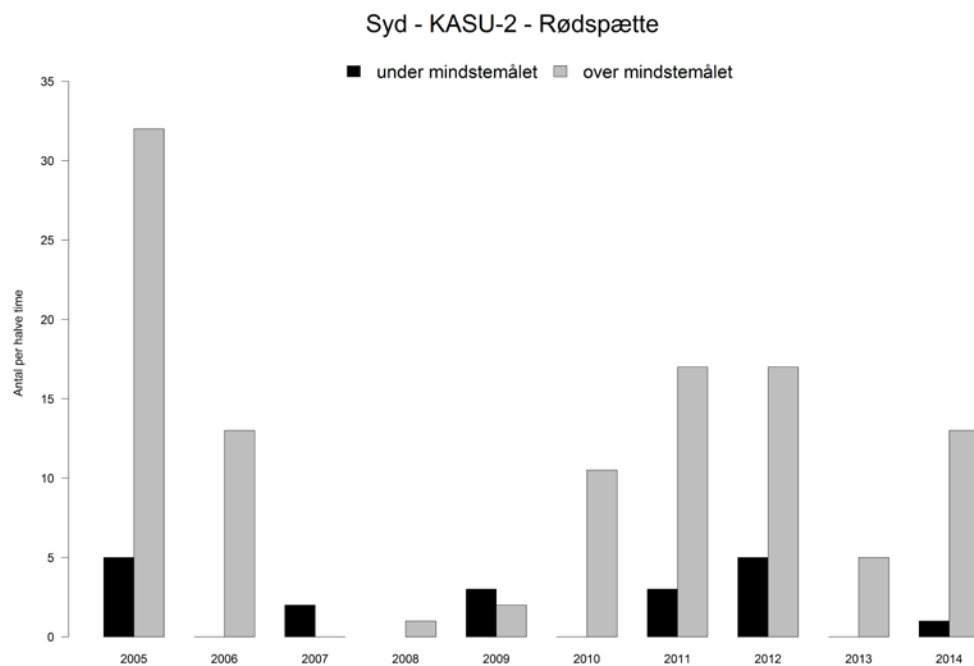
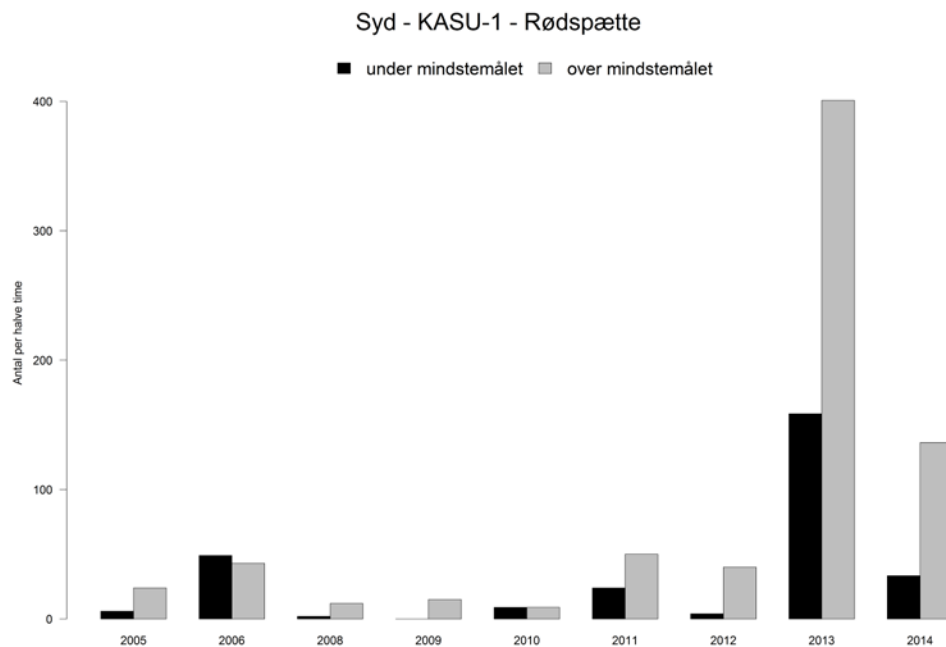


**Figur 16. Antal ål fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den nordlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal ål under mindstemål og grå antal ål over mindstemål.**

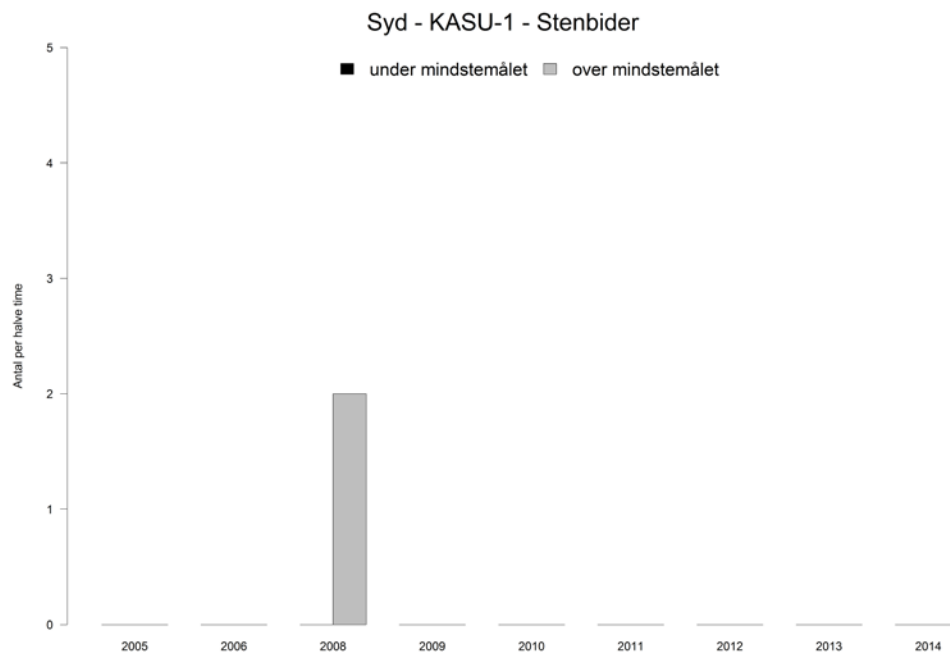
