

EUSeaMap verifikation og opgradering

**Fase 3: Opgradering af sedimentkort i Natura 2000
områder i Kattegat og den vestlige Østersø
Udført for Naturstyrelsen**

Zyad K. Al-Hamdani, Jørgen O. Leth, Jørn Bo Jensen,
Niels Nørgaard-Pedersen, Laura Grete Addington,
Kaarina Weckström & Mikkel Skovgaard Andersen



EUSeaMap verifikation og opgradering

**Fase 3: Opgradering af sedimentkort i Natura 2000
områder i Kattegat og den vestlige Østersø
Udført for Naturstyrelsen**

Zyad K. Al-Hamdani, Jørgen O. Leth, Jørn Bo Jensen,
Niels Nørgaard-Pedersen, Laura Grete Addington,
Kaarina Weckström & Mikkel Skovgaard Andersen

Indhold

1.	Baggrund	4
2.	Formål	4
3.	Procedure	6
4.	Sedimentklassifikationssystemer	10
5.	Resultater & diskussion	14
6.	Konklusion og anbefalinger	18
7.	Tak	20
8.	Bibliografi	21
9.	Bilag 1	22

1. Baggrund

Naturstyrelsen i Danmark (NST) har i de seneste 3 år finansieret flere storskala marine kortlægningsprojekter i Nordsøen og i Kattegat, Bælthavet og den vestlige del af Østersøen. For at sammenstille disse store kortlægningsprojekter samt gøre resultaterne anvendelige i forbindelse med at opfylde de danske forpligtelser overfor EU-initiativer (Havstrategidirektivet, Habitatdirektivet, Direktivforslag vedr. maritim fysisk planlægning, miljøvurderingsprocesser), blev projektet "EUSeaMap verifikation & opgradering" indledt tilbage i 2011 (Al-Hamdani & Leth, 2012).

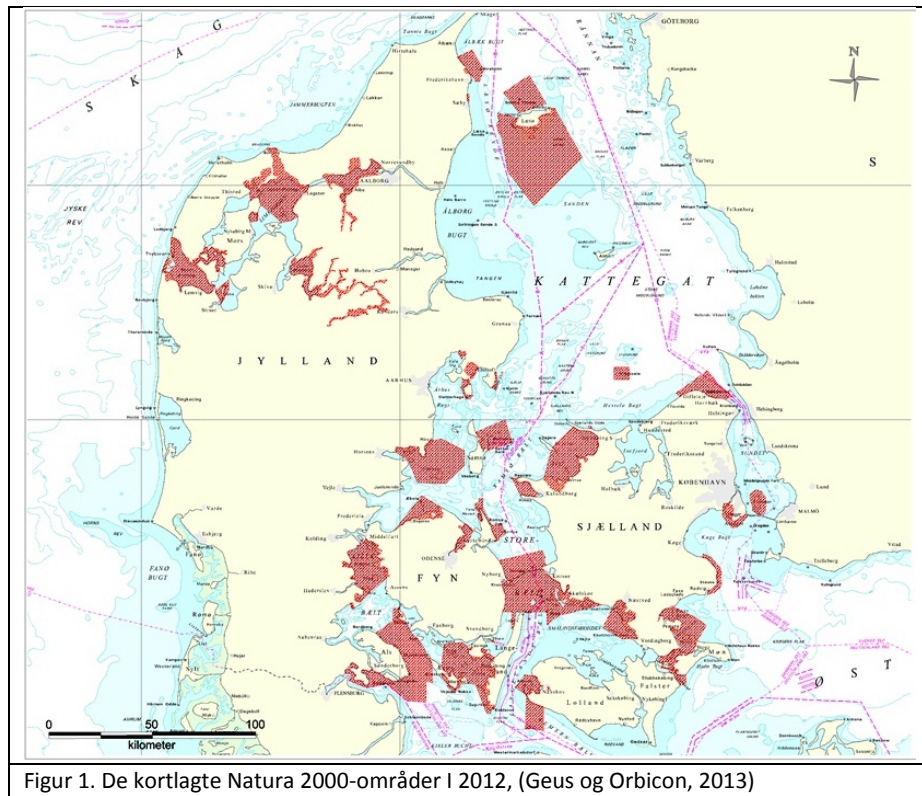
EUSeaMap er et EF / DG Mare finansieret projekt som er en del af et større projekt " Preparatory Actions for European Marine Observation and Data Network, EMODnet ", som blev lanceret i 2009 og sluttede i 2011. EUSeaMap har produceret et storskala habitatkort for store dele af de europæiske farvande. EUSeaMap modtog baggrundsdata til produktionen af habitatkortet fra to andre EMODNET projekter, nemlig "geologi" projektet og "hydrografi" projektet. "Geologi" projektet bidrog med et standardiseret havbundssedimentkort for de europæiske farvande, og "hydrografi" projektet bidrog med de nødvendige batymetri data for disse farvande. Konfidensniveauet af det resulterende habitatkort er afhængig af input datas konfidensniveau og nøjagtighed. Sedimentkortet over de europæiske farvande viste et signifikant lavt konfidensniveau på store områder f.eks. i den danske del af Nordsøen. Det blev derefter anbefalet, at alle de deltagende lande skal arbejde på at opgradere deres territoriale havbundssediment kort, når nye datasæt blev produceret. Det er det vi i Danmark har gjort i de tre projektfaser som EUSeaMap verifikation og opgradering, fase I, II og III omhandler.

I denne tredje fase af projektet er resultaterne fra de seneste marine undersøgelser, blevet brugt til at verificere og forbedre det eksisterende havbundshabitatkort, der udgør et centralt element i ovennævnte administration. Fase III har således til formål at bearbejde de nyeste sæt af undersøgelsesdata og bruge dem til at opgradere sedimentkortet over Kattegat og den vestlige Østersø.

2. Formål

I 2012 finansierede Naturstyrelsen et projekt med det formål at kortlægge Natura 2000-områder i den danske del af Kattegat samt den vestlige del af Østersøen. GEUS havde sammen med Orbicon A/S dannet et konsortium, der gennemførte geofysiske undersøgelser, bundverifikation og biologisk screening. I alt blev 38 Natura 2000-områder kortlagt som vist på figur 1.

I det aktuelle projekt er formålet at samle resultaterne fra 2012-kortlægning for derefter at opgradere det eksisterende EMODnet-Geology sedimentkort med de nye meget detaljeret kortlagte 2012-områder. Resultatet vil indgå i det kommende EU-projekt EMODnet-2 (en videreførelse af EMODnet-Geology, 2010), hvor formålet er at producere et standardiseret, højt opløseligt havbundssedimentkort i skalaen 1:250.000 for alle de europæiske havområder.

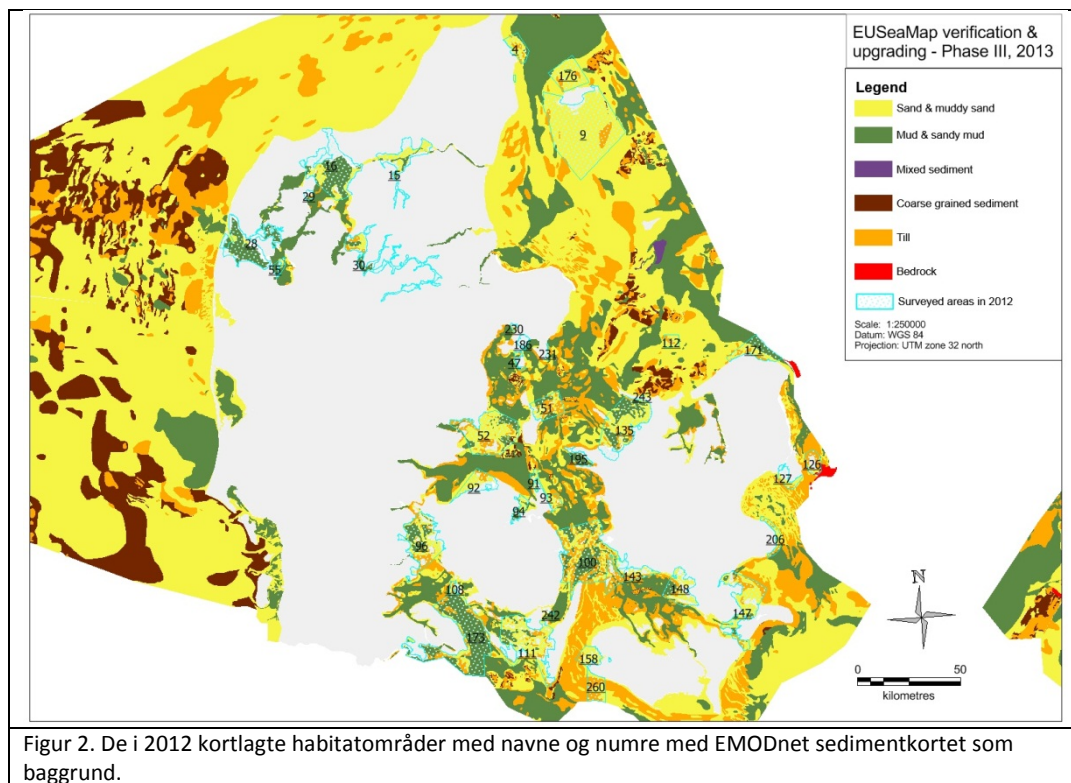


Kortlægningen omfattede geofysiske undersøgelser, suppleret med analyser af satellitbilleder og ortofoto for de kystnære områder samt de områder, hvor der ikke blev gennemført geofysiske undersøgelser. Der blev også udført bundverifikationer gennem videooptagelse på forhåndsgodkendte positioner. Datasæt fra forskellige kilder, så som Aquabase databasen fra Orbicon A/S (database over alger og ålegræs for de danske farvande) og Jupiter databasen fra GEUS (database over sedimentprøver og overfladeprøver), blev anvendt i projektet som supplement til tolkningen og for udarbejdelsen af sedimentkortet. "Down-scaling" - konceptet blev anvendt med det formål at optimere tolkningen af sedimentkortet primært i de kystnære områder. I dette koncept blev havbundens morfologi og sedimenttypen bestemt ved hjælp af de højt opløselige ortofoto, samt eventuelle tilgængelige sidescan eller bundverifikationsdata. Tolkningen er derefter generaliseret til at dække alle områder, der viser den samme "signatur" på ortofoto. De endelige kort er blevet offentliggjort i en rapport til Naturstyrelsen (GEUS & Orbicon, 2013).

Fase I projektet (Al-Hamdani & Leth, 2012) præsenterede et detaljeret sedimentkort af Nordsøen, som kan bruges i udviklingen af mere detaljerede undersøgelser og habitatmodeller, mens sedimentkortet i fase II over de indre danske farvande, Kattegat, bælterne og sydlige del af Østersøen samt Bornholm (indenfor den eksklusive økonomiske zone) er blevet opgraderet (Al-Hamdani et al., 2013) for at supplere fase 1 opgradering i Nordsøen.

3. Procedure

De i 2012 undersøgte områder er vist på figur 2 med habitatområdenumrene fra fase II og med EMODnet sedimentkort som baggrund. I Bilag 1 præsenteres et større kort, hvor positionen af områderne kan identificeres, og hvor habitatnumre og -navne er listet.

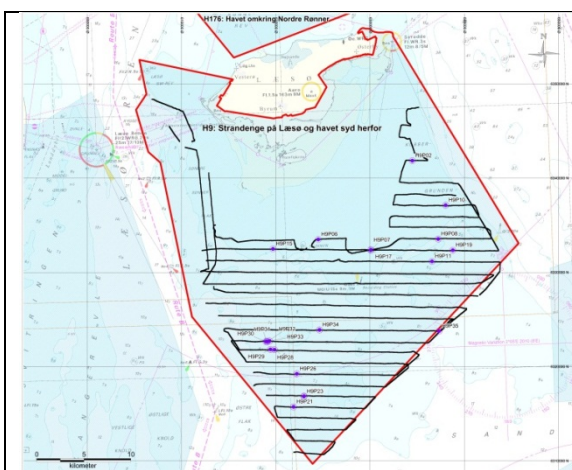


Til kortlægningen anvendte GEUS survey-båden Maritina. En række geofysiske systemer samt præcisionsnavigationssystemer blev brugt til undersøgelsen. EdgeTech sidescan system blev anvendt til de akustiske havbundsundersøgelser, en Innomar / GmbH parametrisk sub-bottom profiler blev brugt til seismisk dataindsamling og et RESON Navisound enkelt stråle ekkolod blev anvendt til de bathymetriske målinger, se figur 3

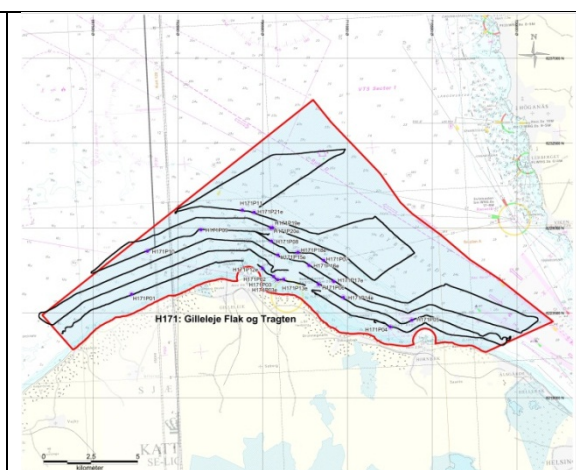


Figur 3. GEUS survey båd Maritina.

De 38 Natura 2000-områder blev kortlagt med forskellig linjeafstand og dækningsgrad. Enkelte, som i Læsø Syd habitatområde 9, blev undersøgt med en kilometers linjeafstand, som vist i figur 4, mens andre områder blev kortlagt med mindre end 500 meters linjeafstand som f.eks. habitatområde 171 Gilleleje, se figur 5.

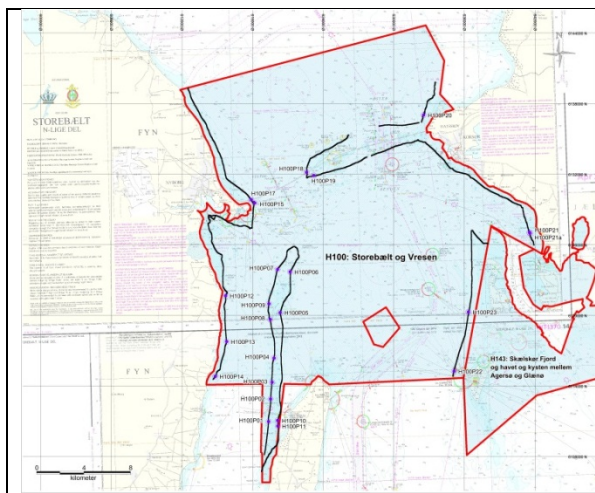


Figur 4. Seismiske linjer med en linjeafstand på 1 km i Læsø syd, habitatområde 9.

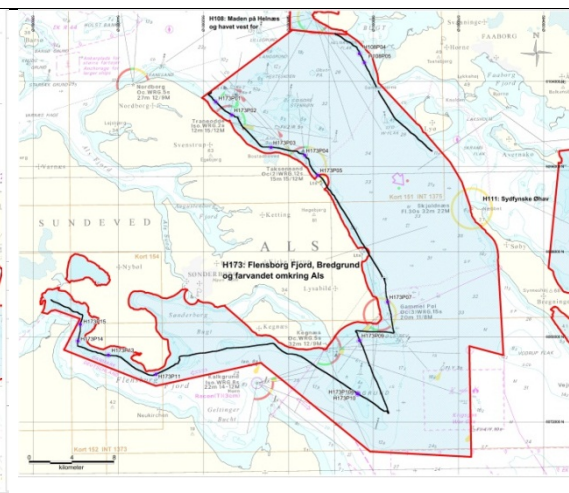


Figur 5. Seismiske linjer med en linjeafstand på 500 meter i Gilleleje, habitatområde 171.

Andre områder blev kortlagt med færre linjer, så som Storebælt habitatområde nummer 100, figur 6, og Flensborg Fjord habitatområde nr. 173, figur 7.



Figur 6. Kortlagte linjer i Storebælt, habitatområde 100.



Figur 7. Kortlagte linjer i Flensborg, habitatområde 173.

Tilgængelige ortofoto og satellitbilleder blev brugt til at supplere datadækningen i forbindelse med den partielle seismiske kortlægning, se figur 8. Disse fotos gav detaljerede oplysninger om havbundens morfologi i området, især i de mest lavvandede områder. Bundverifikationsprøver blev sammen med arkiv datasæt fra Jupiter og ortofoto alle brugt i tolkningen. Begrænsningen ved at bruge ortofoto og satellitbilleder til sedimentkortlægning er at data udelukkende reflekterer overfladens beskaffenhed uden penetration i havbunden som seismiske data, samt at effekter fra atmosfæren, der bl.a. omfatter bølgeeffekt og refleksioner fra solen, til tider skygger for information.



