

Habitatpåvirkningen fra fiskerier med aktive redskaber med bundkontakt i Jammerbugt i perioden 2015-2019

Konsulentrapport fra DTU Aqua til Center for bæredygtige livsformer (CBL) under Velux projektet 'Jammerbugt i balance'. Udarbejdet af Ole Ritzau Eigaard og Jeppe Olsen, den 13-03-2020.

Sammenfatning af analyse

For femårsperioden fra 2013-2019 var det samlede redskabsaftryk på havbunden i analyseområdet størst for snurrevod (38 430 km²), efterfulgt af bundtrawl (32 384 km²), bomtrawl (3 432 km²) og flyshootere (794 km²). Områdets dominerende habitattype er havbund fra ca. 0-30 meters dybde med fint sand (80,9 % af området), som primært blev påvirket af snurrevod. Den grovere sandbund og de blandede sedimenter på dybder mellem ca. 0-200m udgør 19 % af området og påvirkes primært af bundtrawl, mens den sjældnere habitattype på den grove bund (0,1 % af området) primært påvirkes af bomtrawl.

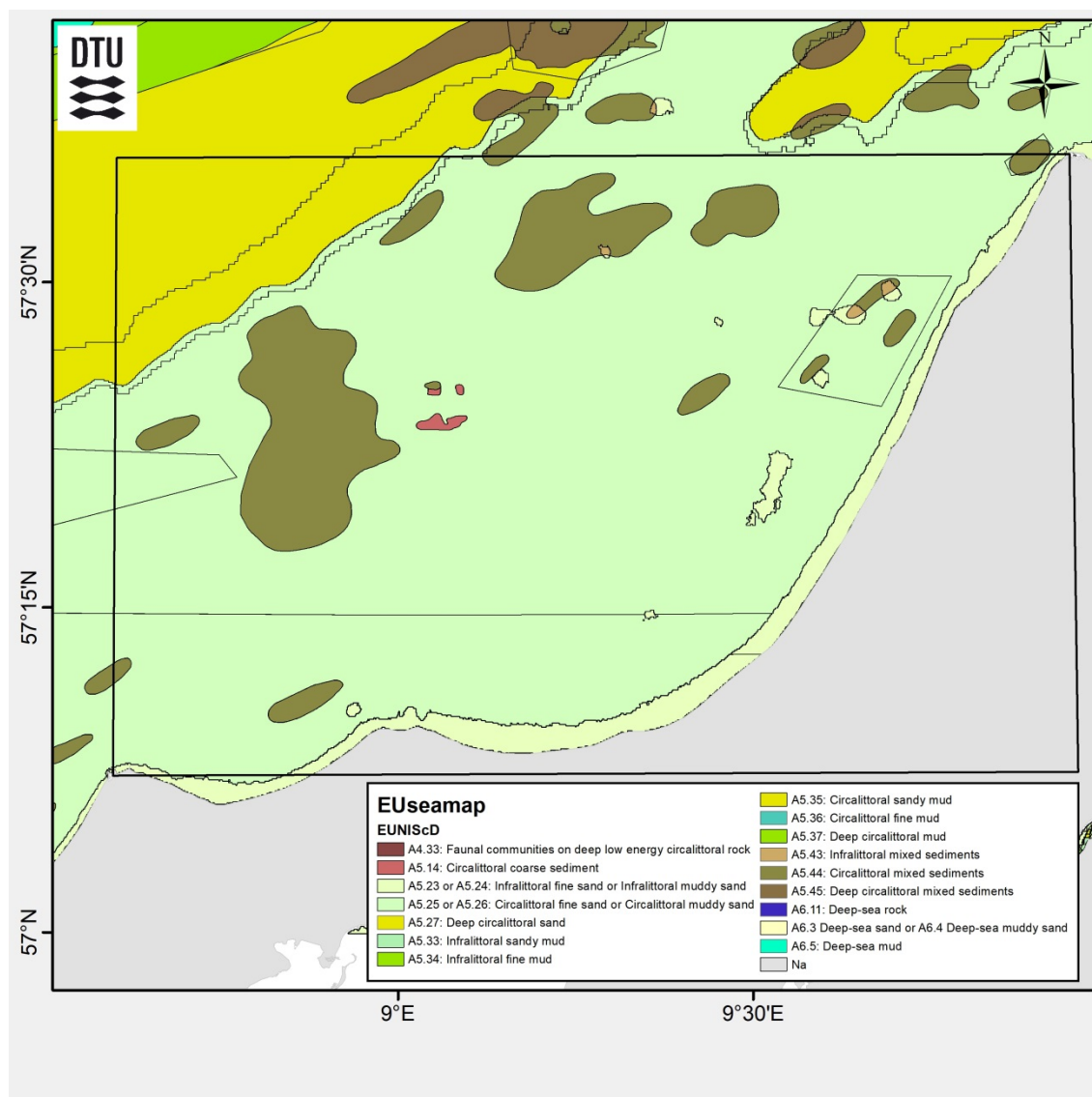
Habitattypen A5.27 (sand ca. 30-200m) har den største arealmæssige påvirkningsgrad, hvor næsten 95 % af habitattypen påvirkes af fiskeri med bundtrawl. Habitattyperne A5.14 (groft sediment – ca. 15-30m) og A5.44 (blandet sediment – ca. 15-30m) har de næsthøjeste arealmæssige påvirkninger med hhv. 49,6 % og 43,4 % af deres udbredelsesområde påvirket af bomtrawl.