## KASU-1 OG KASU-2 TOGTRESULTATER SYDLIG STATION



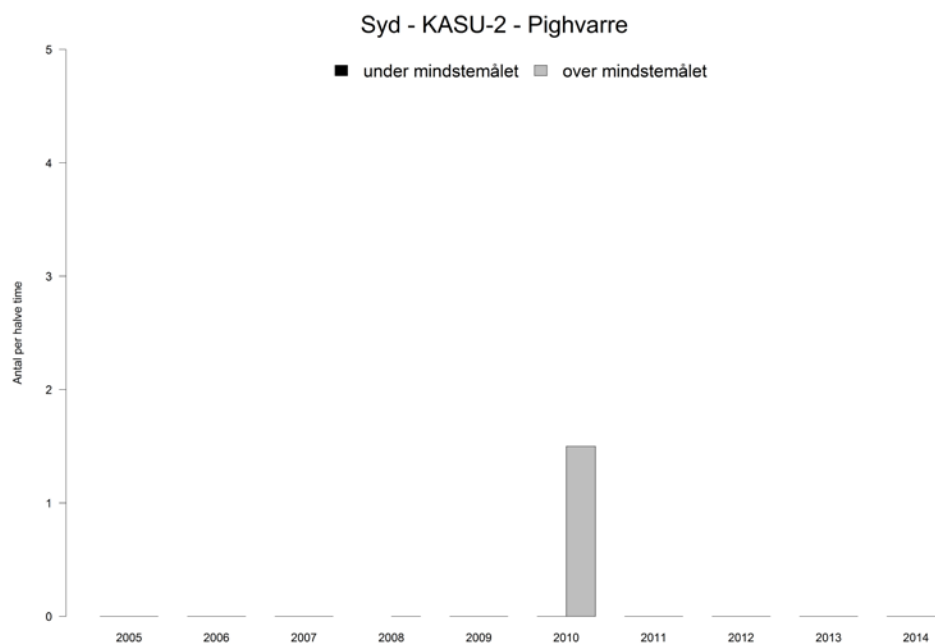
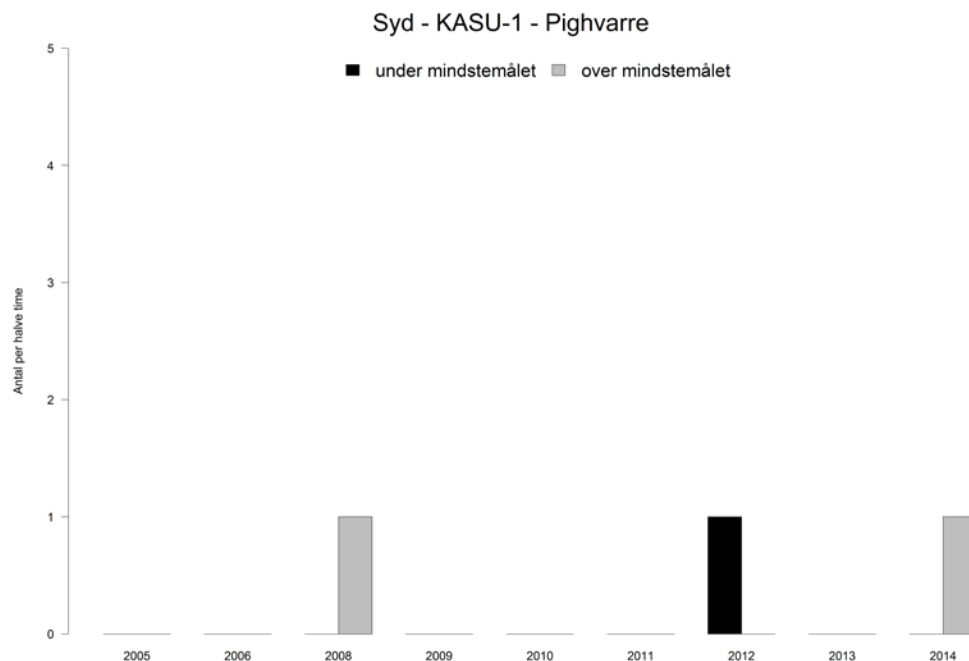
Figur 17. Antal torsk fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal torsk under mindstemål og grå antal torsk over mindstemål.



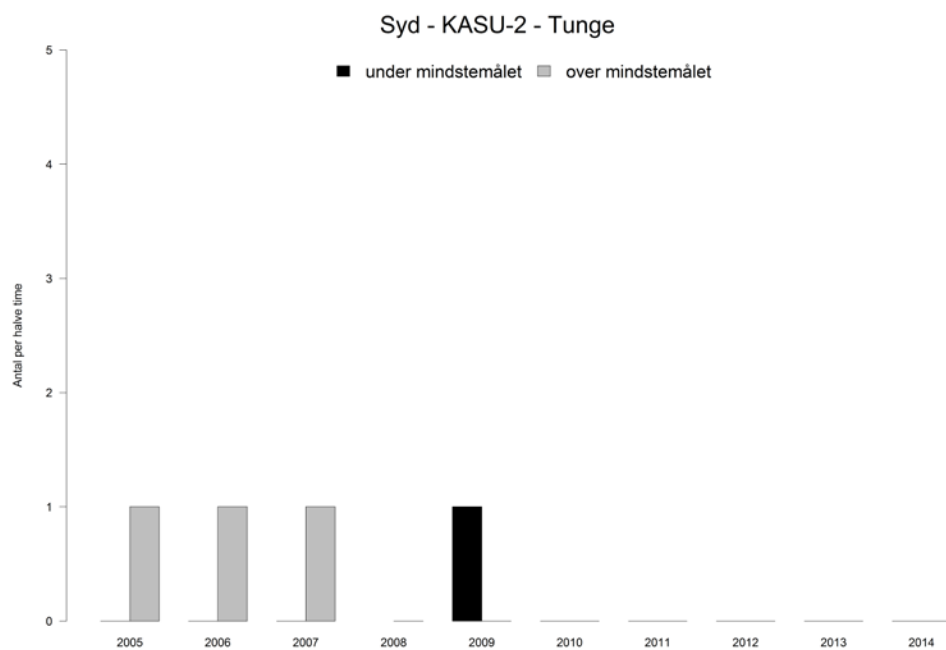