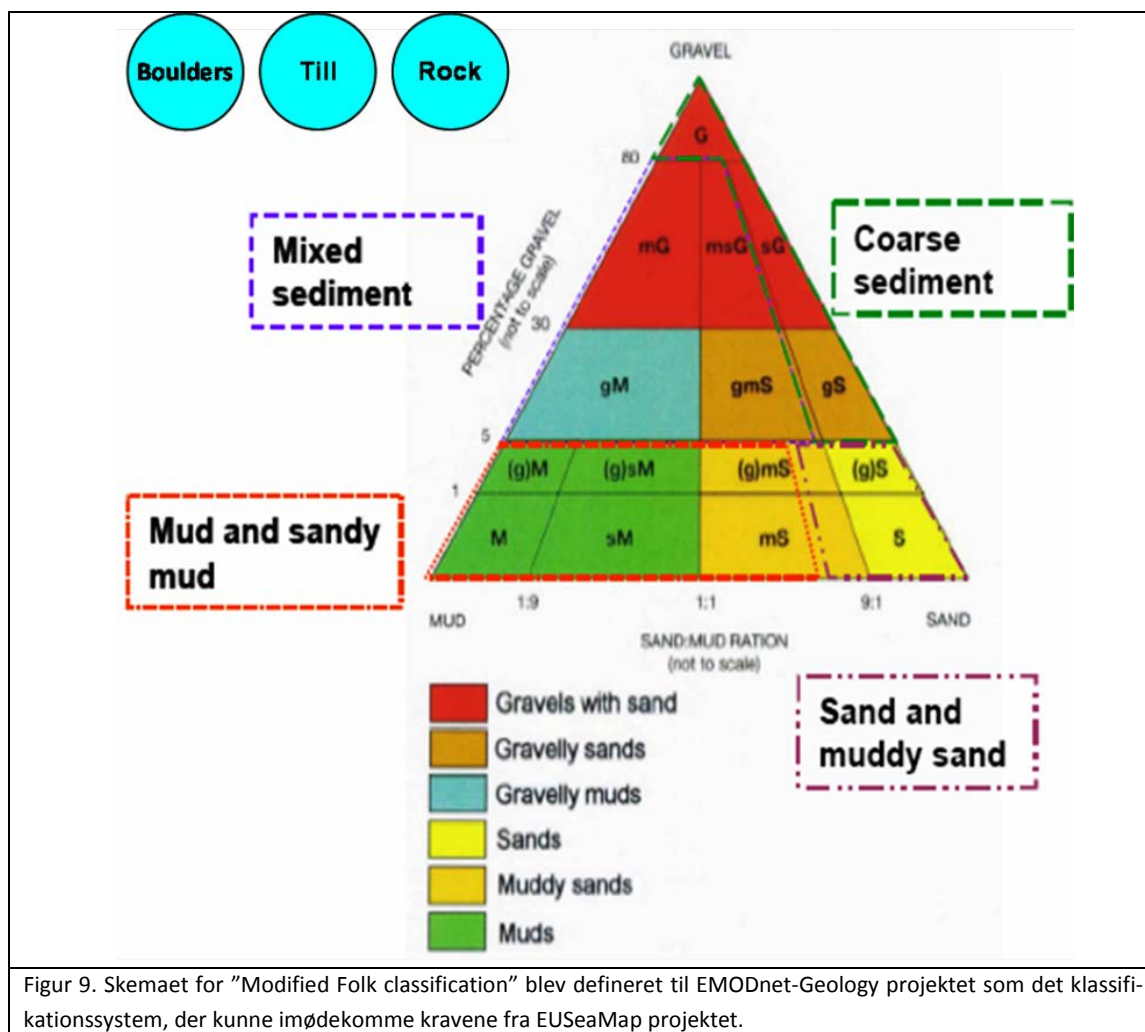
Figur 8. Eksempel på anvendt ortofoto og satellitbillede. Habitatområde 158-Nakskov Fjord.

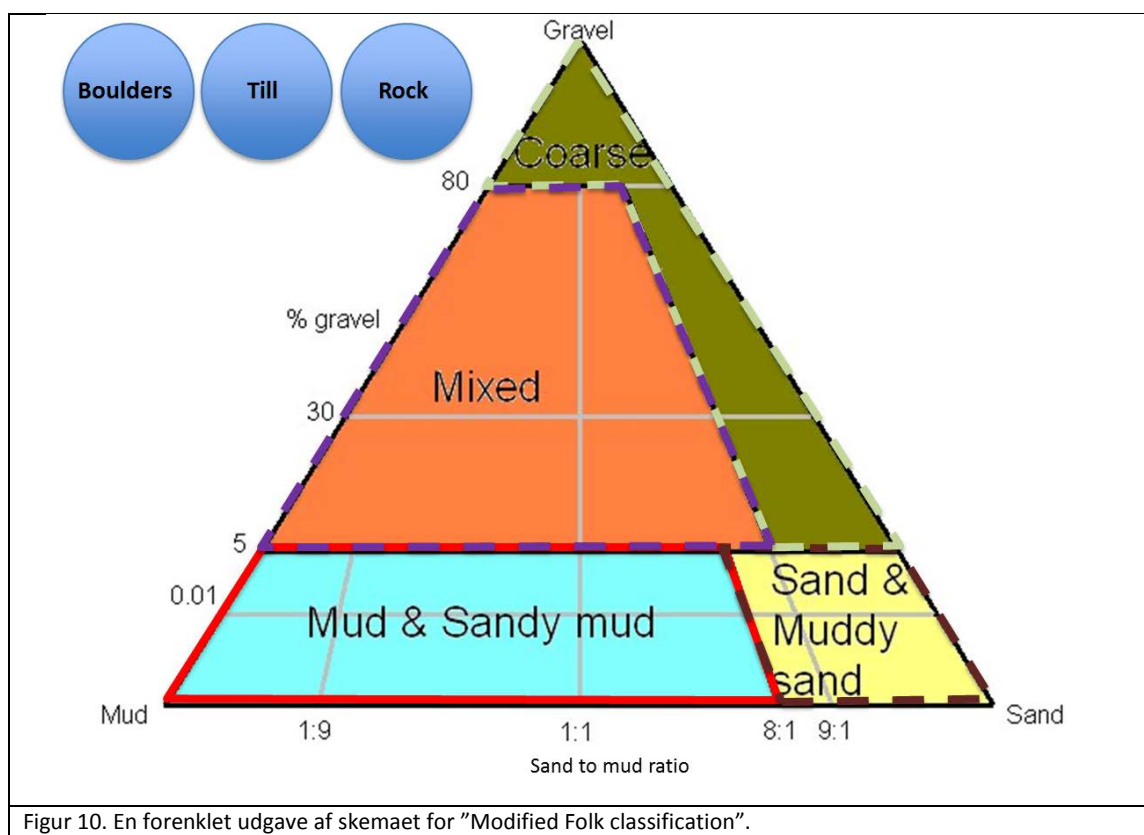
De nyligt kortlagte og tolkede Natura 2000-områder blev indarbejdet i fase II EMODnet sedimentkortet fra 2012. Antallet af områder, der blev omklassificeret og indført på EMODnet sediment kortet er 38 områder. Hvert af disse 38 områder blev tolket på baggrund af de tilgængelige data, dvs. data fra 2012-kortlægningen, videooptagelser fra bundverifikationer, arkiverede data, herunder Jupiter sedimentprøve data og Aqua database for alger og ålegræs, samt ortofoto og satellitbilleder, hvor de foreligger. Hvis der i områder ikke forefindes nye tilgængelige data, så er den oprindelige klassifikation og tolkning bibeholdt.

Et vigtigt led i opgraderingen af sedimentkortet indebærer at checke kortet for data huller og overlapninger og så vidt muligt ekstrapolere de tilgængelige data så det færdige kort fremstår som et fulddækkende sedimentkort.

4. Sedimentklassifikationssystemer

EUSeaMap habitatkortet blev som tidligere nævnt fremstillet i 2010 på baggrund af bl.a. omklassificering af de nationale sedimentkort sammenstillet i forbindelse med EMODnet-Geology projektet. Sedimentkortene var fremstillet på grundlag af eksisterende data i de respektive nationale databaser, der var tilgængelige på daværende tidspunkt. Omklassificeringen i EMODnet-Geology projektet fulgte den såkaldte "Modified Folk classification" (Figur 9), som blev opstillet i forbindelse med projektet. Der er defineret følgende sedimentklasser: *Mud and sandy mud*, *sand and muddy sand*, *coarse sediment* og *mixed sediment* med yderligere tre klasser tilføjet: *boulders*, *till* og *rock*. Klassifikationssystemet dækker alle de europæiske farvande, der indgik i EMODnet projektet. Det blev dog besluttet, at kombinere *boulders* og *rocks* til én klasse (EMODnet-Geology, 2011), da det i habitatsammenhæng kan opfattes som én substratklasse. En forenkling af klassifikationsskemaet er præsenteret i Figur 10.





Omklassificeringen af de sedimentklasser, der blev anvendt som input data for den danske del af EMODnet-Geology sedimentkortet forudsatte en stillingtagen til, hvordan den enkelte sedimentklasse i input data klassificeres i forhold til "Modified Folk classification scheme". Til dette formål anvendtes en matrix (tabel 1), som var udarbejdet i EMODnet-Geology projektet. Af tabellen kan relationen mellem klassifikationssystemerne aflæses.

Klassifikationssystemet har været anvendt i nærværende projekt for de nye kortlagte områder i Kattegat og Østersøen. For klassifikationen af havbundsområderne uden for disse områder gælder det, at sedimentklasserne er uændrede i forhold til det sammenstillede EMODnet-Geology sedimentkort fra 2010.

For NST-sedimentklasse 1C "mønstret ler", findes der imidlertid ikke en relevant sedimentklasse i "Modified Folk classification scheme". Sedimentklasse 1C repræsenterer i Kattegat det senglaciale Yoldia Ler, mens det i Østersøen typisk repræsenterer senglaciale Ancyclus Ler (se Tabel 1). I begge tilfælde findes der ofte et tyndt lag af gruspartikler, der helt eller delvist dækker den lerede sedimenttype. Det er i denne sammenhæng derfor besluttet at sedimentklasse 1C omklassificeres til "Mixed sediments". I Nordsøen til sammenligning er sedimentklasse 1C tolket til at repræsentere stenfrit, holocænt, marint ler, der til tider kan være delvist dækket af et tyndt lag mobilt sand. Det blev i forbindelse med reklassificeringen i 2012 vedtaget, at reklassificere denne klasse til "Mud and sandy mud" på trods af, at denne klasse ikke er helt dækkende. Det betyder, at sedimentklasse 1C, hverken i Nordsøen eller i de indre danske farvande, kan udskilles som en separat klasse på EMODnet-Geology sedimentkortet.

Tabel 1. Matrix eller oversættelsestabel anvendt ved reklassificeringen af GEUS data til EMODnet Geology "Modified Folk classification scheme". Skemaet viser til venstre GEUS' sedimentklasser fra sedimentkortet (Hermansen & Jensen, 2000) anvendt som input-data i 2010, samt hvordan de enkelte sedimentklasser er blevet oversat til det nye modificerede klassifikationssystem.

GEUS classification	Sample-based/ Predicted	Surficial material	FOLK triangle Substrates	Code	Mod. FOLK substrates	Remarks
Mud	Sample based/Predicted	Gyt-tja/mud	M	<	<u>Mud and sandy mud</u>	>10% organic matter W% > 90%
Sandy mud muddy sand	Sample based/Predicted	Sandy mud, clay, silt	mS (g)mS (g)sM (g)M M sM	>	<u>Mud and sandy mud</u>	mS, (g)mS belong to both "MUD " and "SAND" Sandy mud contains 4-10% org. matter Muddy sand contains 1-4% org. matter
			>	Sand and muddy sand		
Sand, locally with gravel and stones	Sample based/Predicted	Sand, silt and gravel (stones)	mS, (g)mS, S, (g)S	#	Coarse sediments	mS and (g)mS belong to both "mud" and "sand". Gravel/stones are related to fossil coastal formations
				~	<u>Sand and muddy sand</u>	
Lag sediment on glacial till	Sample based/Predicted	Mixed sediment of clay to boulders including gravel and cobbles	mG msG gM gmS G sG gS	=	<u>Till/Diamict</u>	Unsorted sediment including more grain sizes. Classified according to its dominant grain size. In DK mostly clayey till.
				>	Mixed sediment	
				#	Coarse sediment	
Lag sediment on Quaternary clay	Sample based	fine sand-silt, sand-gravel and firm clay	M sM mS (g)sM (g)M gM gmS	>	Mixed sediments (Kattgat + The Baltic)	Firm clay, exposed or covered with a thin layer of residual sand/gravel. Ancylus Clay Yoldia Clay. In the North Sea Holocene clay
				=	<u>Mud and sandy mud (North Sea)</u>	
Lag sediment on pre-quaternary sedimentary	Sample based	Sandstone, chalk	(S, sM)	=	<u>Rock</u>	Around Bornholm partly cemented Mesozoic sand. In the Øresund outcrops of chalk

I forbindelse med den aktuelle opgradering af sedimentkortet for Kattegat og Østersøen har processen været den samme mht. reklassificeringen af de sedimentklasser, der blev anvendt i relation til habitatkortlægningen i 2011.

I forbindelse med habitatkortlægningerne for Naturstyrelsen i Nordsøen i 2010 såvel som i de indre farvande i 2011 følger sedimentkortlægningen et klassifikationssystem defineret af Naturstyrelsen (Tabel 2)

Tabel 2. Naturstyrelsens 6-delte klassifikationssystem anvendt ved kortlægningsprojekterne i 2010/2011. Hver klasse defineres ved hjælp af lithologi, strukturer og stentæthed og baseres på en kombination af tolkede sidescan sonar data og verifikationspunkter i form af video eller sedimentprøver.

Klasse **1a. Blødbund:** Homogen siltet sandbund eller dynd, hvor bunden ikke er dynamisk påvirket, og hvor sedimentet består af silt og siltet sand eller dynd.

Klasse **1b. Sand:** Homogen fast sandbund (sand er defineret som kornstørrelser fra 0,06–2,0 mm) præget af en vis form for dynamik med bølgeribber m.m. Denne substrattype kan også have varierende indslag af skaller og grus.

Klasse **1c. Mønstret sandet bund med ler:** Område bestående af ler eller større relikte lerblokke på en siltet til sandet havbund, hvor det højreflektive ler giver havbunden et mønstret udseende. Disse lermønstre kan have meget markante strømstribber.

Klasse **2. Sand, grus og småsten samt bestrøning (< 10 %) med sten > 10 cm:** Meget varierende substrattype, domineret af sand og groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt spredte store sten. Substratet består af en blanding af sand, groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 0,06 - 20 mm og småsten med størrelser ca. 2 – 10 cm. Substrattypen kan også indeholde større sten > 10 cm, dog kun op til 10 % dækning.

Klasse **3. Sand, grus og småsten samt bestrøning (10 - 25 %) med sten > 10 cm:** Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten og med en bestrøning af større sten > 10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra den ved at indeholde et større antal sten > 10 cm (10-25 %). Stenene ligger oftest spredt (bestrøning).

Klasse **4. Sten > 10 cm dækkende >25 %:** områder domineret af sten >10 cm, men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt i et lag, men substrattypen kan også indeholde egentlige stenrev. En speciel variant af substrattype 4 er prækvartære hårde overflader som granit og kalksten.

I næste fase af projektet blev de 6 sedimentklasser konverteret til EMODNnet-Geology klassifikationssystemet. Konverteringen følger de standarder, der blev defineret under EMODNET-Geology projektet i 2010. Tabel 3 viser konvertering protokollen.

Tabel 3. Konvertering af NST substrat definition til EMODNET sediment type definition anvendt for Kattegat og Østersøen.

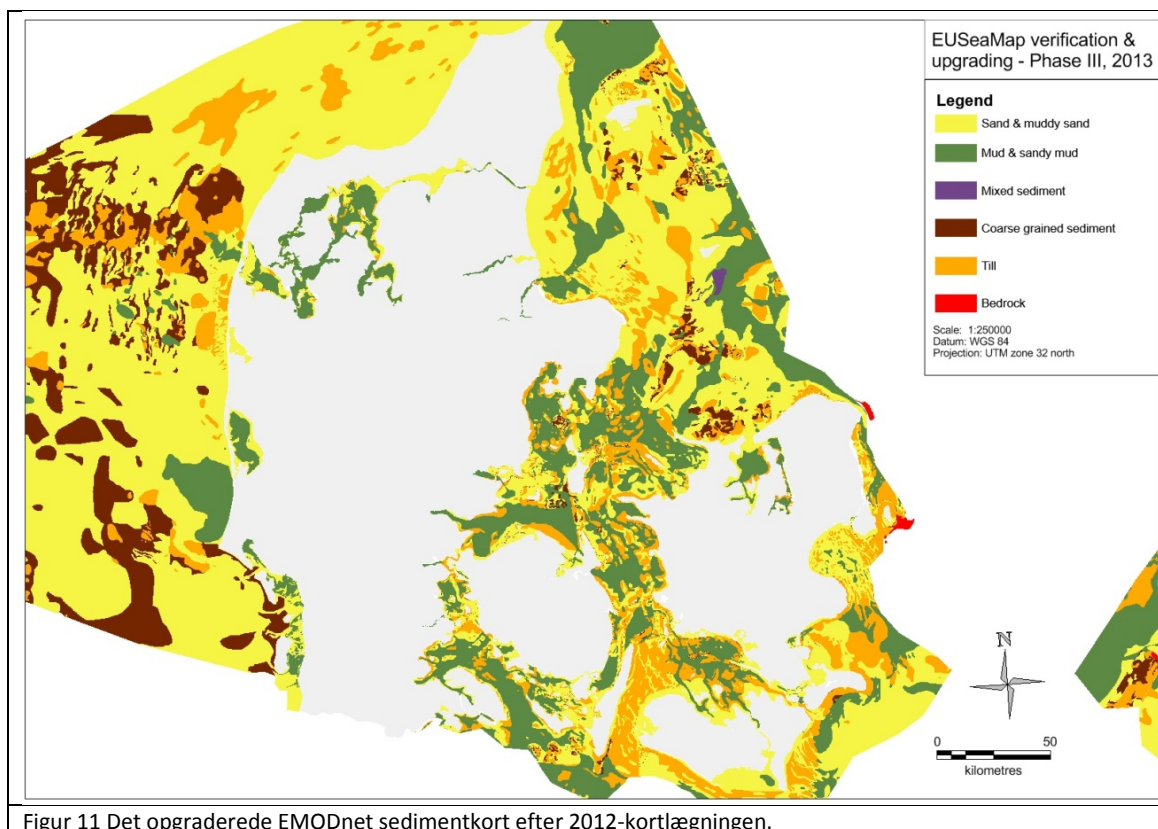
Naturstyrelsen Substrat type	Definition	EMODnet Geology
1a	Siltet sand	Mud & sandy mud
1b	Sand (inkl. sandbanker)	Sand & muddy sand
1c	Mønstret sandet bund/fast ler med sand	Mixed sediments
2	Sand, grus og små sten, samt enkelte store sten (>10cm), < 10%	Coarse sediment
3	Grus, sand, og store sten 10 - 25%	Till
4	Grus, sand, og store sten > 25%	Till

5. Resultater & diskussion

Reklassificering af data fra 2012-kortlægningen fulgte konverteringsprotokollen angivet i tabel 3. Under kortlægningen samt retolkningen og konverteringsprocessen blev de oprindelige tilgængelige data brugt såvel som prøvebeskrivelser fra bundverifikationer. Figur 11 viser det endelige opgraderede kort efter de kortlagte undersøgelsesområder fra 2012 blev indarbejdet i EMODnet sedimentkortet.