Det er veldokumenteret i litteraturen, at fiskerieffekten på havbunden primært afhænger af tre faktorer 1) typen af redskab, 2) intensiteten af påvirkningen, og 3) følsomheden af habitattypen. Når man sammenholder disse tre faktorer for hver af habitattyperne i analyseområdet, fremstår A5.27 (sand - dybt vand) som den habitattype, hvor den økologiske tilstand påvirkes kraftigst af fiskeri. Dette skyldes en meget intensiv påvirkning med bundtrawl kombineret med en relativ høj følsomhed af habitattypen.

Analyseområde og habitattyper

Analysen af fiskeriernes habitatpåvirkning er afgrænset til havområdet indenfor de to linjer der går hhv. stik nord fra Hanstholm og stik vest fra Hirtshals (Figur 1).

De dominerende habitattyper er fin og mudret sand på lavt (A5.23 & A5.24) og mellemdybt vand (A5.25 & A5.26), som tilsammen udgør 80,9 % af havbunden i området (tabel 1). Dybt sand (A5.27), blandet sediment på lavt vand (A5.43) og blandet sediment på mellemdybt vand (A5.44) udgør tilsammen 19,0 % af havbunden. Den mest sjældne habitattype i området er groft sediment (stenrev) på mellemdybt vand (A5.14), der udgør 0,1 % af havbunden.



Figur 1. Analyseområde og habitatfordeling i henhold til EUNIS systemet (<https://www.emodnet-seabedhabitats.eu/>)

Tabel 1. Den totale udbredelse af EUNIS habitattyper indenfor analyseområdet (<https://www.emodnet-seabedhabitats.eu/>)

EUNIS Habitattype	Habitat areal (km ²)	Habitat andel af området (%)
Fint sand - ca. 0-15m (A5.23 og A5.24)	161.4	4.8
Fint sand - ca. 15-30m (A5.25 og A5.26)	2547.2	76.1
Sand - ca. 30-200m (A5.27)	289.7	8.7
Blandet sediment - ca. 0-15m (A5.43)	2.7	0.1
Blandet sediment - ca. 15-30m (A5.44)	342.8	10.2
Groft sediment - ca. 15-30m (A5.14)	4.8	0.1
Total	3348.7	100.0

Fiskeridata

I analysen indgår monitoringsdata for de væsentligste **danske fiskerier** med aktive redskaber med bundkontakt i området, som har været monitoreret med AIS data (Automatic Identification System) eller VMS data (Vessel Monitoring System) data i femårsperioden fra 2015 - 2019. Forskellen mellem de to datatyper er primært det tidsinterval, hvormed fiskefartøjets position og hastighed registreres og dermed, hvor præcist man kan kortlægge redskabernes havbundspåvirkning. AIS data er de mest præcise og VMS data de mindst præcise.

Analysens data for fiskeri med **udenlandske** fartøjer, baserer sig på en liste med 19 fartøjer, som Center for bæredygtige livsformer (CBL) har identificeret som bomtrawlere med aktivitet i området i 2019 og derefter udleveret til DTU Aqua. Efterfølgende er AIS data for 2015-2019 for disse udenlandske fiskefartøjer blevet analyseret på lige fod med AIS data for de danske fartøjer.

Beregning af det samlede redskabsaftryk fra de forskellige fiskerier

Arealet af den havbund, der påvirkes ved hver enkelt fiskeriindsats ('swept area' eller fodafttrykket per trawltræk), er estimeret ved brug af metoder udviklet af DTU Aqua, hvor informationer om de enkelte fartøjers fiskeriaktivitet fra AIS eller VMS kobles med informationer om de anvendte redskaber (type, antal og størrelse af redskab) fra logbøger (Eigaard et al 2017). For udenlandske bomtrawlere har det ikke været muligt, at benytte logbogsdata i analysen og derfor har antagelsen været at alle fartøjerne bruger den typiske (og maksimale) redskabsstørrelse i Nordsøen, som er 2 bomtrawl af hver 12 meters bredde (Rijnsdorp et al, 2008).

Efterfølgende kan fodafttrykkene fra hver enkelt fiskeriaktivitet aggregeres over tid, område og fartøjsgrupper, som det vurderes mest hensigtsmæssigt i forhold til analyse- eller

kortlægningsformål. I denne analyse har vi aggregeret størrelsen (arealet) af de enkelte redskabsaftryk indenfor følgende grupperinger:

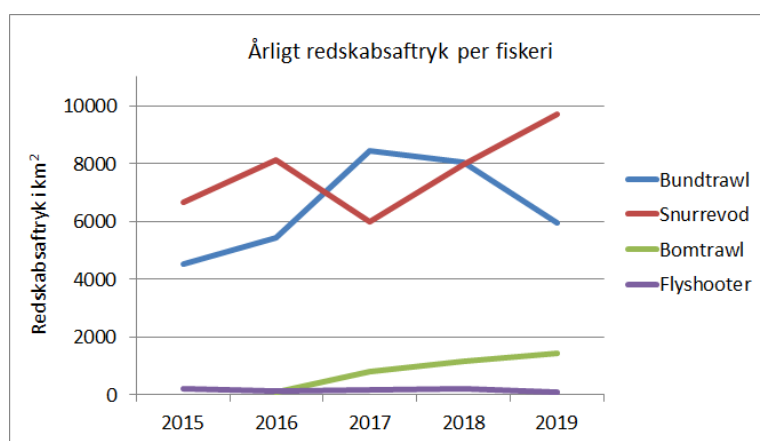
- A. Redskaber (snurrevod, bundtrawl, bomtrawl og flyshootere)
- B. Tid (femårsperioden fra 2015 til 2019)
- C. Områder (de seks EUNIS habitatkategorier vist i Tabel 1)

Det samlede redskabsaftryk fra hvert af redskaberne

I løbet af femårsperioden har det samlede redskabsaftryk på havbunden inden for analyseområdet været størst fra hhv. snurrevod (38 430 km²) og bundtrawl (32 384km²), mens aftrykket fra både bomtrawl (3 432km²) og flyshootere (794 km²) har været markant mindre (Tabel 2). Redskabsaftrykket fra bomtrawl har været kraftigt og entydigt stigende i analyseperioden (Figur 2).