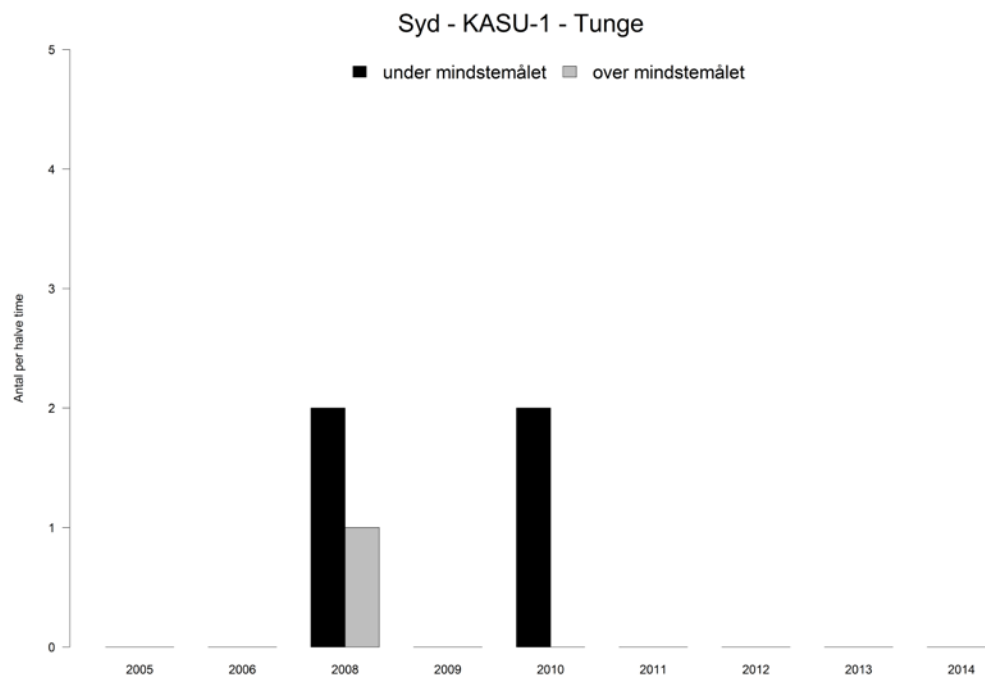
**Figur 18. Antal rødspætter fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal rødspætter under mindstemål og grå antal rødspætter over mindstemål.**



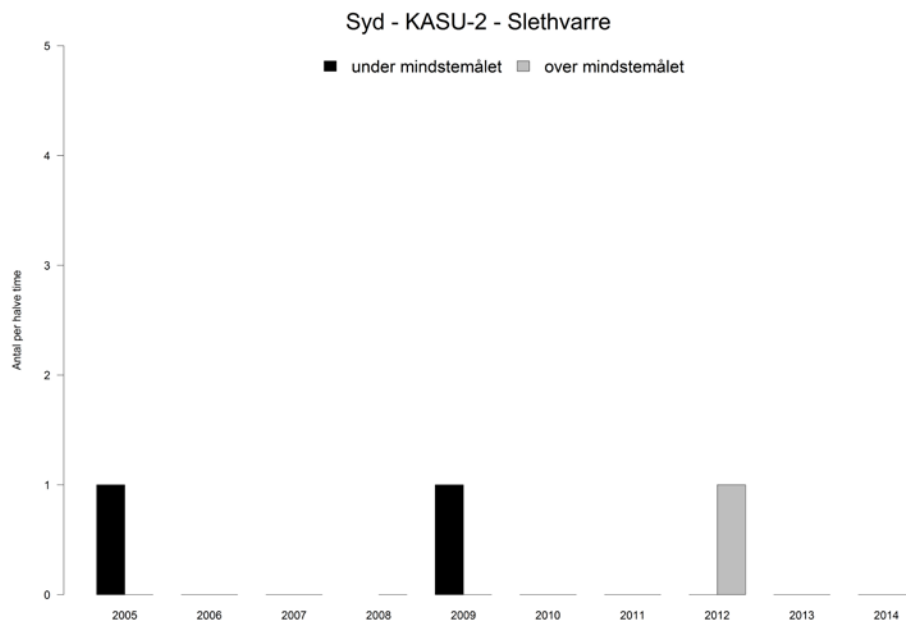
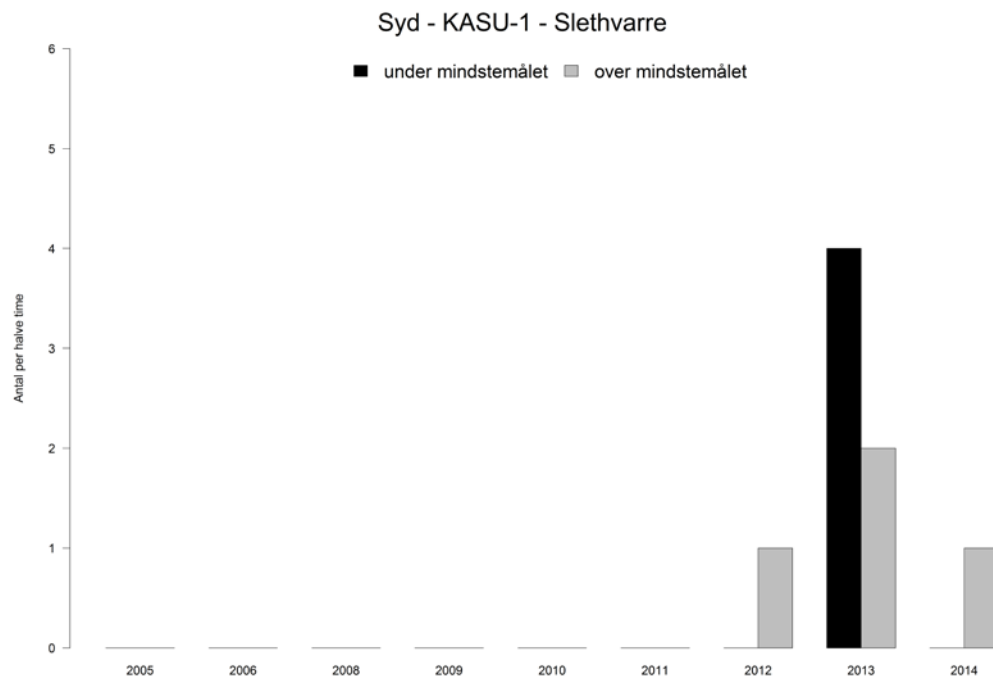