I det følgende beskrives processerne og tolkningsmæssige udfordringer, der har ført til det opdaterede kort.

- Sand og sand med spredte store sten samt hårde substrater kan tolkes fra ortofoto og satellitbillederne sammen med understøttende data såsom tilstedeværelsen af ålegræs eller alger især i de kystnære områder, hvor ingen andre data er tilgængelig. Derfor gælder det, at tolkningen af disse substrater ikke kun er baseret på de geofysiske undersøgelser men også biologiske data.

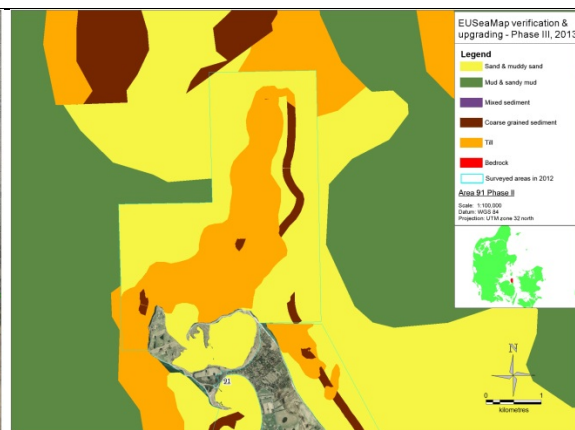


Figur 11 Det opgraderede EMODnet sedimentkort efter 2012-kortlægningen.

- Substrat 2 (EMODnet coarse grained sediments) kortlægningen er vanskelig, da denne klassifikation ikke direkte kan tolkes ud fra ortofoto eller satellitbilleder i områder, hvor der ikke er sidescan dækning. Derfor blev substrat 2 kortlægning i 2012-kortlægningen kun begrænset til selve linjerne og var ikke ekstrapoleret udenfor undersøgelseslinjerne - dette gælder også for substrat 1c (EMODnet mixed sediment). Kortlægningen af disse to sedimenttyper kræver fulddækkende opmåling af området med støtte fra bundverifikationsprøver.
- Det opgraderede sedimentkort er sammen med kortet for fase II vist i Bilag 1 – på den måde kan kortene let sammenlignes. Tabel 4 angiver numre og navne for de kortlagte habitatområder.
- Tolkningen var begrænset til grænsen af habitatområdet og er ikke ekstrapoleres uden for områder, især hvis der ikke forefindes tilgængelige data i grænseområdet. Dette har skabt tydelige uoverensstemmelser langs habitatgrænseområderne, som illustreret på figur 12 og figur 13. Disse mismatch områder er ikke blevet glattet ud eller generaliseret, og derfor blevet holdt i deres "rå" form, da mere data er nødvendigt for at kunne integrere tolkningerne.



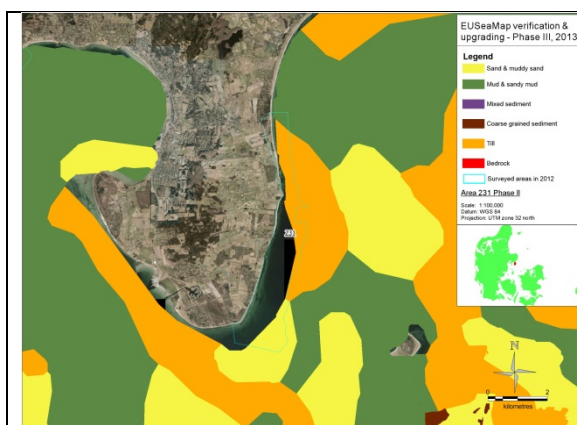
Figur 12. I område 230 ses en tydelig uoverensstemmelse i sedimenttypen ved habitatgrænsen.



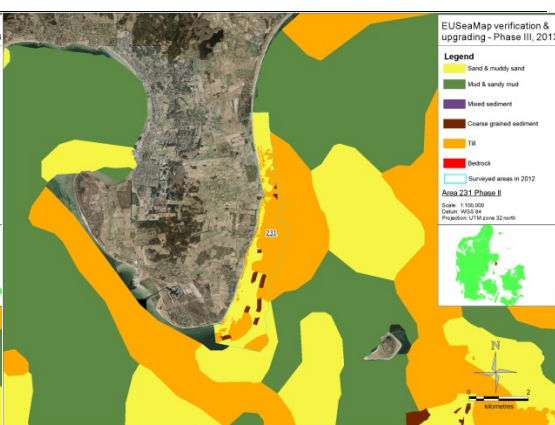
Figur 13. I område 91 ses ligeledes uoverensstemmelser i sediment klassifikationen.

- Datahuller langs kysten og i de kystnære områder er viste sig at være et udbredt problem. Disse huller også kaldet det "hvide bånd" er områder med manglende oplysninger oftest lokaliseret langs kysten, hvor intet sediment data er tilgængeligt, som vist på figur 14. Disse hvide bånd i kystområder er ofte set på sedimentkortene og de har altid været en udfordring i forhold til at lave et detaljeret geologisk/habitat kort. Årsagen til manglende sediment data er de tekniske vanskeligheder i at udføre geofysiske undersøgelser i lavvandede farvande på grund af begrænsninger for survey skibet, begrænsninger for udstyr og tilgængelige budgetter, da linjeafstanden i lavvandede farvande undersøgelser skal være meget mindre end på dybere vand, og dermed kræver mange flere ressourcer til fulddækkende kortlægning af området.

I 2012-kortlægningen, blev der sejlet så tæt på kysten som muligt, og ortofoto blev brugt som et supplerende værktøj til at kortlægge de områder, hvor den geofysiske undersøgelse ikke kunne nå. Resultatet er vist på figur 15.

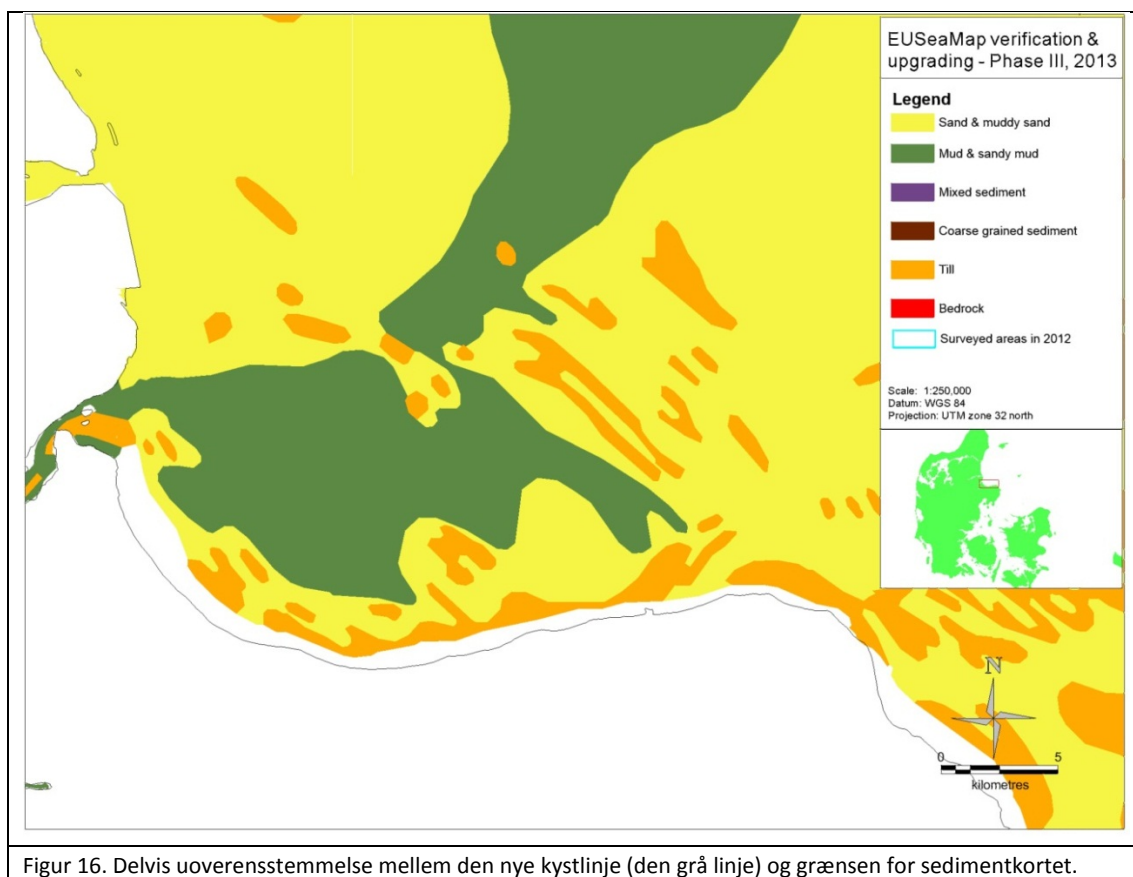


Figur 14. I habitatområde 230 ses et datahul i de kystnære områder på Fase II sedimentkortet.



Figur 15. De kystnære områder i habitatområde 230, efter data i kystzonen er integreret i sedimentkortet i fase III..

- I nogle områder afviger kystlinjen fra sedimentkortets grænse resulterende i data-huller i områder mellem sedimentkortet og kystlinjen. En ny kystlinje baseret på ortofoto og satellitbilleder blev gjort tilgængelig fra Geodatastyrelsen (tidligere KMS) er anvendt i den nye kortlægning. Denne nye kystlinje er meget nøjagtig og følger den nøjagtige placering af kysten på ortofoto (se figur 16). Af figuren ses hvorledes kystlinjen (grå linje) skiller sig ud fra sedimentkortets grænse i den sydlige del af området, mens den følger sedimentkortets grænse i den nordlige del.



6. Konklusion og anbefalinger

- Brugen af "down-scale" metoden til kortlægning af kystnære områder har vist sig at være pålidelig og omkostningseffektiv.
- På trods af begrænsningerne ved brugen af ortofoto i forbindelse med sedimenttolkning (dybde begrænsning, uklarhed, glitter fra solen), viste det sig dog at være et meget effektivt værktøj til kortlægning af kystområder med højt konfidensniveau til følge.
- Størstedelen af de "hvide bånd", hvor data mangler i kystzonen, kan kortlægges ved hjælp af ortofoto og tilgængelige sedimentologiske og biologiske data. Gode ortofoto i kystnære lavvandede områder og / eller højt opløselig satellitbilleder til vanddybder indtil ca. 8 m kan anvendes effektivt til at optimere sedimenttolkninger baseret på geofysiske undersøgelser og bundverifikationer. Dermed reduceres den krævede kortlægningsperioden (skibstid og personaletid), og dermed det samlede budget.
- Figurerne i Bilag 1 viser forskellen mellem tolkningen af havbundssedimentet før og efter 2012-kortlægningen. På trods af, at størstedelen af områderne, kun blev kortlagt med en undersøgelseslinje, der løber tæt på kysten, ses en tydelig forbedring i forhold til det oprindelige kort. Forskellen er størst i områder med tæt geofysisk dækning så som Læsø (habitatområde nummer 9) Anvendes de nye data i Broadscale Habitat modellen udviklet i Eu-SeaMap projektet vil det resultere i betydelige ændringer i EUNIS Habitat klassifikationen i forhold til de tidligere modeller.
- I et tidligere projekt udført af GEUS for Naturstyrelsen (Al-Hamdani, 2013), blev misforholdet mellem WMS data (Web Map Service, en protokol der anvendes til at overføre georefererede data over internettet) for fiskeri efter jomfruhummere i nordlige Kattegat og havbundssedimentkortet undersøgt. I nogle områder var misforholdet forårsaget af unøjagtig ekstrapolation af sedimenttypen på grund af manglende data, mens misforholdet i andre områder var forårsaget af andre fysiske parametre, der medfører manglende tilstedeværelse af hummere. Ovennævnte er et eksempel på behovet for ensartede informationer for at optimere pålideligheden af sedimentkortet. Disse fiskeridata er ikke 100 % korrekte, men det kan give mere pålidelig information, især hvis det integreres med andre typer af data.
- Arbejdet med dette projekt samt projektet nævnt i forrige punkt, viser tydeligt, at der i store dele af de danske farvande mangler sedimentdata. De "hvide bånd" nær kysten, uoverensstemmelserne mellem de kortlagte områder og de omkringliggende områder baseret på ældre data, og forskellen mellem det aktuelle sedimentkort og andre informationskilder så som WMS fiskeriorganisationsdata, er alle eksempler på manglende tilgængelighed til pålidelige data.

- En national kampagne for kortlægning af havbundssedimenter er således nødvendig for at overvinde disse problemstillinger og for at gøre det muligt at producere et sedimentkort med højt konfidensniveau, der pålideligt og sikkert kan anvendes af forskellige nationale og internationale interessenter. Det vil også være i overensstemmelse med bilag I, deskriptor 6 i Havstrategirammedirektivet med hensyn til at forvalte virkningen af menneskelige aktiviteter på havbundens integritet, samt med direktivforslaget vedr. maritim fysisk planlægning og integreret kystzoneforvaltning ("Maritime Spatial Planning and Integrated Coastal management Directive"), og med EC grønbogen "Viden om havene 2020".
- GEUS arbejder i øjeblikket på produktionen af et nyt sedimentkort dækkende hele det danske farvand. I den forbindelse samles alle tilgængelige oplysninger fra forskellige kilder, hvorefter data tolkes og omklassificeres i henhold til den geologiske forståelse af området. På den baggrund produceres et opdateret havbundssediment kort over Danmark. Produktionen af det nye kort vil have en betydelig indflydelse på det generelle habitat kort, som blev produceret i forbindelse med EUSeaMap projektet i 2011. Desuden vil det nye sedimentkort fokusere på de "hvide bånd", der vises på det eksisterende habitat kort. Det nye havbundssedimentkort vil således lægge op til også at lave en opdatering af det eksisterende substrat / Habitat kort. EUNIS klassifikation baseres fundamentalt set på havbundens substrat og bør derfor også blive opgraderet efter at det nye sedimentkort er på plads.

7. Tak

Tak til alle, der har bidraget med tolkninger og kortlægninger af de mange Natura 2000 områder. En særlig tak til Danni Junge Jensen, der har bidraget med oversættelse og konstruktive kommentarer.

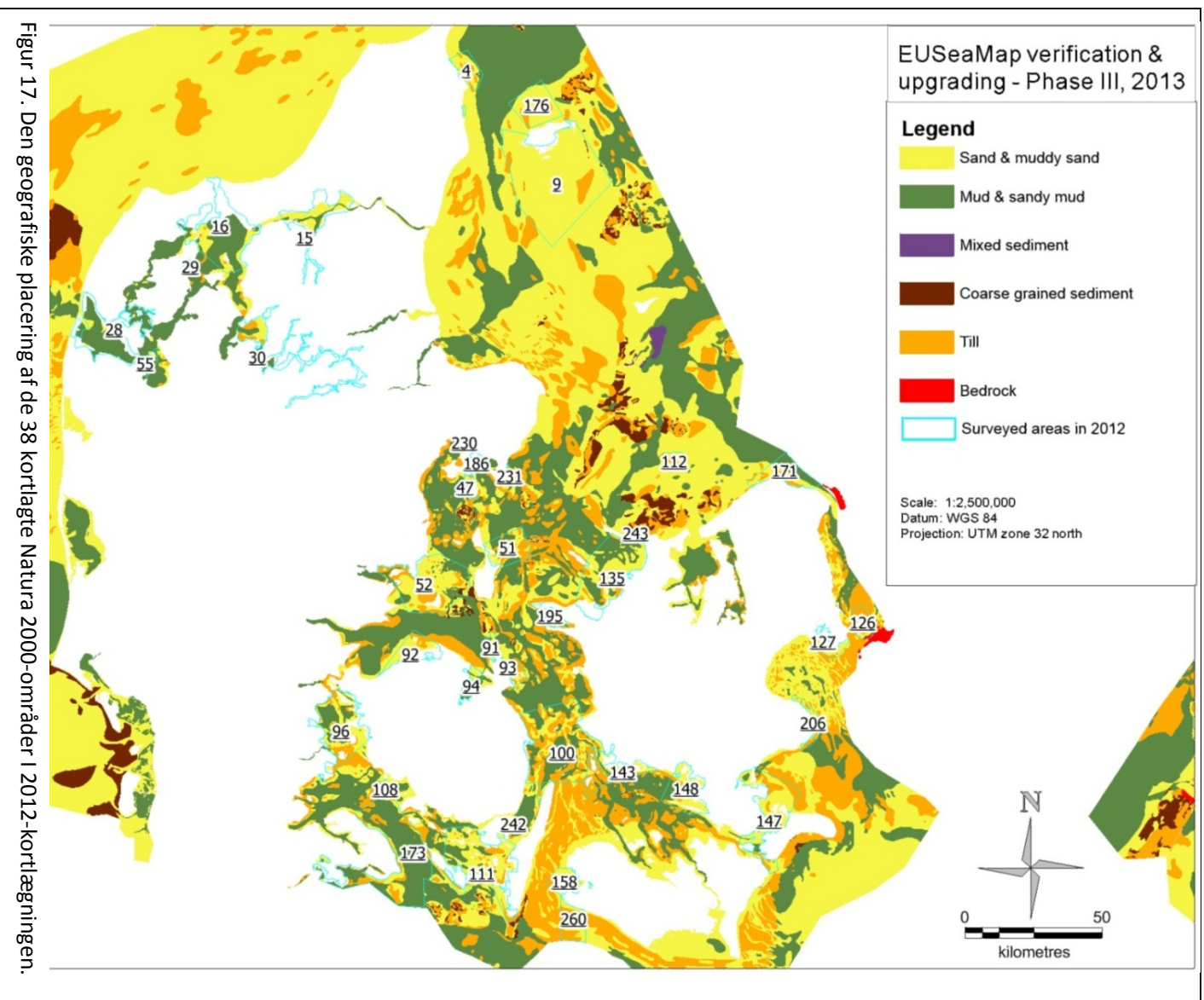
8. Bibliografi

- Al-Hamdani, Z. (2013). *Validering af naturtypen 1A, "mudder og sandblandet mudder", i Kattegat*. GEUS Rapport: 75.
- Al-Hamdani, Z., & Leth, J. O. (2012). *EUSEaMap verifikation og opgradering, Fase 1: Opgradering af den danske del af Nordsøens sedimentkort*. GEUS rapport 2012/35. 14 pp.
- Al-Hamdani, Z., Leth, J. O., Jensen, J., Nørgaard, N., Addington, L., Christensen, Lomholt, S. (2013). *EUSEaMap verifikation og opgradering Fase 2: Opgradering af sediment kort over den danske del af Kattegat og Østersøen*. Udført for Naturstyrelsen. GEUS Rapport 2013/42. 20pp.
- EMODnet-Geology. (2011). *Tilgængelig via OneGeologyEurope Portal* <http://onegeology-europe.org/>. Hentet fra <http://onegeology-europe.brgm.fr/geoportal/viewer.jsp>.
- EUNIS Habitat. EEA. Hentet fra <http://eunis.eea.europa.eu/>.
- GEUS og Orbicon. (2013). *Marin habitatnaturtypekortlægning i kystnære områder 2012*. GEUS og Orbicon for Naturstyrelsen, Miljøministeriet. København: Naturstyrelsen.