Tabel 2. Det samlede redskabsaftryk indenfor analyseområdet og -perioden for hver af redskabsgrupperne.

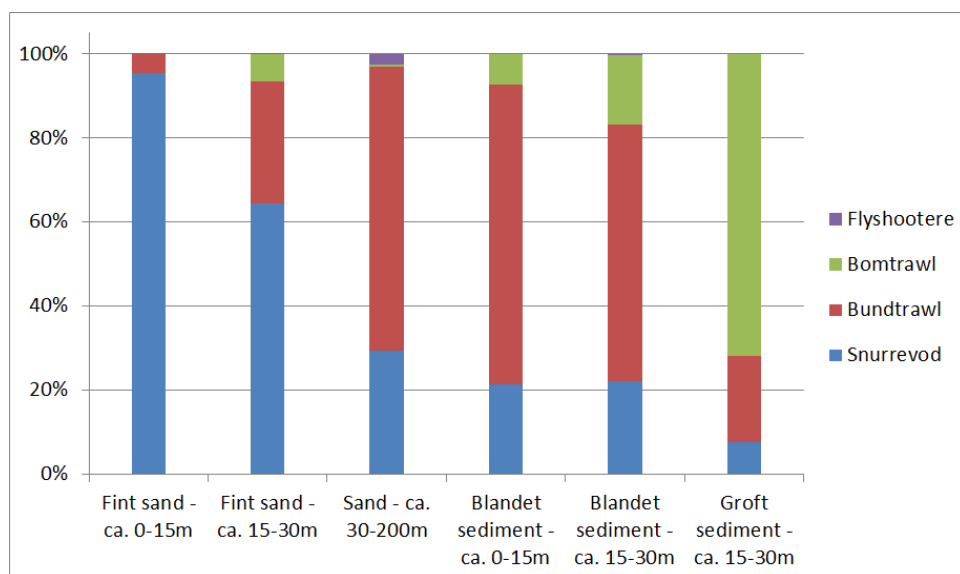
Redskabsaftryk (km ²)	Snurrevod	Bundtrawl	Bomtrawl	Flyshooter
2015	6639	4501		195
2016	8127	5421	70	126
2017	5989	8447	793	163
2018	7966	8056	1153	212
2019	9709	5959	1416	98
Total	38430	32384	3432	794



Figur 2. Udviklingen i det samlede redskabsaftryk indenfor analyseområdet og -perioden for hver af redskabsgrupperne.

Fordelingen af redskabsaftrykket indenfor de enkelte habitattyper

Områdets dominerende habitattyper på bund med fint sand (80,9 %, Tabel 1) påvirkes primært af snurrevod, den grovere sandbund og de blandede sedimenter (19 % af havbunden i analyseområdet) påvirkes primært af bundtrawl, mens den sjældnere habitattype på den grovere bund (0,1 % af analyseområdet) primært påvirkes af bomtrawl (Figur 3). Det finere geografiske mønster bag denne overordnede relative vurdering er præsenteret for hver af redskabstyperne i Bilag 1.



Figur 3. Den relative fordeling af redskabspåvirkningen indefor hver af habitattyperne i analyseområdet.

Intensitet og udbredelse af redskabspåvirkningen indenfor de enkelte habitattyper

Det gennemsnitlige antal gange en habitattype påvirkes af et redskab per år (intensiteten) kan bregnes ved at dividere det totale redskabsaftryk (swept area) per år med arealet af habitattypen (Tabel 3). I analyseområdet har habitattype A5.27 (sand – ca. 30-200) med et estimat på 17,9 for den totale intensitet en markant højere årlig påvirkning end de andre habitattyper. Det er primært bundtrawl, der påvirker denne habitattype (12.1 gange årligt), men også snurrevod bidrager markant (5.2 gange årligt). Kun habitattyperne A5.43 (blandet sediment – ca. 0-15m) og A5.14 (groft sediment – ca. 15-30m) påvirkes mindre end en gang årligt i gennemsnit og her er det primært bundtrawl og bomtrawl, der står for påvirkningen.

Tabel 3. Det gennemsnitlige antal gange havbunden indenfor hver habitattype påvirkes per år per redskabstype og totalt.