**Figur 19. Antal stenbider fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal stenbider under mindstemål og grå antal stenbider over mindstemål.**



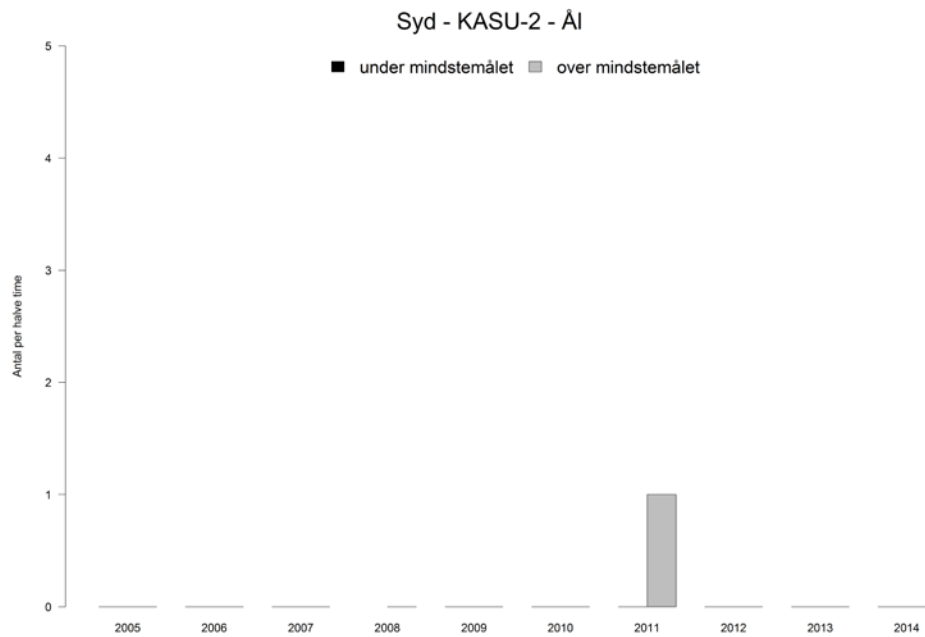
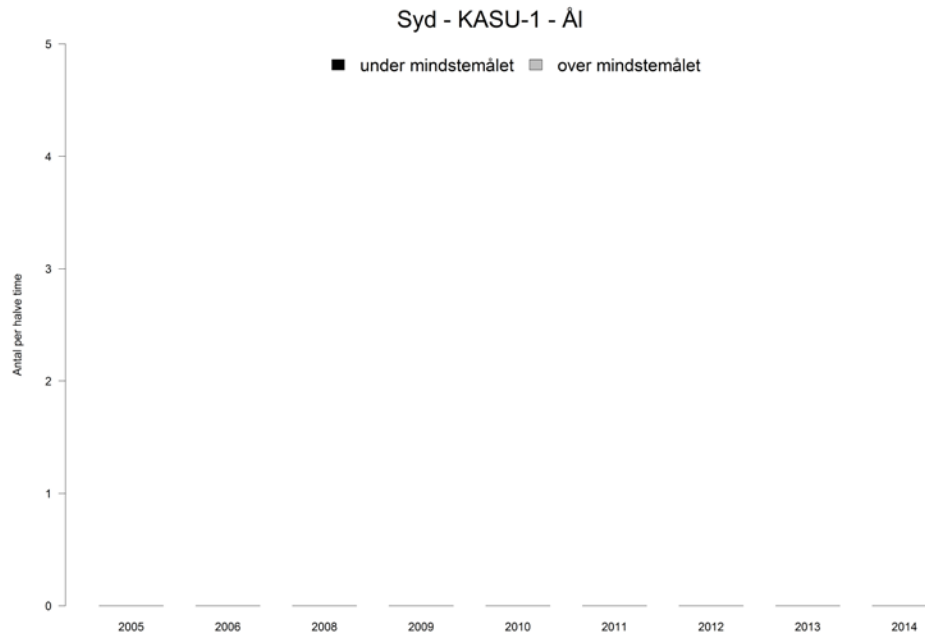
**Figur 20. Antal pighvarrer fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal pighvarrer under mindstemål og grå antal pighvarrer over mindstemål.**



**Figur 21. Antal tunge fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal tunge under mindstemål og grå antal tunge over mindstemål.**



**Figur 22. Antal slethvarrer fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal slethvarrer under mindstemål og grå antal slethvarrer over mindstemål.**



**Figur 23. Antal ål fanget per ½ times trawltræk i årene 2005- 2014 på den sydlige station i Sundet i marts (KASU-1 øverst) og i november (KASU-2 nederst). Sorte søjler antal ål under mindstemål og grå antal ål over mindstemål.**