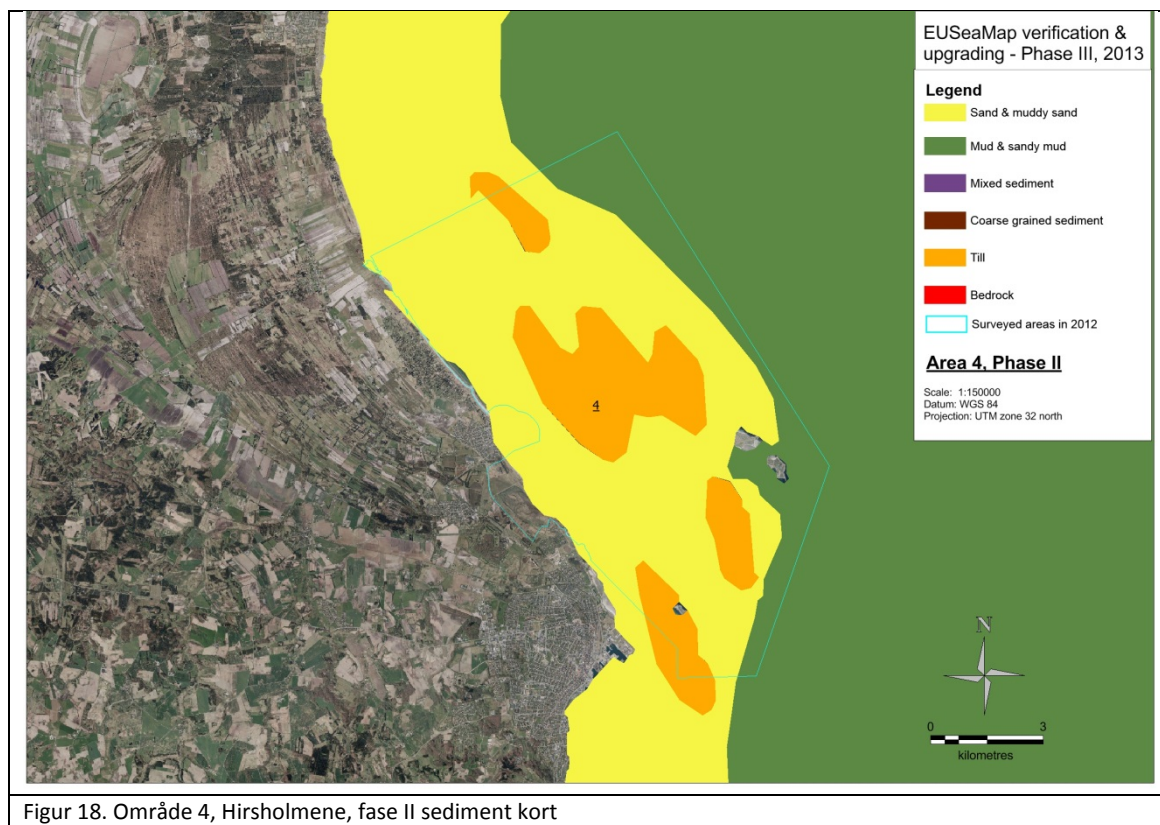
9. Bilag 1

Tabel 4. Habitat områder nummer og navne (Geus og Orbicon, 2013)

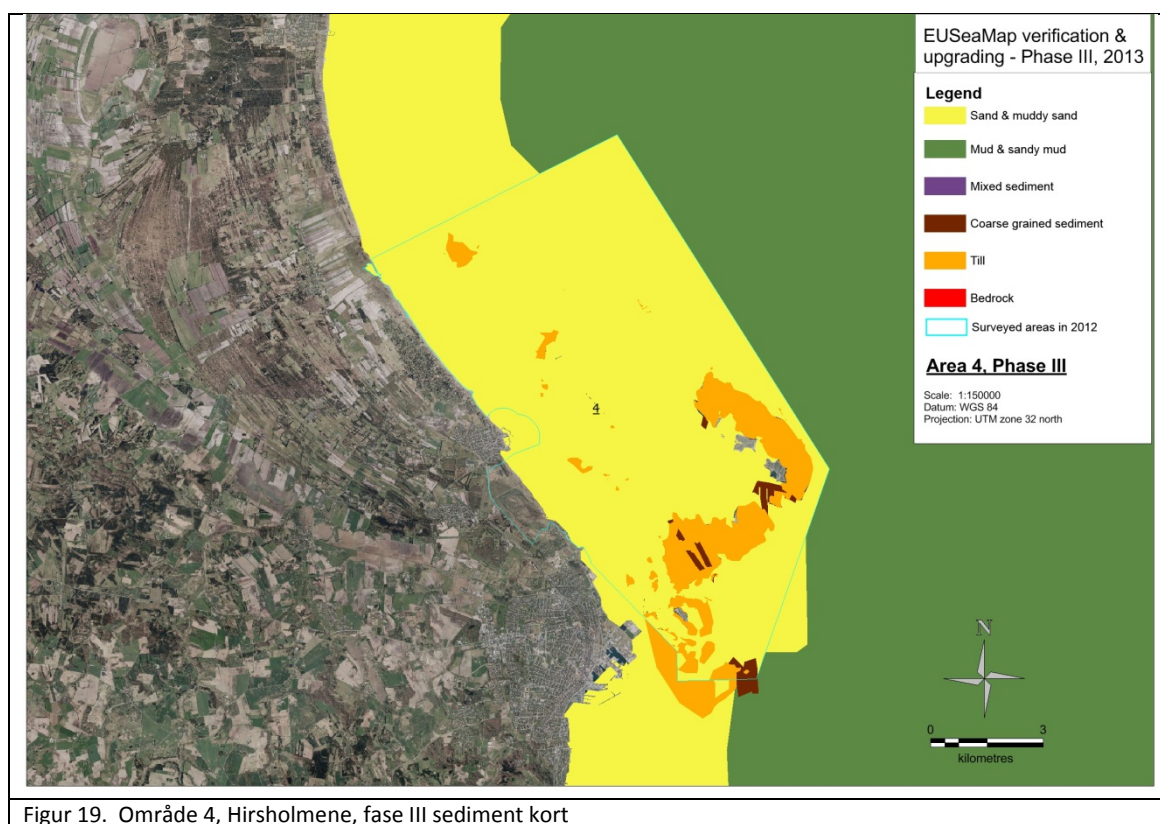
Habitatområde nr., (survey omr. nr). og navn	2012 Sejlet km	Habitatområde nr., (survey omr. nr). og navn	2012 Sejlet km
H28. Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø	143	H96. Lillebælt	118
H55. Venø, Venø Sund	36	H108. Maden på Helnæs og havet vest for	9
H29. Dårby Vig	23	H173. Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als	90
H30. Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk	61	H111. Sydfynske Øhav	109
H16. Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg	91	H242. Thurø Rev	0
H15. Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	78	H260. Femern Bælt	16
H4. Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb	129	H158. Nakskov Fjord	27
H176. Havet omkring Nordre Rønner	216	H143. Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø	50
H9. Strandenge på Læsø og havet syd herfor	540	H148. Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	47
H112. Hesselø og omliggende stenrev	63	H147. Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	65
H171. Gilleleje Flak og Tragten	156	H206. Stevns Rev	24
H243. Ebbeløkkerev	14	H127. Vestamager og havet syd for	30
H135. Sejerø Bugt og Saltbæk Vig	129	H126. Saltholm og omliggende hav	34
H195. Røsnæs, Røsnæs Rev og Kallundborg Fjord	35	H91. Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	20
H51. Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	103	H93. Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø	31
H231. Kobberrhage kystarealer	16	H100. Centrale Storebælt og Vresen	119
H186. Molsbjerge med kystvande	7	H94. Odense Fjord	24
H47. Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs	28	H92. Æbelø, havet syd for og Nærå	48
H230. Kaløskovene og Kaløvig	7	Sum linjekilometer habitatområder	2829
H52. Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	93		



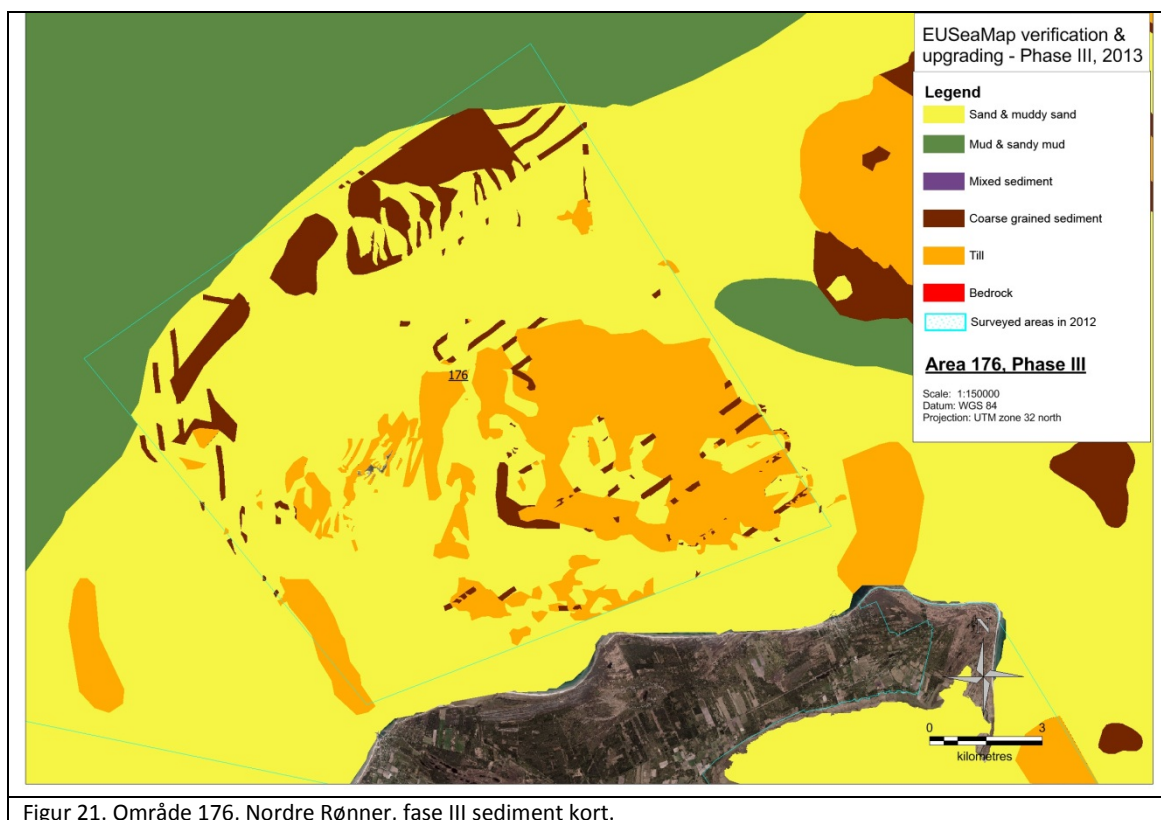
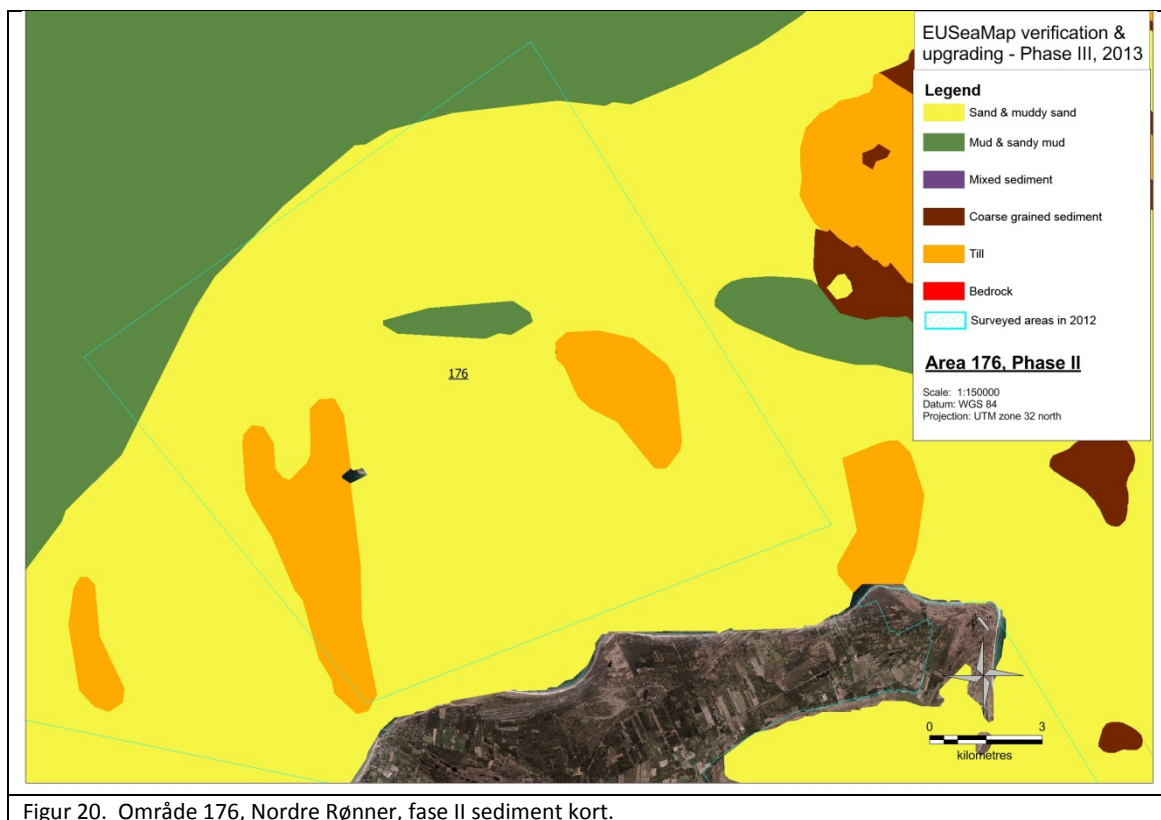
Figur 17. Den geografiske placering af de 38 kortlagte Natura 2000-områder i 2012-kortlægningen.