Antal redskabspåvirkninger per år	Snurrevod	Bundtrawl	Bomtrawl	Flyshootere	Totalt
Fint sand - ca. 0-15m (A5.23 og A5.24)	1.9	0.1	0.0	0.0	2.2
Fint sand - ca. 15-30m (A5.25 og A5.26)	2.2	1.0	0.2	0.0	3.5
Sand - ca. 30-200m (A5.27)	5.2	12.1	0.1	0.5	17.9
Blandet sediment - ca. 0-15m (A5.43)	0.2	0.7	0.1	0.0	0.9
Blandet sediment - ca. 15-30m (A5.44)	0.4	1.0	0.3	0.0	1.7
Groft sediment - ca. 15-30m (A5.14)	0.0	0.1	0.3	0.0	0.6

Ovenstående årlige intensitetsværdier (Tabel 3) er gennemsnitsestimater, hvor man antager at fiskeriet er jævnt fordelt over hele habitattypen. Dette er meget sjældent tilfældet og gælder heller ikke for habitaterne i analyseområdet (Bilag 1). A5.27 (sand ca. 30-200m) har den største arealmæssige påvirkningsgrad, hvor næsten 95 % af habitattypen påvirkes af fiskeri med bundtrawl (Tabel 4). Habitattyperne A5.14 (groft sediment – ca. 15-30m) og A5.44 (blandet sediment – ca. 15-30m) har de næsthøjeste arealmæssige påvirkninger med hhv. 49,6 % og 43,4 % af deres udbredelsesområde påvirket alene fra bomtrawl.

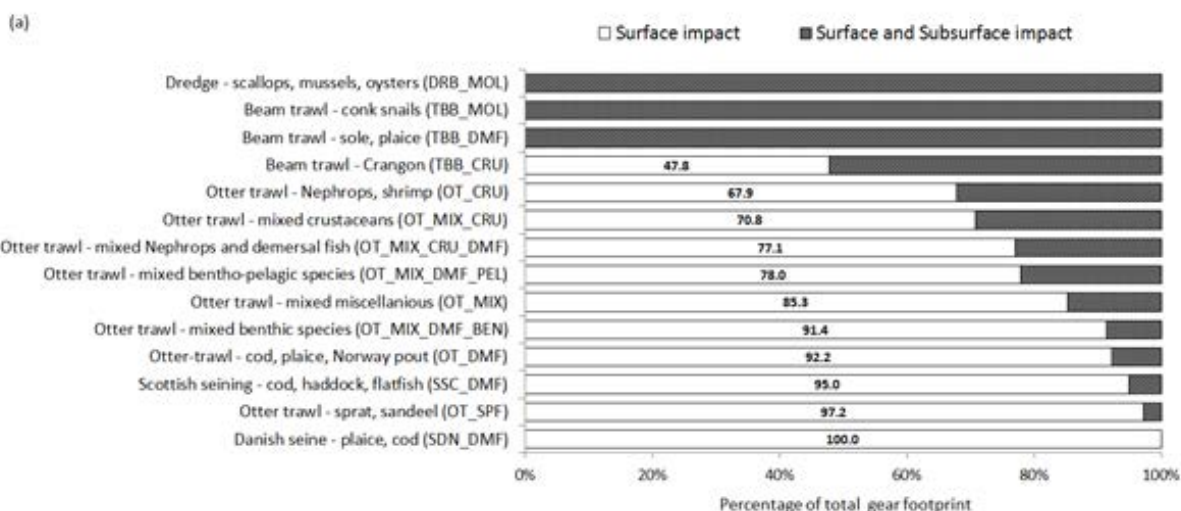
Tabel 4. Procentandel af habitattyperne med påvirkning fra de forskellige redskaber i femårsperioden fra 2105 – 2019.

Andel af habitattype (%) påvirket fra 2015-2019	Snurrevod	Bundtrawl	Bomtrawl	Flyshootere
Fint sand - ca. 0-15m (A5.23 og A5.24)	11.7	1.0	0.2	0.2
Fint sand - ca. 15-30m (A5.25 og A5.26)	15.1	22.2	25.5	0.1
Sand - ca. 30-200m (A5.27)	16.2	94.8	15.9	1.2
Blandet sediment - ca. 0-15m (A5.43)	5.1	3.5	18.8	0.0
Blandet sediment - ca. 15-30m (A5.44)	5.0	18.9	43.4	0.3
Groft sediment - ca. 15-30m (A5.14)	0.0	0.0	49.6	0.0

Effekten af redskabspåvirkningen indenfor de enkelte habitattyper

Det er veldokumenteret i litteraturen (e.g. Hiddink et al 2017, Sciberras et al 2018), at effekten af fiskeri på havbunden primært afhænger af tre faktorer 1) typen af redskab, 2) intensiteten af påvirkningen, og 3) følsomheden af habitattypen.

- 1) Af de fire overordnede typer af redskaber i analysen, har bomtrawl den kraftigste bundpåvirkningen af redskabsaftrykket, målt som den dybde hvormed redskabet påvirker sedimentet. Derefter kommer de forskellige bundtrawl og flyshooter/Scottish seine, mens snurrevod har mindst dybde-påvirkning (Hiddink et al, 2017, Figur 4).



Figur 4. Dybdepåvirkningen af sedimentet (andel af redskabsaftrykket med påvirkning over eller under 2 cm) fra forskellige aktive redskaber med bundkontakt (Eigaard et al. 2016).

- 2) Intensiteten af redskabspåvirkningen var fra 5 til 15 gange større for A5.27 (sand – ca. 30-200m) end for andre habitattyper og stammede primært fra bundtrawl (Tabel 3). Habitattyperne med næsthøjeste påvirkningsintensitet var A5.25 og A5.26 (fint sand – ca. 15-30m), som stammede primært fra snurrevod. De grovere sedimenter på ca. 15-30m havde de laveste påvirkningsintensiteter, som stammede primært fra bundtrawl og bomtrawl.
- 3) Følsomheden af habitattyperne stiger generelt med grovere sediment og falder generelt med større naturlig fysisk forstyrrelse, fra f.eks. strøm og bølger (Rijnsdorp et al 2018). På den baggrund må det antages, at A5.14 (groft sediment – ca. 15-30m) har den største følsomhed og at A5.23 og A5.24 (fint sand – 0-15m) har den laveste følsomhed overfor redskabspåvirkningen i analyse-området, mens A5.27 (Sand – ca. 30-200m) har en intermediær følsomhed.

Når man sammenholder de tre ovennævnte faktorer for hver af habitattyperne i analyseområdet, fremstår A5.27 (sand - dybt vand) som den habitattype, hvor den økologiske tilstand påvirkes kraftigst af fiskeri. Dette skyldes en meget intensiv påvirkning med primært bundtrawl (12.1 gange årligt) kombineret med en relativt høj følsomhed af habitattypen. Habitattypen A5.14 (groft sediment – dybere vand) formodes at have den højeste følsomhed, men påvirkes mindre end en gang årligt i gennemsnit, dog primært med bomtrawl (0,3 gange årligt), som har den kraftigste dybdepåvirkningen af redskaberne. Habitattypen fint og mudret sand fra 0-15m (A5.23 & A5.24) og 15-30m (A5.25 & A5.26) påvirkes med en relativ høj intensitet (hhv. 2,2 og 3,5 gange årligt), men af redskabstypen snurrevod, som har en lav påvirkningsgrad samtidigt med at habitattypernes følsomhed overfor påvirkning er lav.

Referencer

Eigaard OR, Bastardie F, Hintzen NT, Buhl-Mortensen L, Buhl-Mortensen P, Catarino R, et al 2017. The footprint of bottom trawling in European waters: Distribution, intensity, and seabed integrity. ICES J. Mar. Sci. 74(3): 847–65.

Hiddink JG, Jennings S, Sciberras M, Szostek CL, Hughes KM, Ellis N, Rijnsdorp AD, McConnaughey RA, Mazar T, Hilborn R, Collie JS, Pitcher CR, Amoroso RO, Parma AM, Suuronen P, & Kaiser MJ 2017. Global analysis of depletion and recovery of seabed biota after bottom trawling disturbance. Proc. Natl. Acad. Sci. 114: 8301–8306.

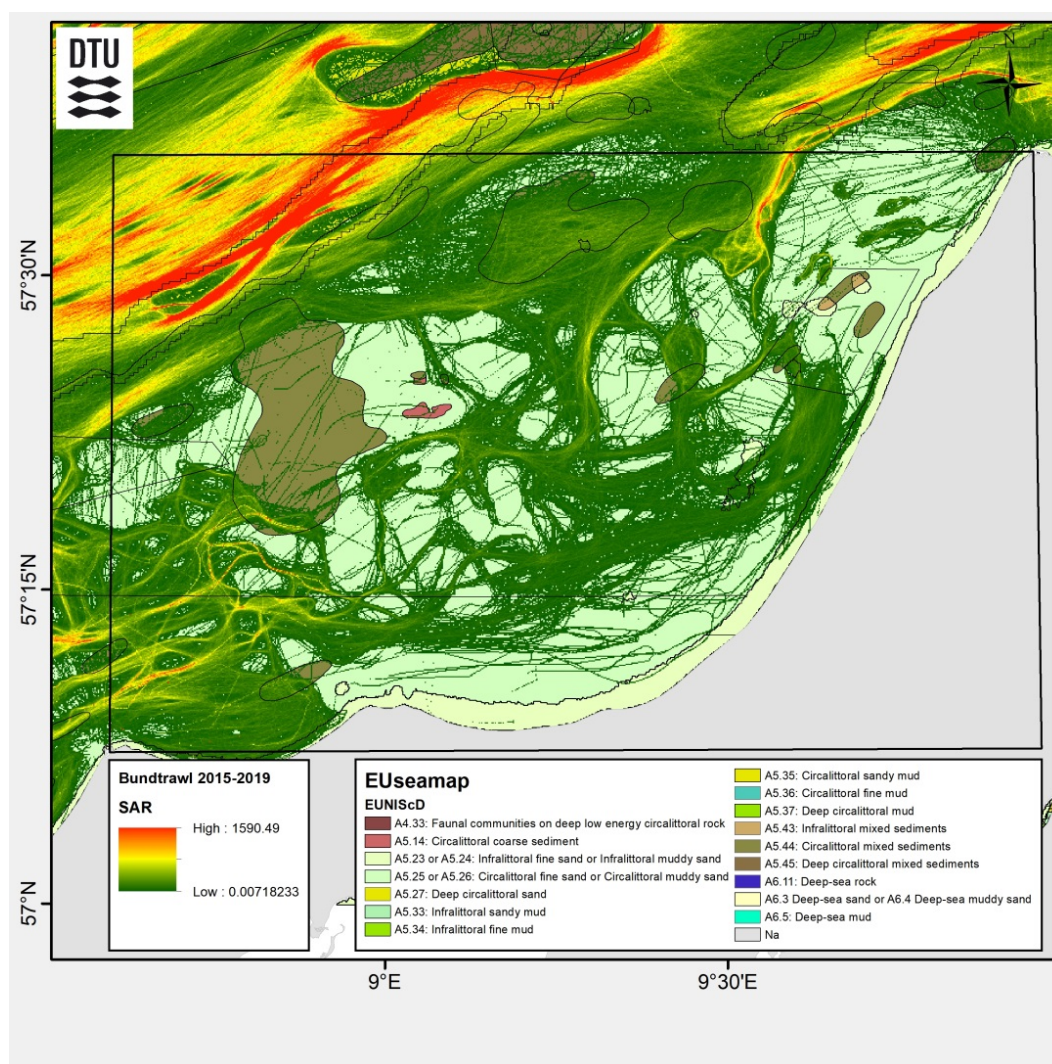
ICES 2018. Report of the Working Group on Spatial Fisheries Data (WGSFD), 11–15 June 2018, Aberdeen, Scotland, UK. ICES CM 2018/HAPISG:16. 79 pp.