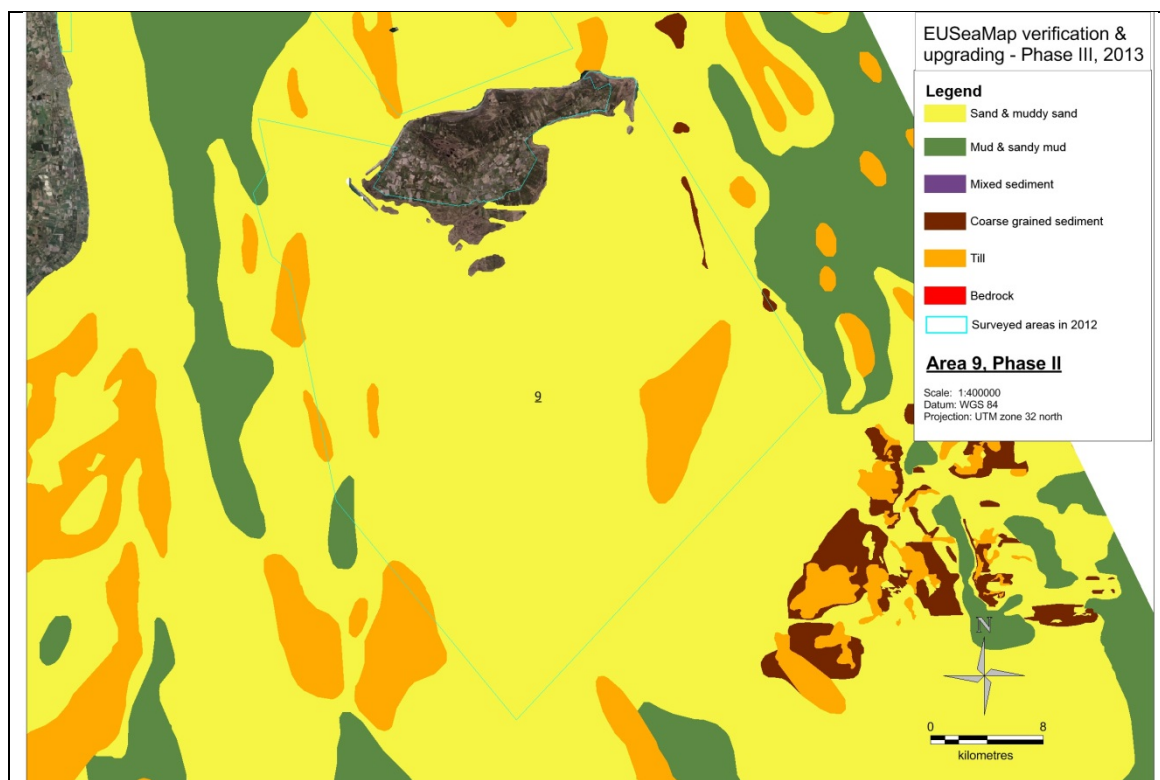


Figur 18. Område 4, Hirsholmene, fase II sediment kort

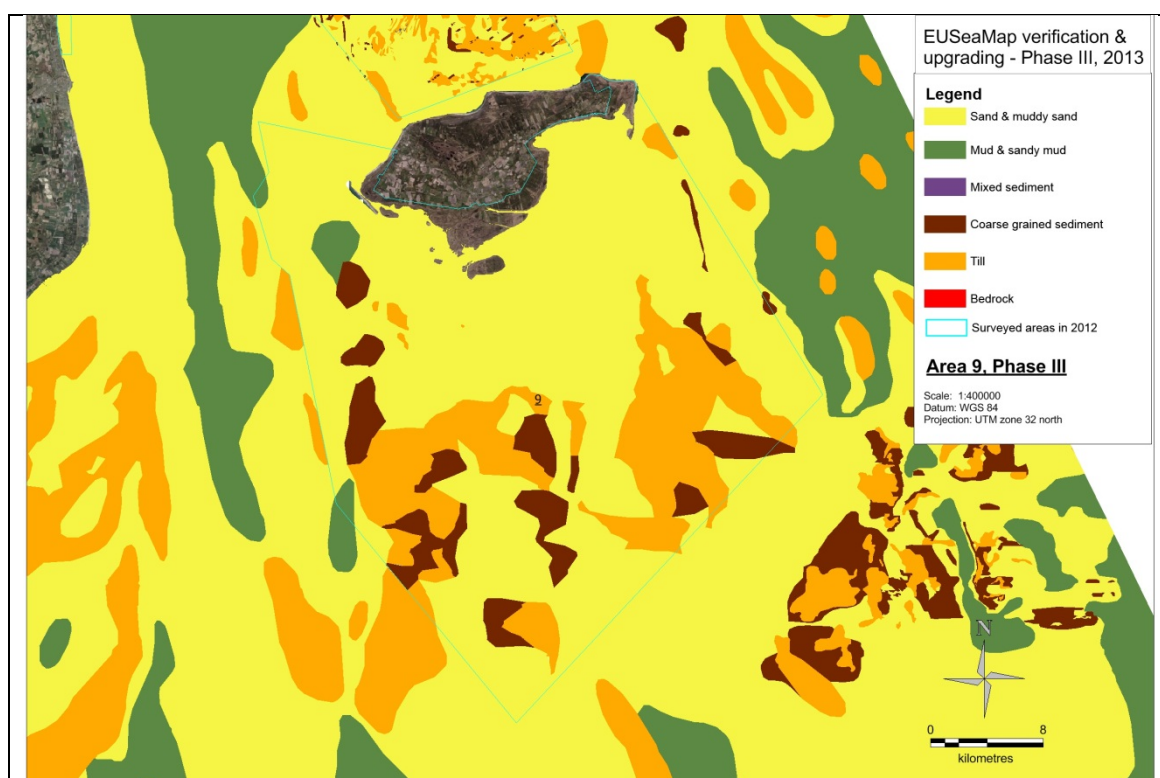


Figur 19. Område 4, Hirsholmene, fase III sediment kort

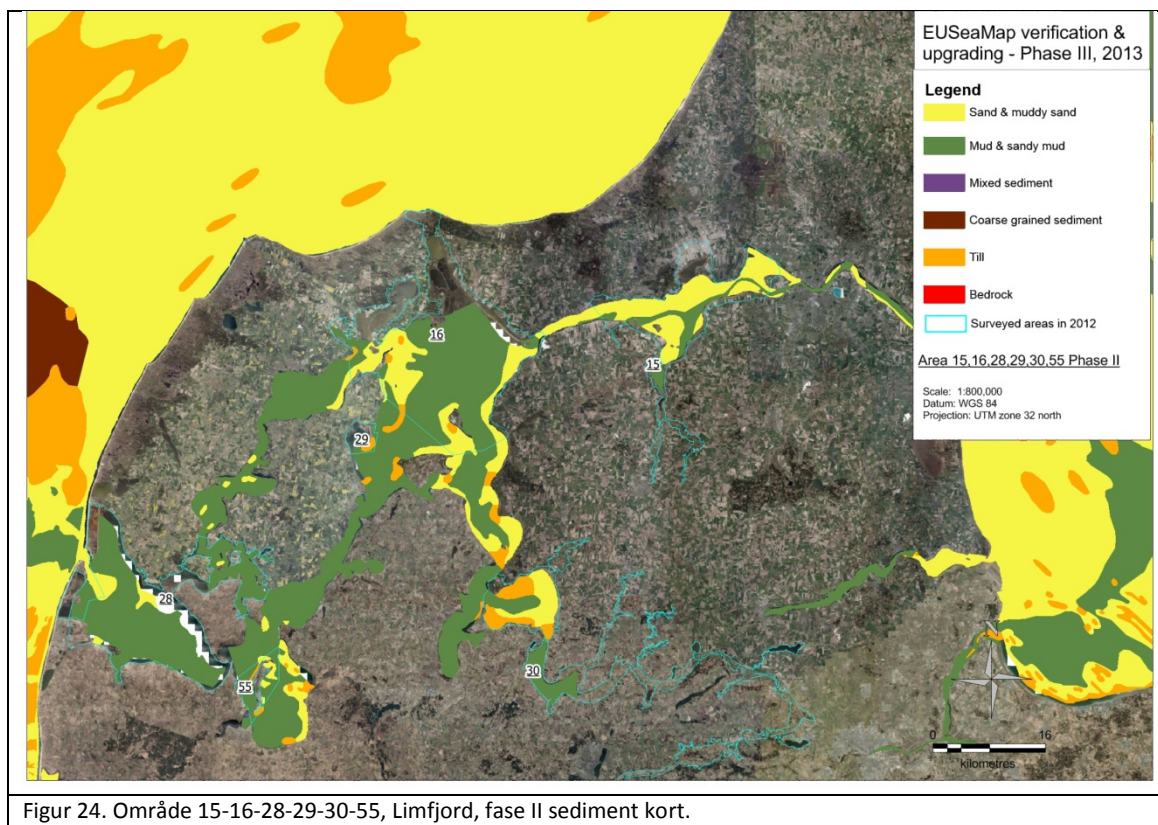




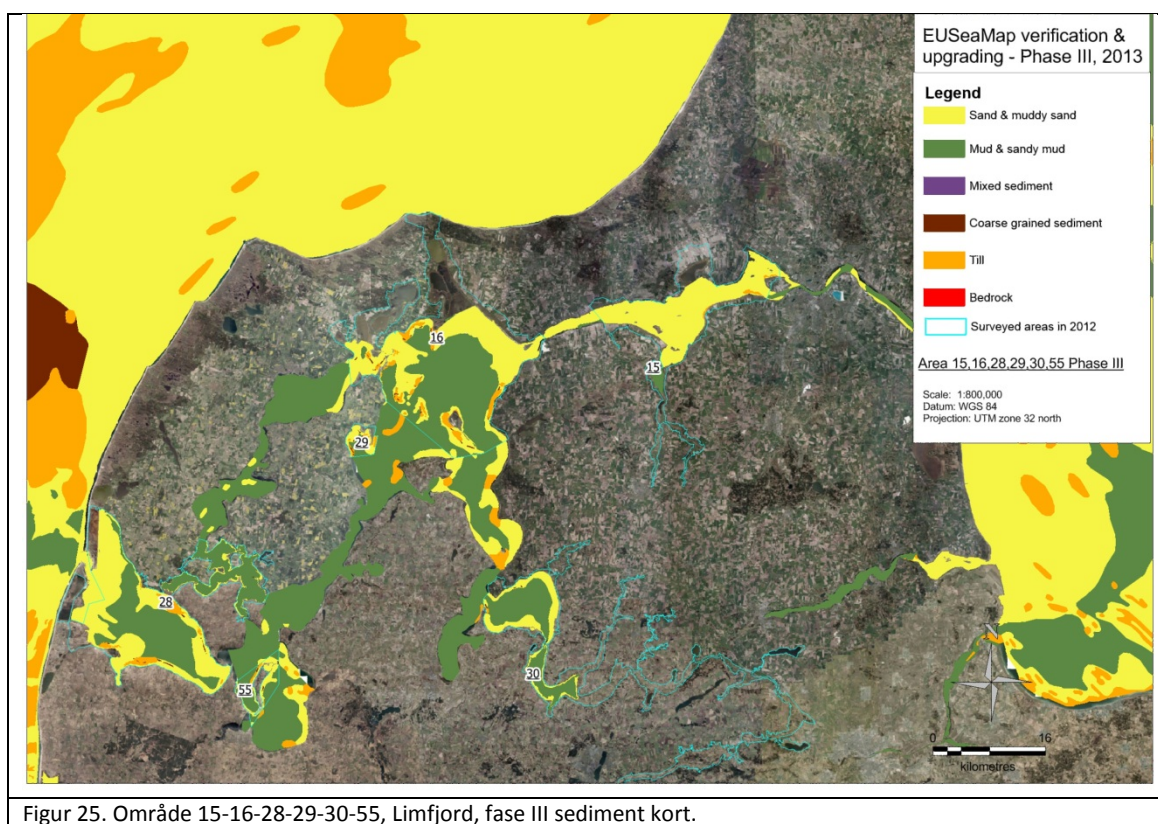
Figur 22. Område 9, Læsø syd, fase II sediment kort.



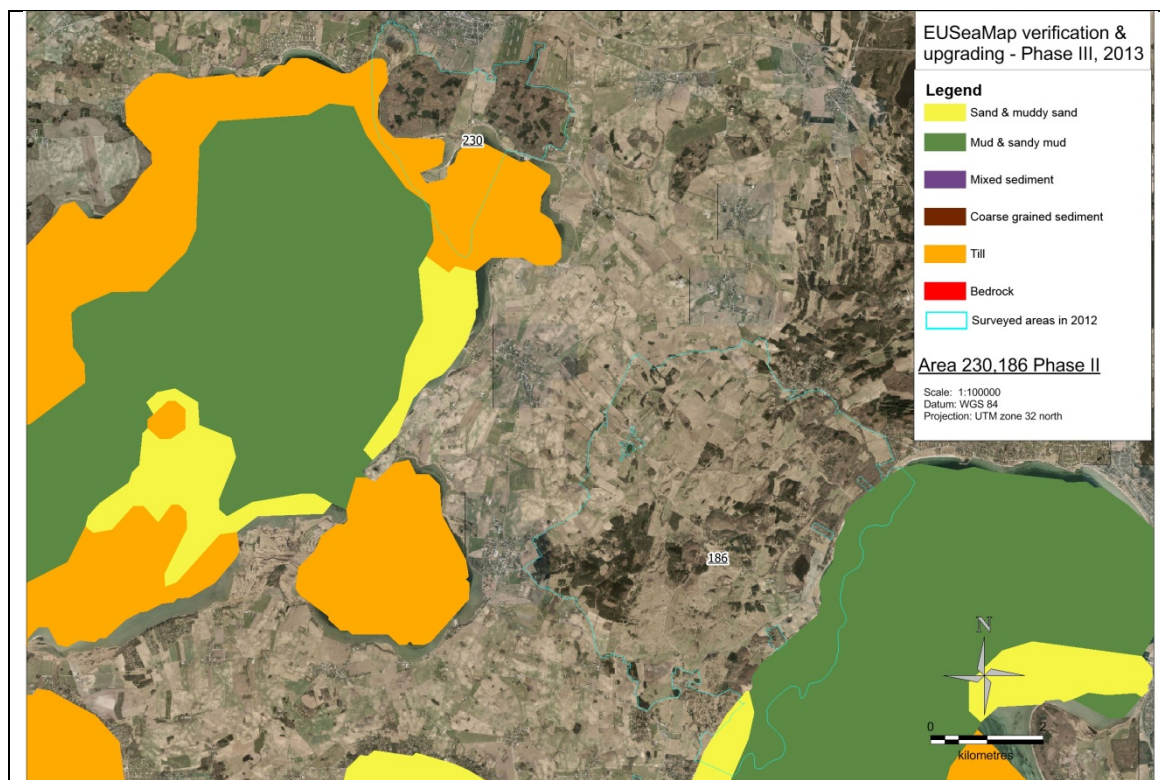
Figur 23. Område 9, Læsø syd, fase III sediment kort.



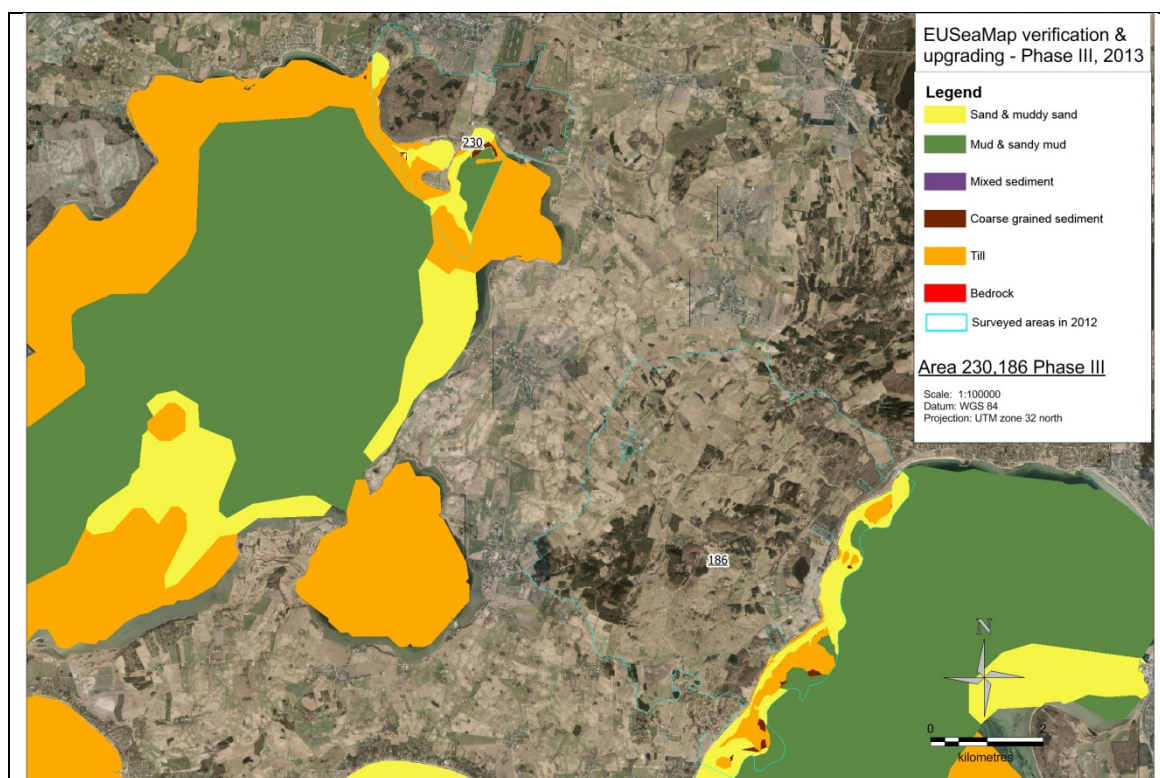
Figur 24. Område 15-16-28-29-30-55, Limfjord, fase II sediment kort.



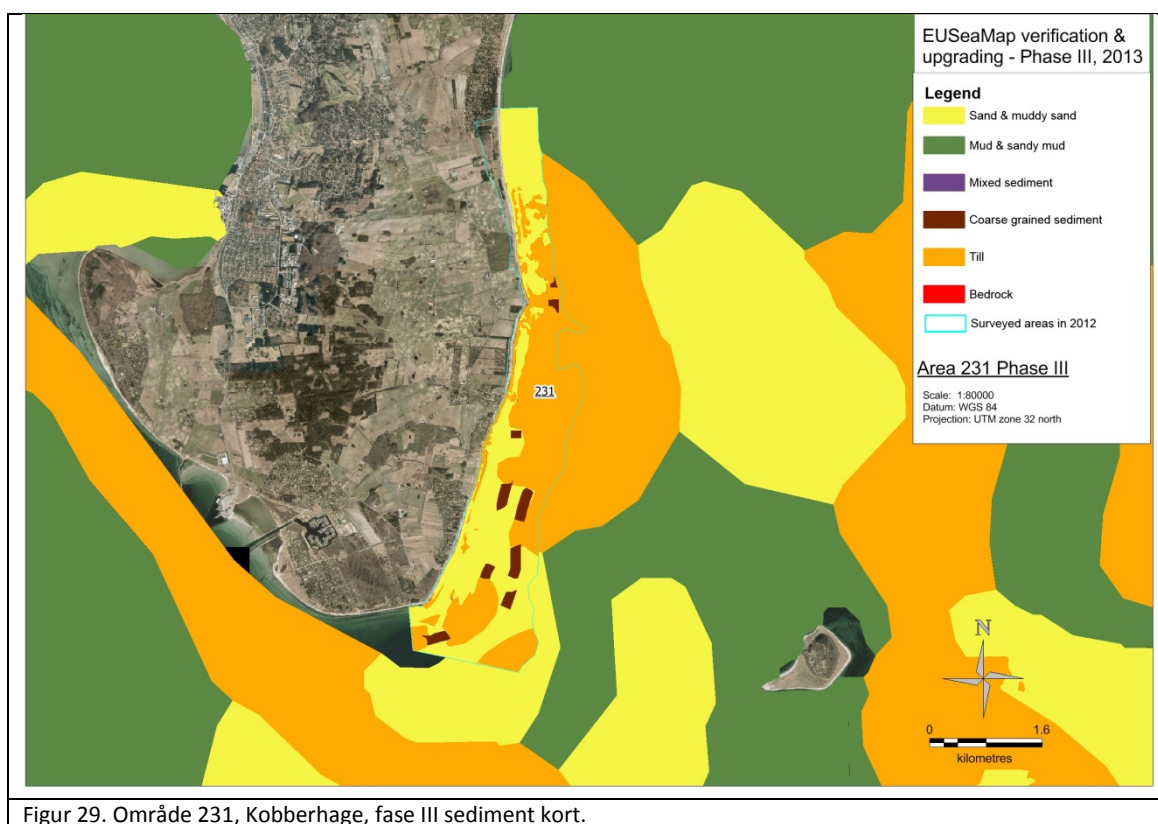
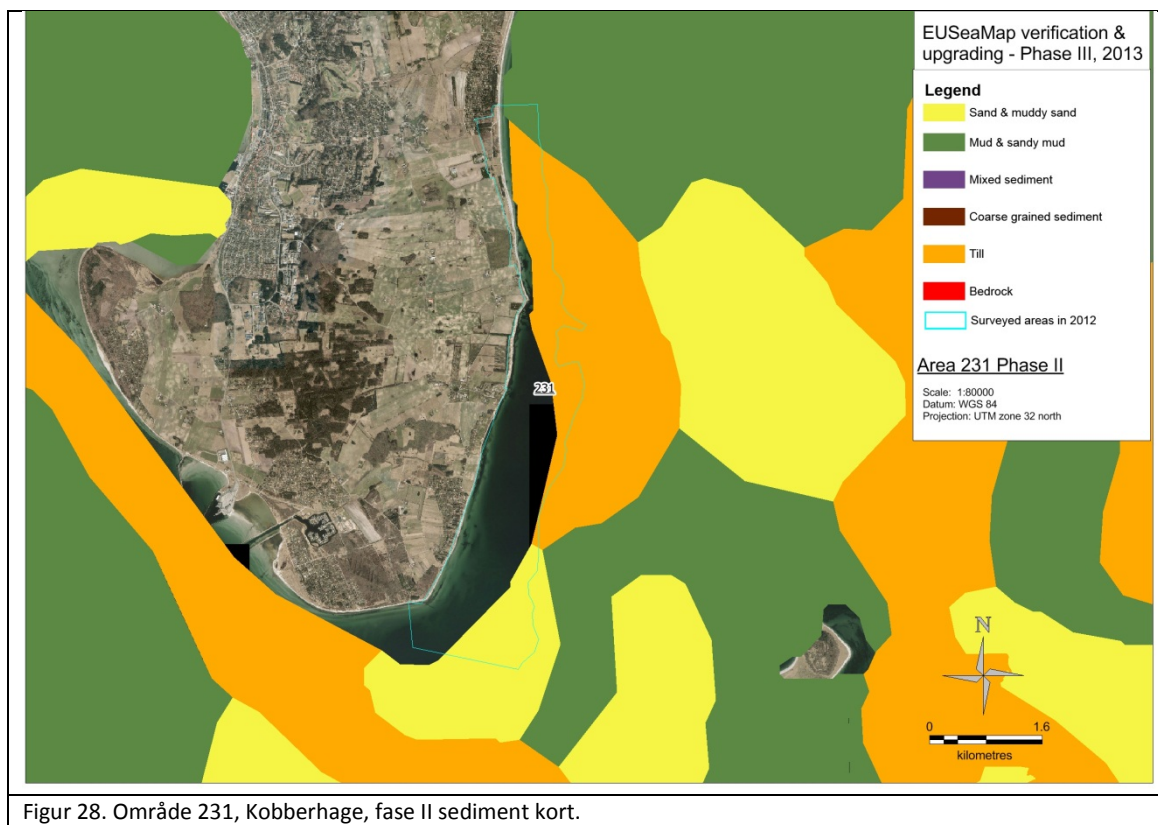
Figur 25. Område 15-16-28-29-30-55, Limfjord, fase III sediment kort.

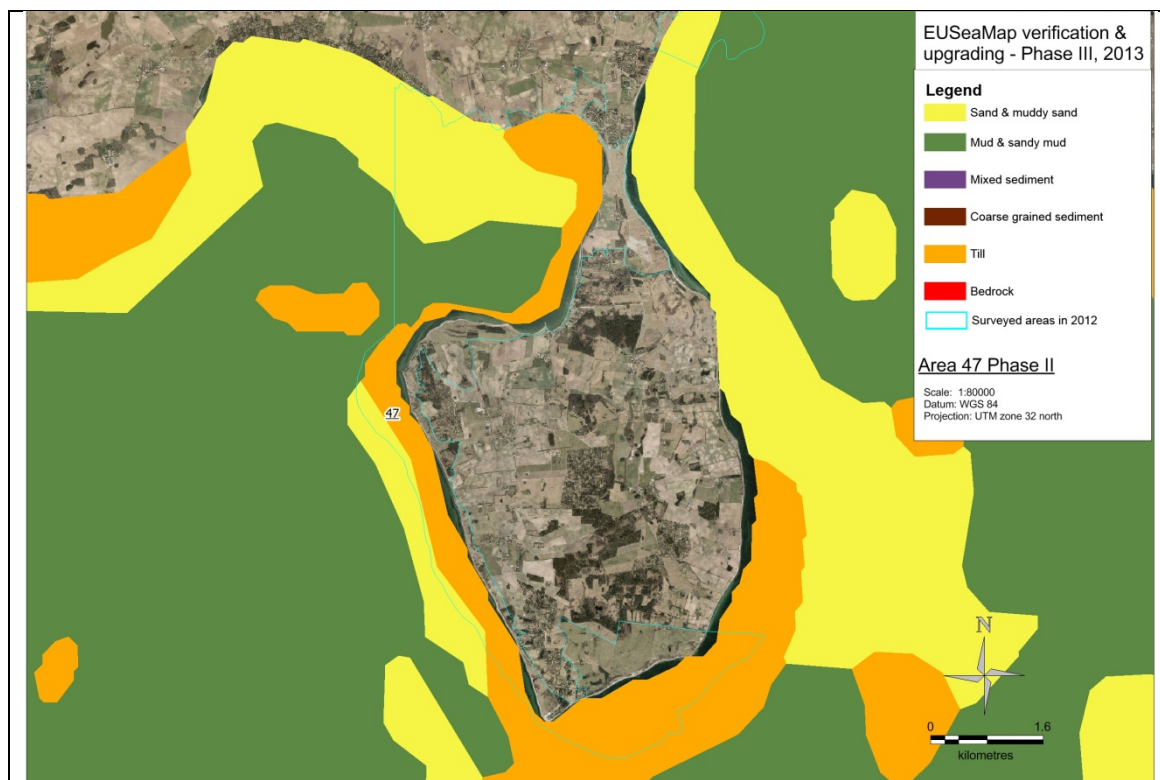


Figur 26. Område 186 - 230, Mols Bjerge - Kaløskovene, fase II sediment kort.

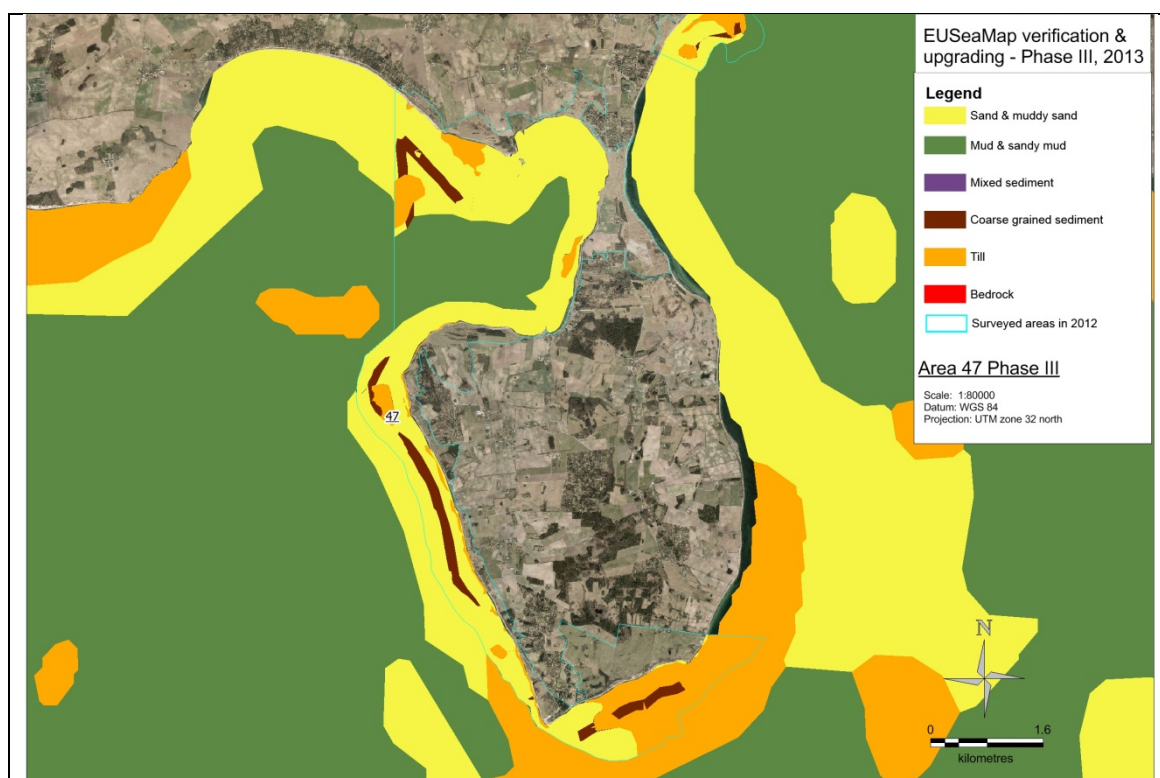


Figur 27. Område 186 - 230, Mols Bjerge - Kaløskovene, fase III sediment kort.

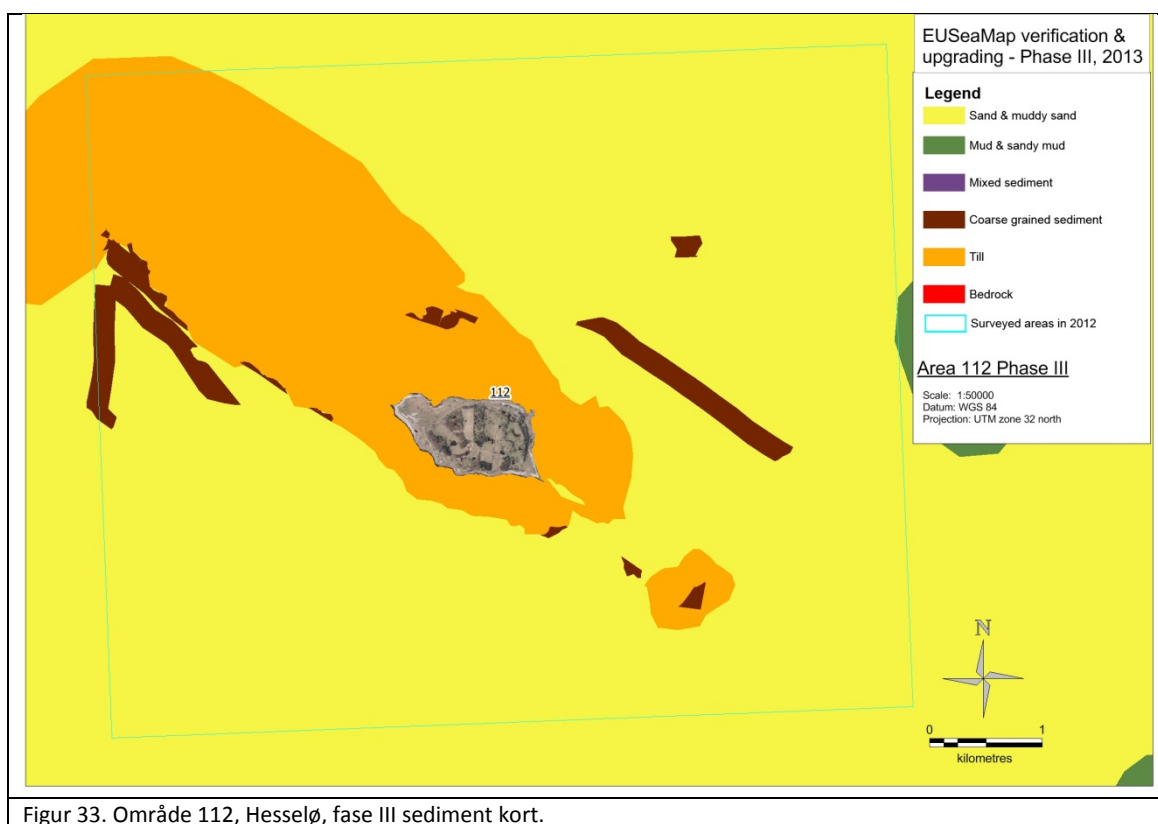
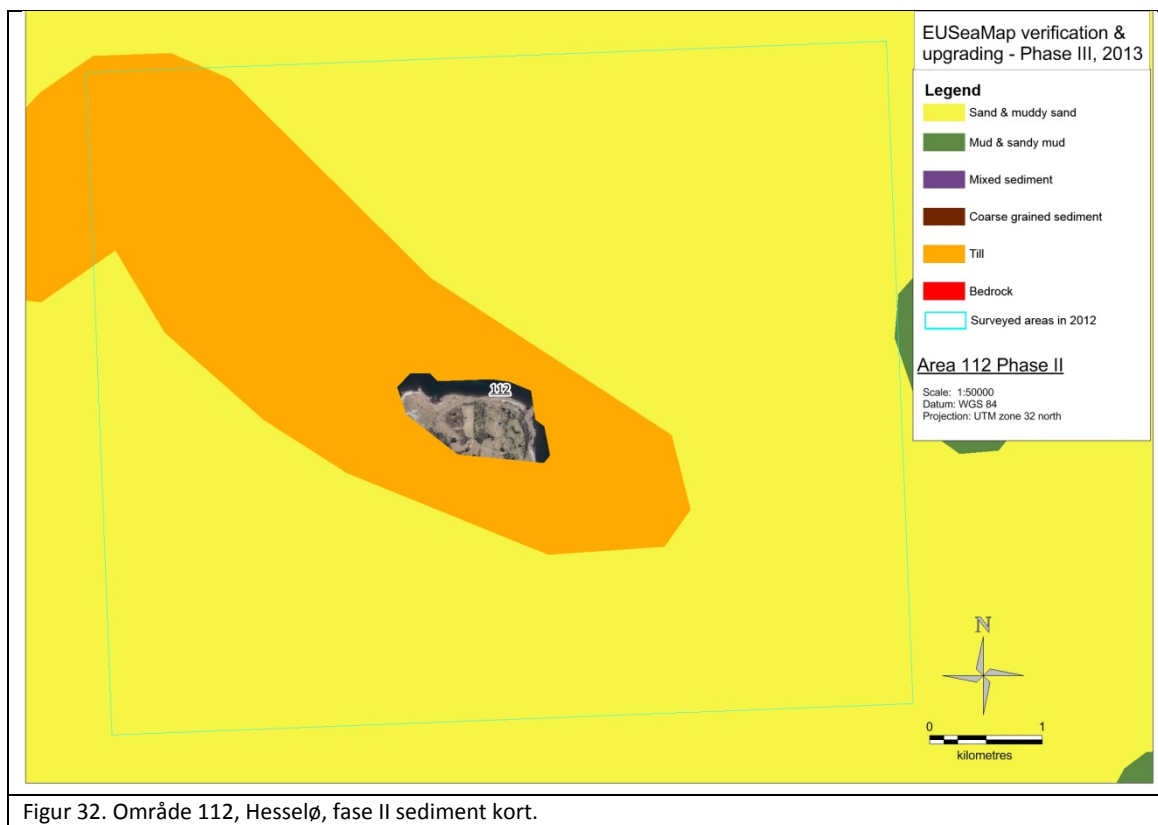


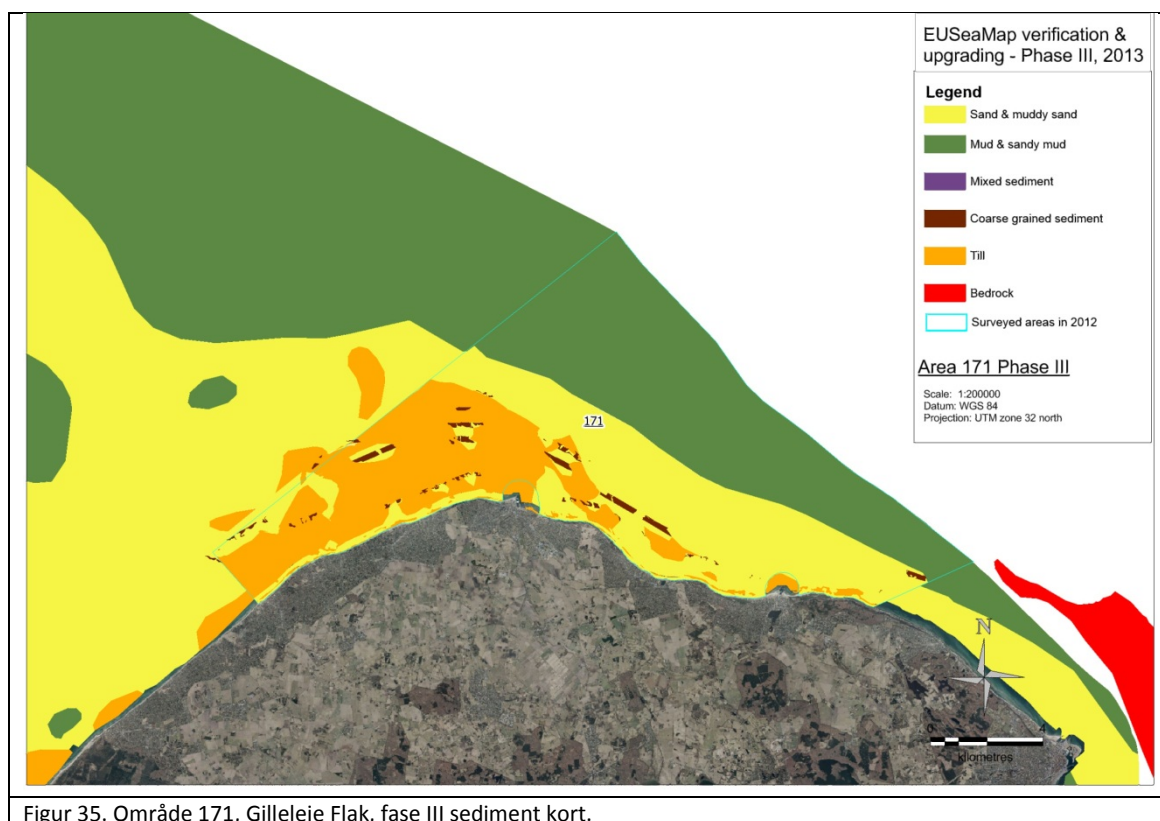
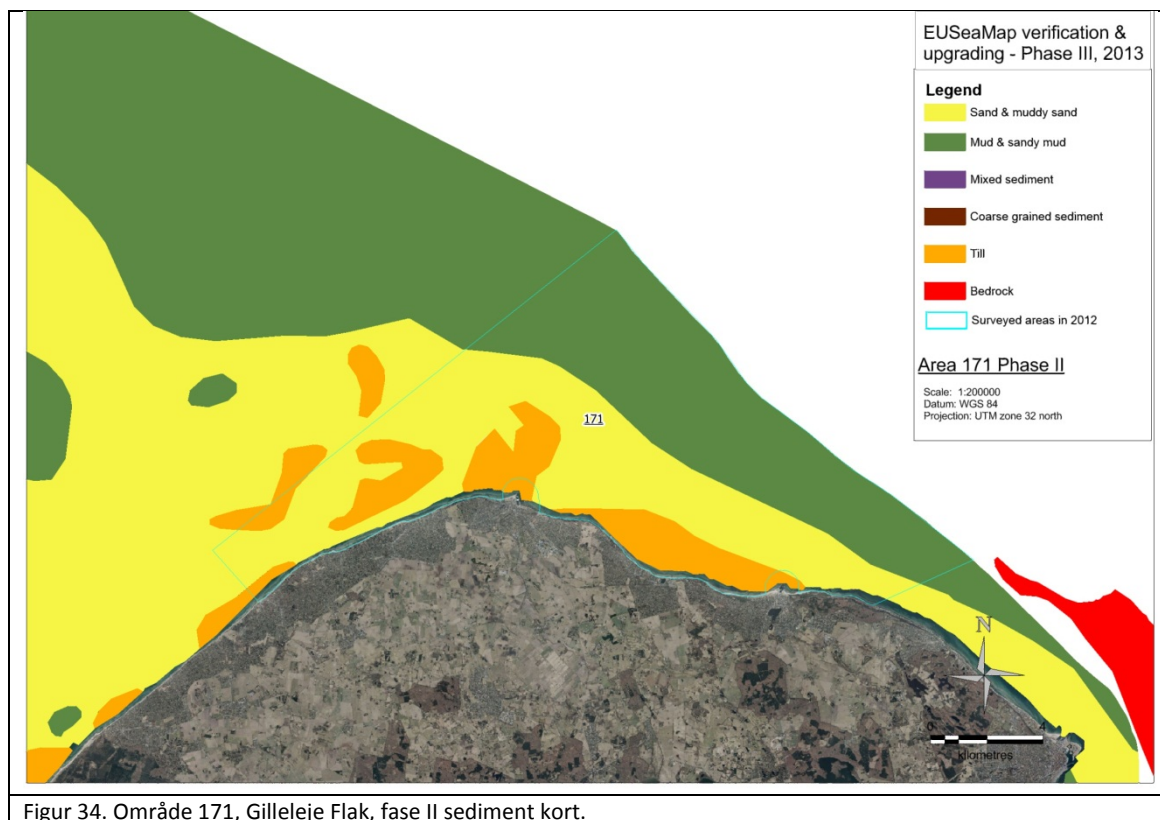