Rijnsdorp, A.D., Poos, J. J., Quirijns, F. J., HilleRisLambers, R., deWilde, J. W., and Den Heijer, W. M. 2008. The arms race between fishers. Journal of Sea Research, 60: 126–138.

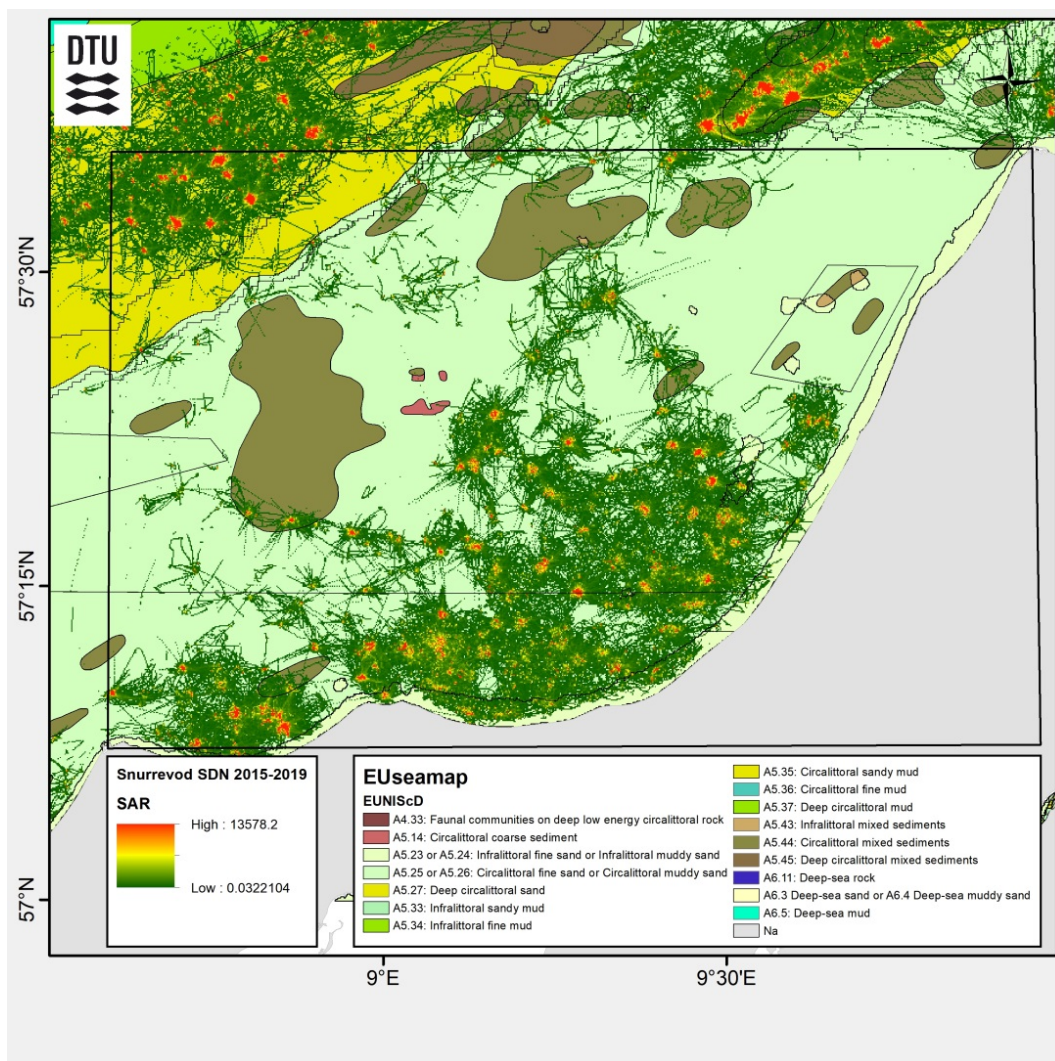
Rijnsdorp, A. D., Bolam, S. G., Garcia, C., Hiddink, J. G., Hintzen, N., van Denderen, P. D., and T., v. K. 2018. Estimating the sensitivity of seafloor habitats to disturbance by bottom trawl fisheries based on the longevity of benthic fauna. Ecological Applications, 28: 1302–1312.

Sciberras, M., Hiddink, J.G., Jennings, S., Szostek, C.L., Hughes, K.M., Kneafsey, B., Clarke, L.J., Ellis, N., Rijnsdorp, A.D., McConnaughey, R.A., Hilborn, R., Collie, J.S., Pitcher, C.R., Amoroso, R.O., Parma, A.M., Suuronen, P., Kaiser, M.J., 2018. Response of benthic fauna to experimental bottom fishing: A global meta-analysis. Fish Fish. 19, 698–715.