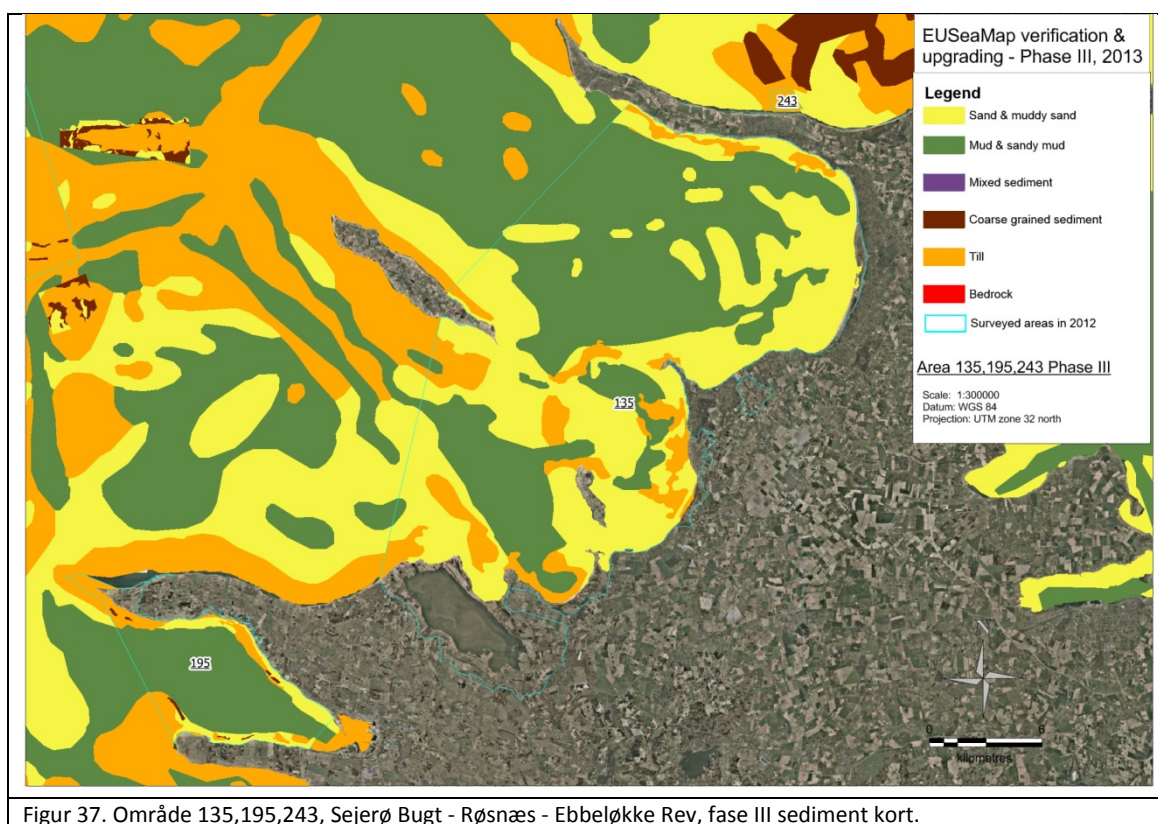
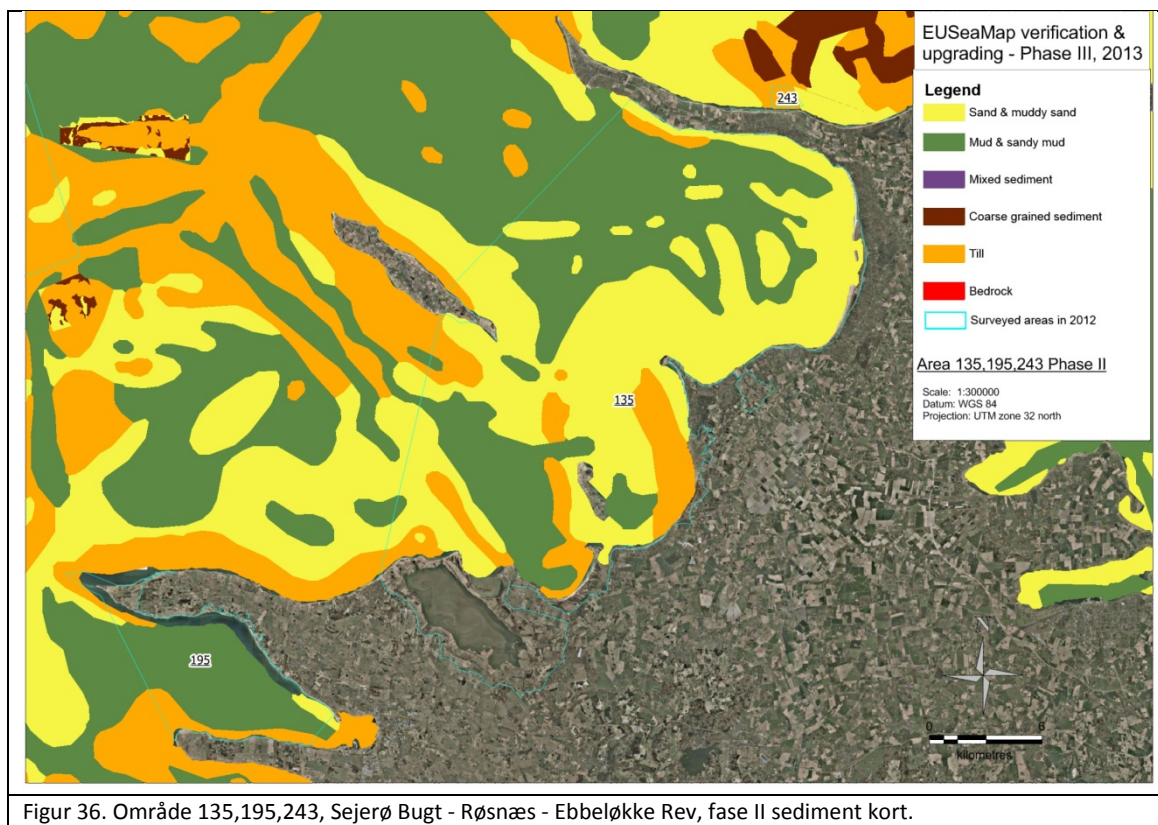
Figur 30. Område 47, Begtrup Vig, fase II sediment kort.

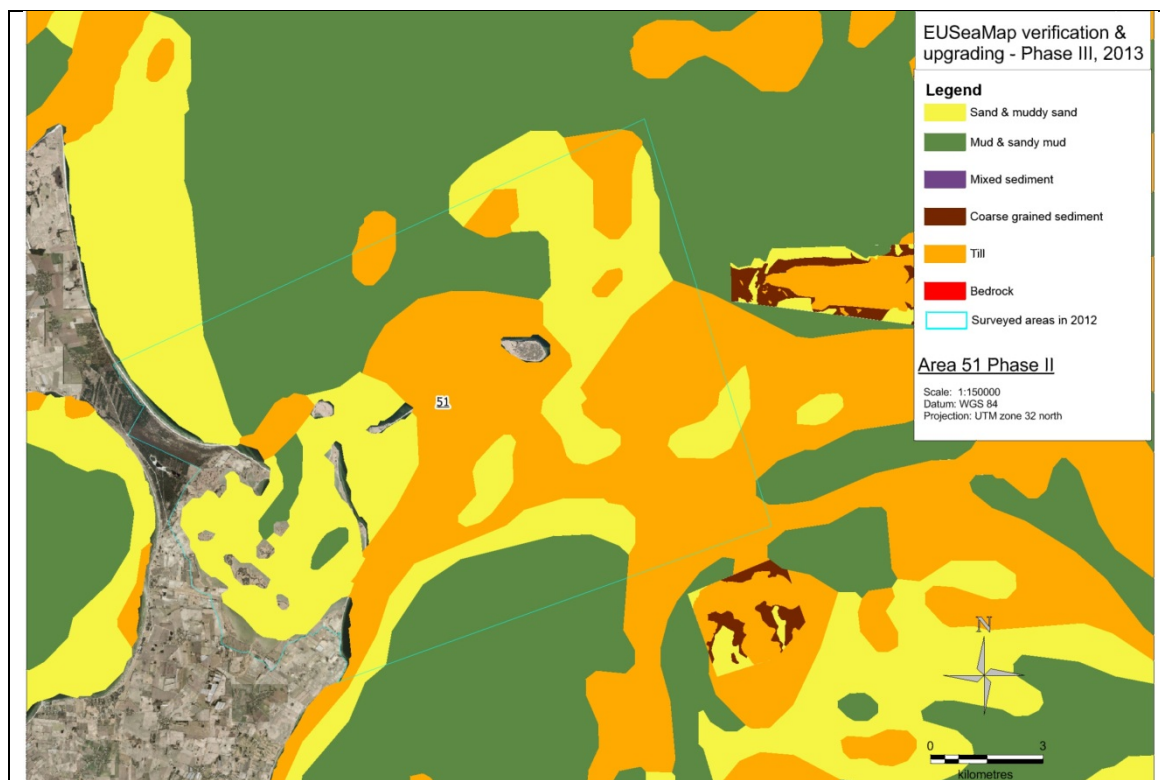


Figur 31. Område 47, Begtrup Vig, fase III sediment kort.

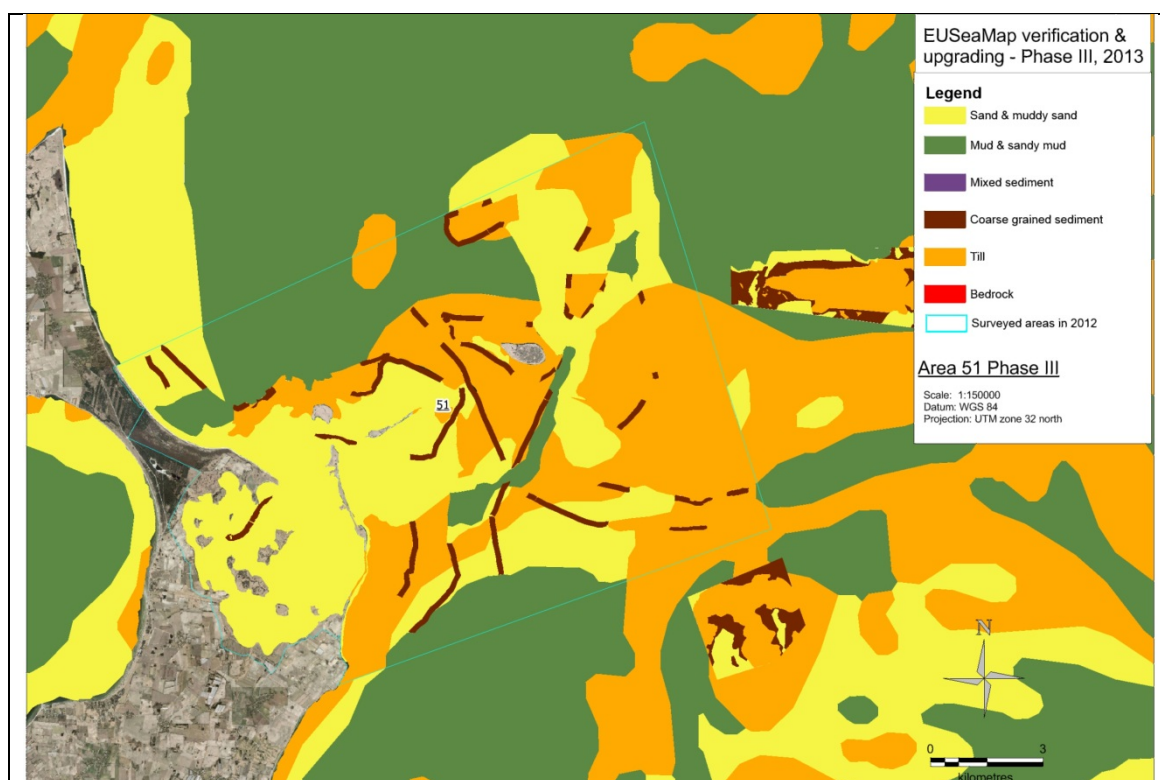




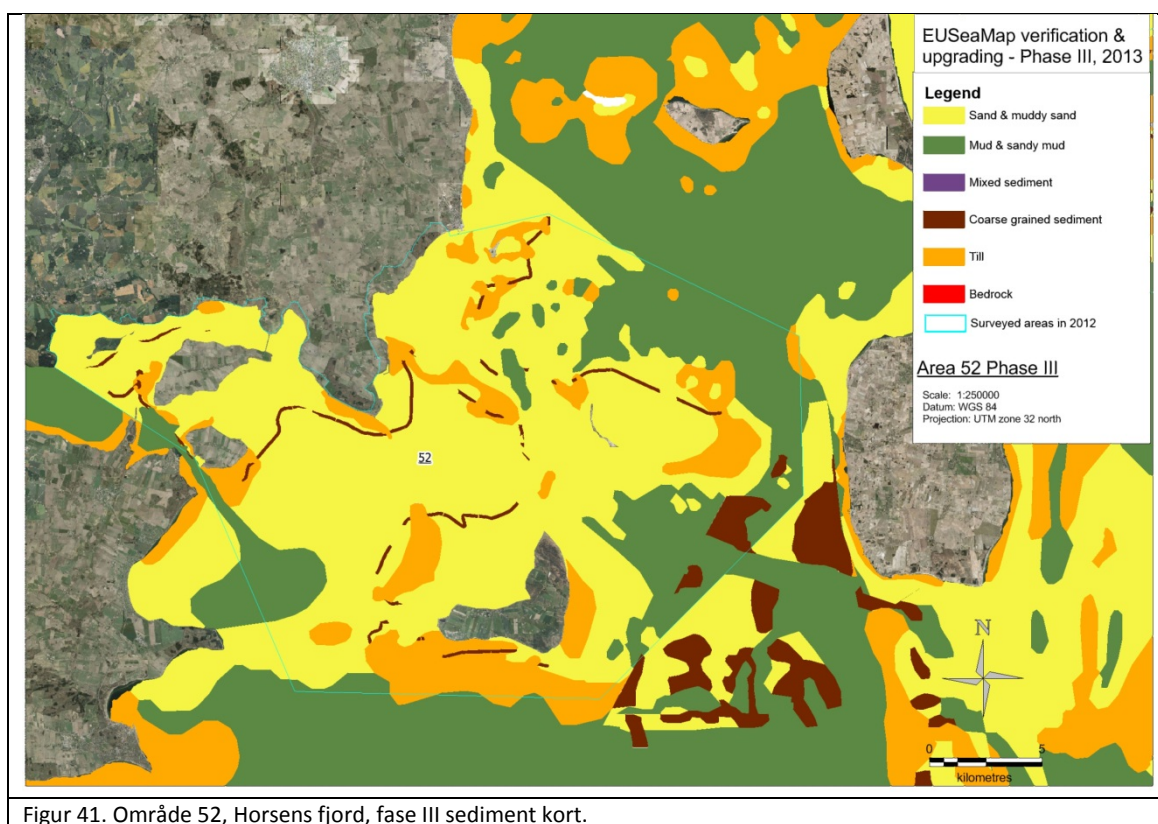
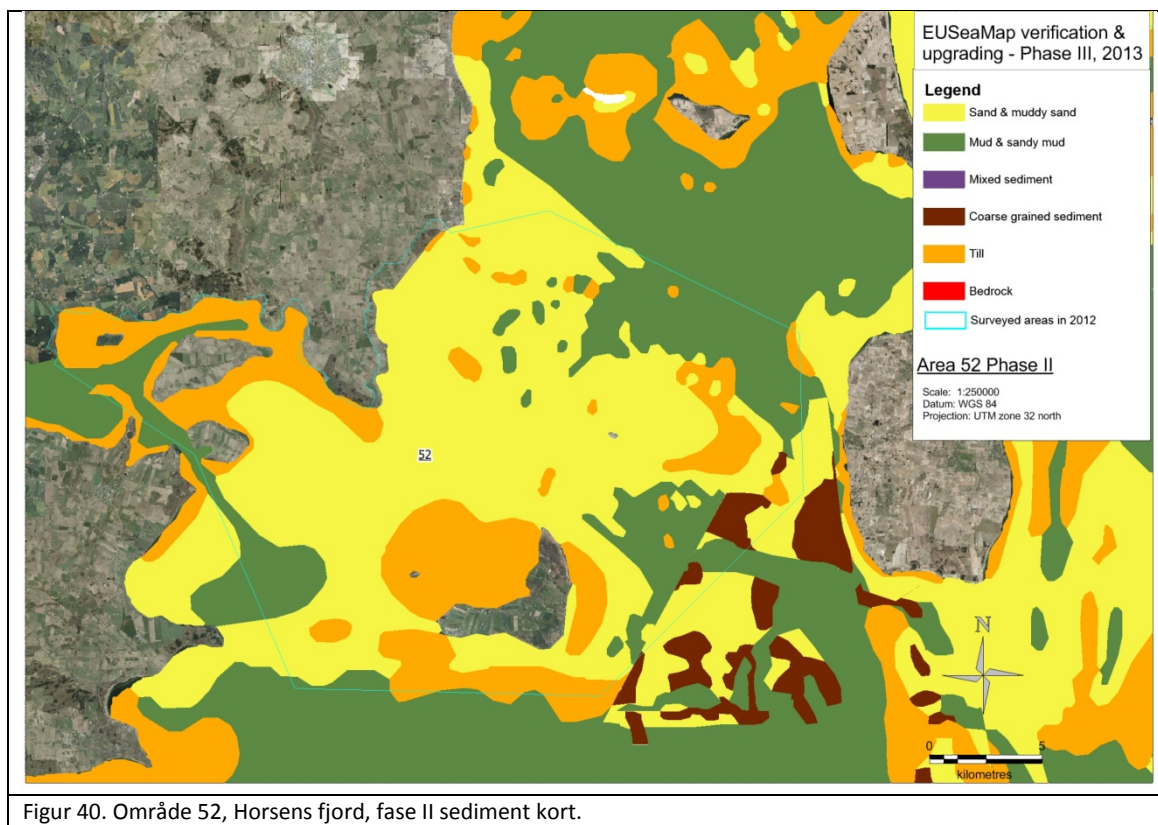