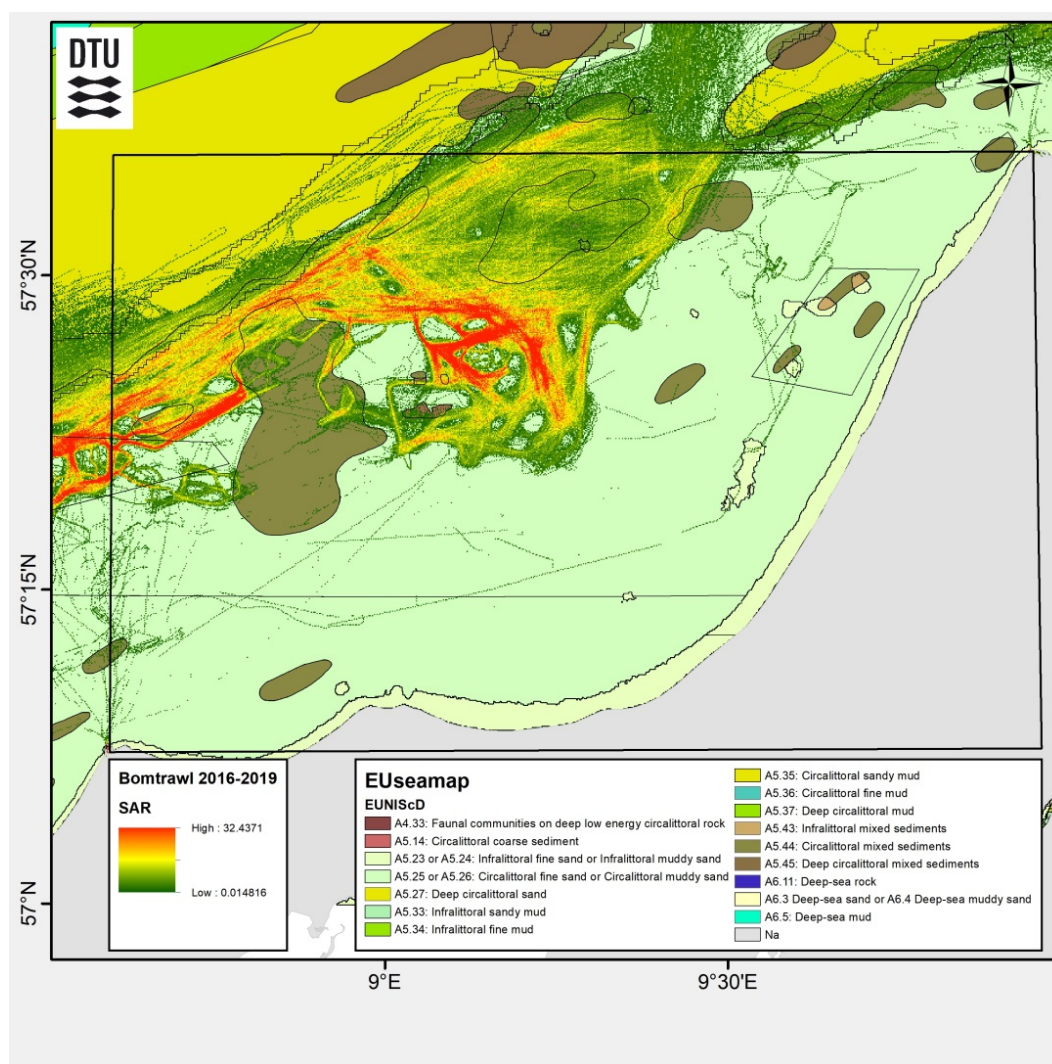
Bilag 1a: Kort over fordelingen og intensiteten af fiskeri med bundtrawl for 2015-2019. Intensiteten af fiskeriet er opgjort som en swept area ratio (SAR) i kvadrater af 100 x 100 m, hvilket svarer til et estimat for, hvor mange gange havbunden i hvert kvadrat bliver påvirket af redskabet i løbet af femårsperioden. Intensiteten er vist på en farveskala fra 0,007 til 1590. Disse værdier er ekstremer og en mere overordnet midtsøgende tolkning af farveskalaen, fra < 1 gang (mørkegrøn) til > 100 gange (mørkerød) i løbet af femårsperioden, bør anvendes.



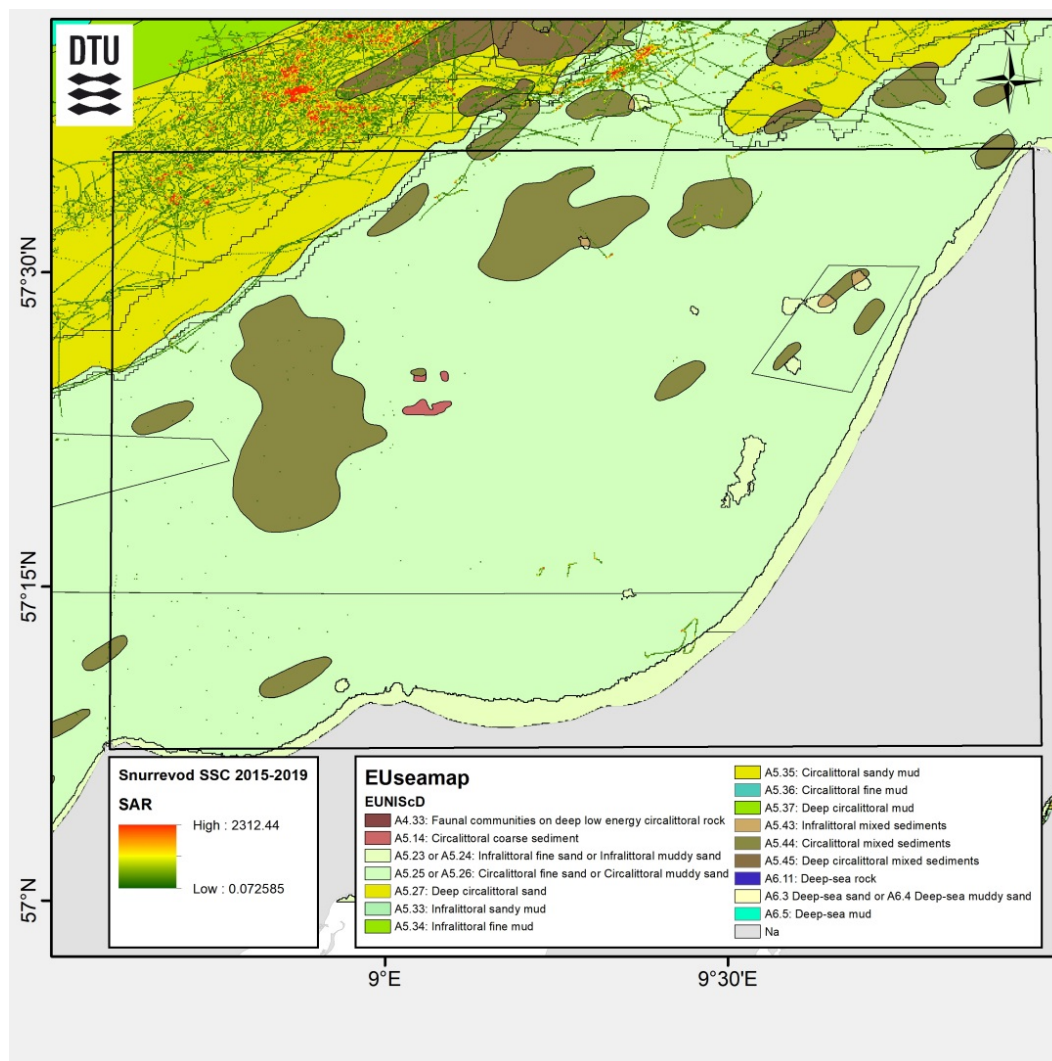
Bilag 1b: Kort over fordelingen og intensiteten af fiskeri med snurrevud for 2015-2019. Intensiteten af fiskeriet er opgjort som en swept area ratio (SAR) i kvadrater af 100 x 100 m, hvilket svarer til et estimat for, hvor mange gange havbunden i hvert kvadrat bliver påvirket af redskabet i løbet af femårsperioden. Intensiteten er vist på en farveskala fra 0,032 til 13 578, men disse værdier skal ikke betragtes som absolutte, hvilket skyldes to forhold. Det første forhold er, at den anvendte – og eneste tilgængelige standardmetode - for omsætning af fartøjspositioner til redskabspositioner (ICES 2018), ikke er udviklet til at håndtere en kortlægning på den meget fine rumlige opløsning (100 x 100 m), som er mulig med AIS data. Det andet forhold er, at der for snurrevuds-fiskeriet sker der en underestimering af fisketiden (den periode hvor redskabet er i kontakt med bunden), fordi den anvendte ICES-metode til at hastighedsfiltrere data ikke kan håndtere den meget varierende fartøjshastighed, der anvendes i fiskeri med snurrevud. Disse to fejlkilder betyder formentlig at den samlede udbredelse af snurrevuds-fiskeriet er lidt større, og intensiteten væsentligt mere jævnt fordelt, end det fremgår af kortet. Derfor bør der anvendes en meget overordnet tolkning af farveskalaen fra ca. 10 gange (mørkegrøn) til ca. 50 gange (mørkerød) for femårsperioden (baseret på inddragelse af estimerterne i tabel 3 og tabel 4).



Bilag 1c: Kort over fordelingen og intensiteten af fiskeri med bomtrawl for 2015-2019. Intensiteten af fiskeriet er opgjort som en swept area ratio (SAR) i kvadrater af 100 x 100 m, hvilket svarer til et estimat for, hvor mange gange havbunden i hvert kvadrat bliver påvirket af redskabet i løbet af femårsperioden. Intensiteten er vist på en farveskala fra 0,015 til 32. Disse værdier er ekstremer og en mere overordnet midtsøgende tolkning af farveskalaen, fra < 1 gang (mørkegrøn) til > 30 gange (mørkerød) i løbet af femårsperioden, bør anvendes.



Bilag 1d: Kort over fordelingen og intensiteten af fiskeri med flyshooter (snurrevod_SSC) for 2015-2019. Intensiteten af fiskeriet er opgjort som en swept area ratio (SAR) i kvadrater af 100 x 100 m, hvilket svarer til et estimat for, hvor mange gange havbunden i hvert kvadrat bliver påvirket af redskabet i løbet af femårsperioden. Intensiteten er vist på en farveskala fra 0,07 til 2312. Disse værdier er ekstremer og en mere overordnet midtsøgende tolkning af farveskalaen, fra < 1 gang (mørkegrøn) til > 100 gange (mørkerød), i løbet af femårsperioden bør anvendes.



Bilag 1e: Kort over fordelingen og intensiteten af fiskeri med bomtrawl for hvert af årene 2016, 2017, 2018, 2019. Intensiteten af fiskeriet er opgjort som en swept area ratio (SAR) i kvadrater af 100 x 100 m, hvilket svarer til et estimat for, hvor mange gange havbunden i hvert kvadrat bliver påvirket af redskabet i løbet af etårs-perioden. Intensiteten er vist på individuelle farveskalaer, der varierer fra 0,015 til 32. Disse værdier er ekstremer og en mere overordnet midtsøgende tolkning af farveskalaen bør anvendes.