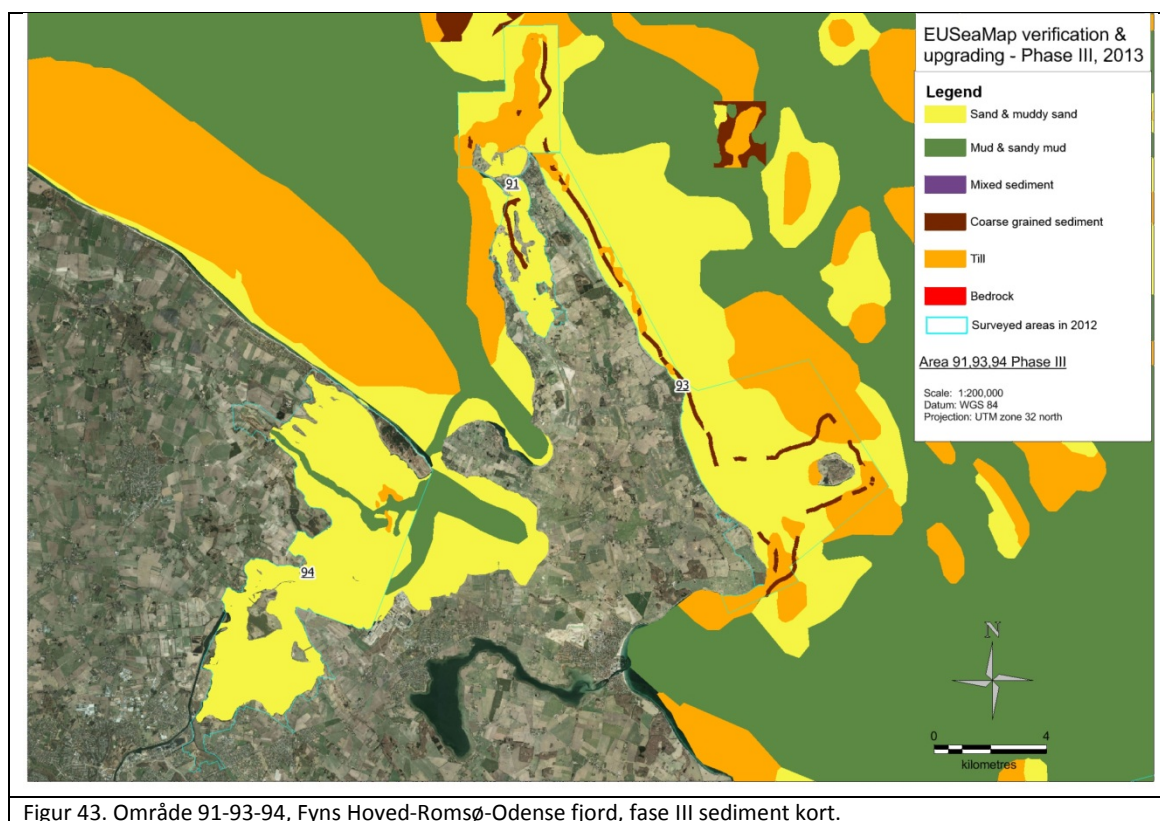
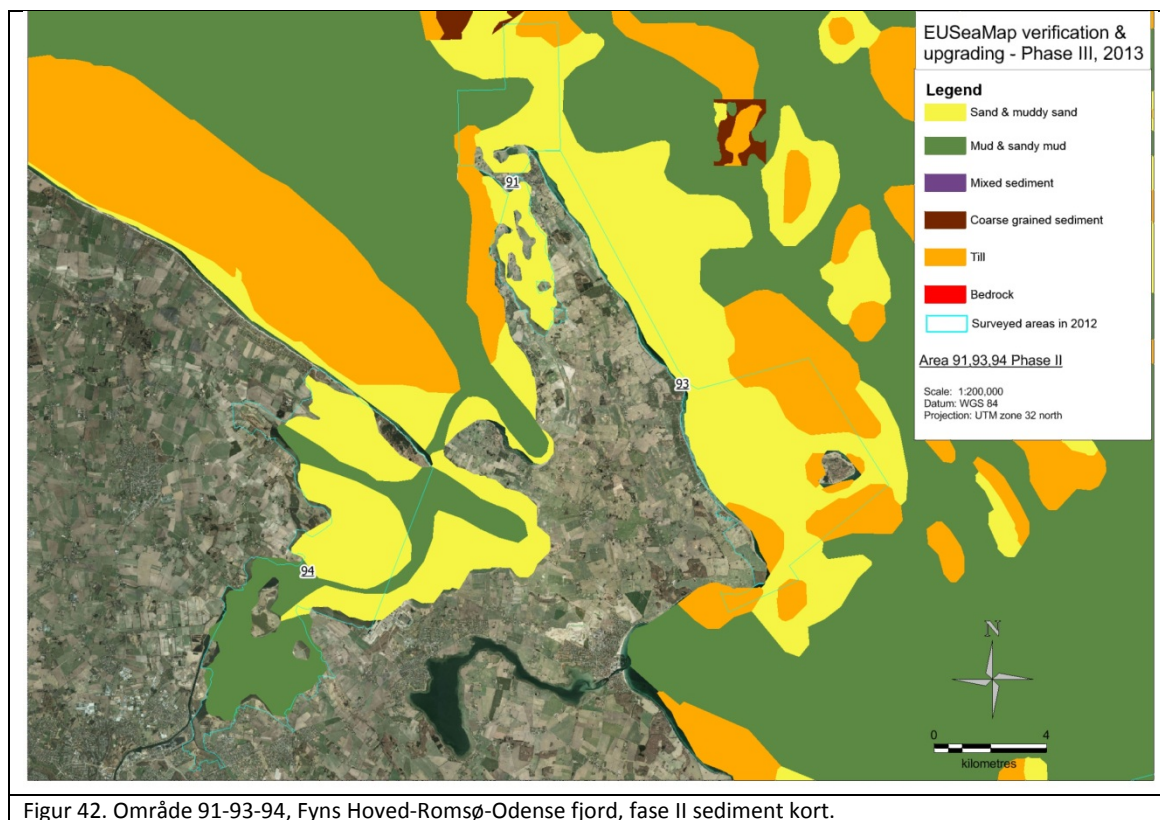


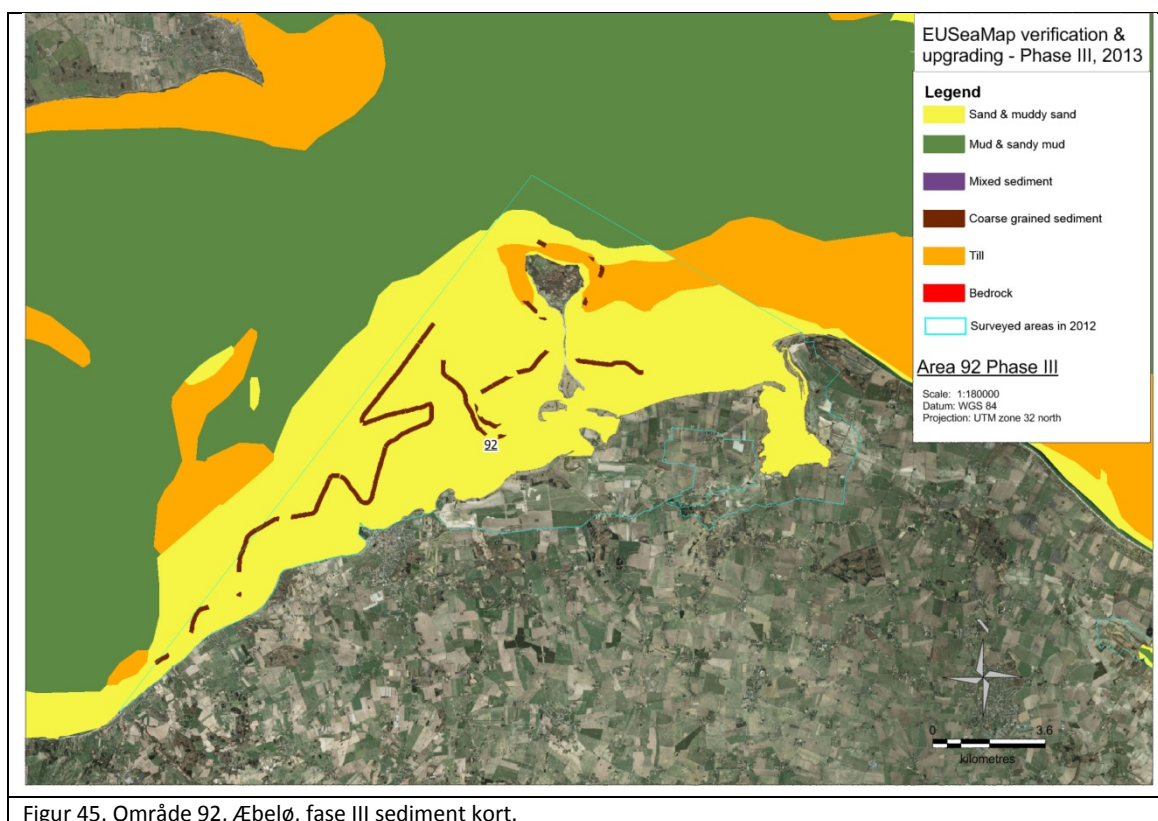
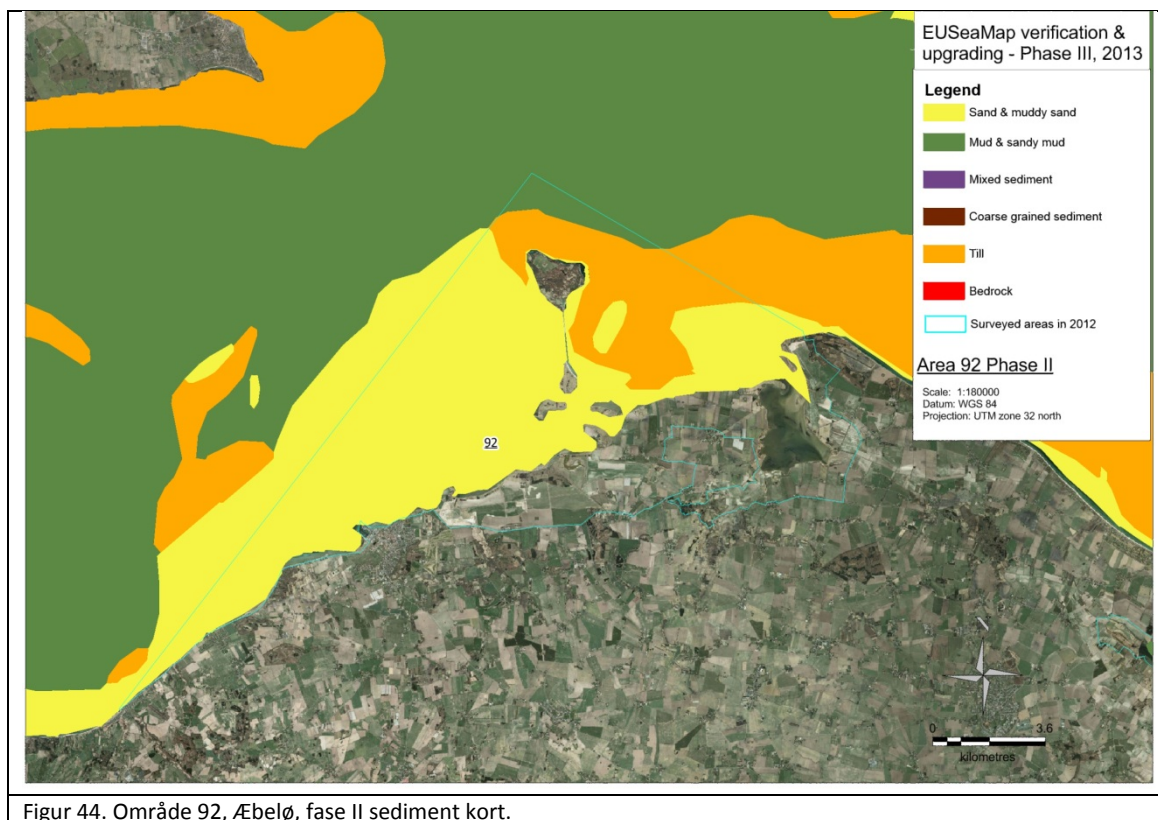
Figur 38. Område 51, Stavns fjord, fase II sediment kort

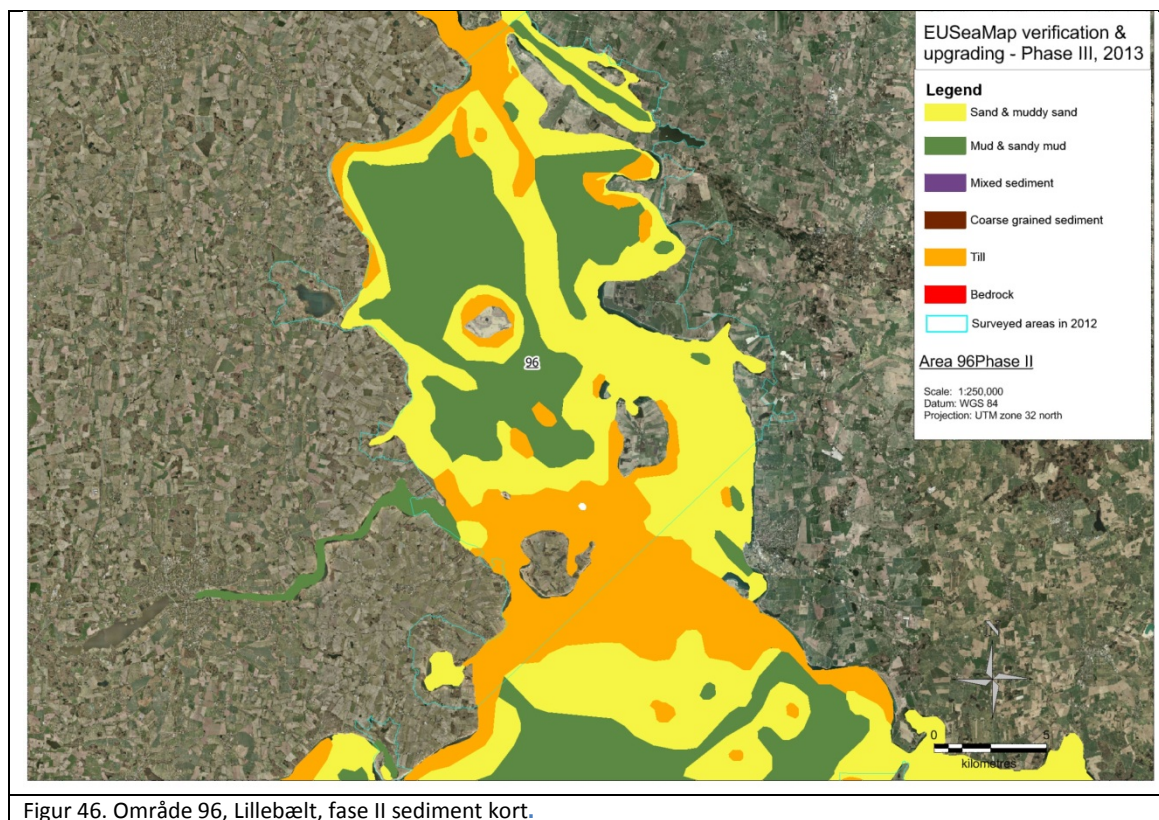


Figur 39. Område 51, Stavns fjord, fase III sediment kort.

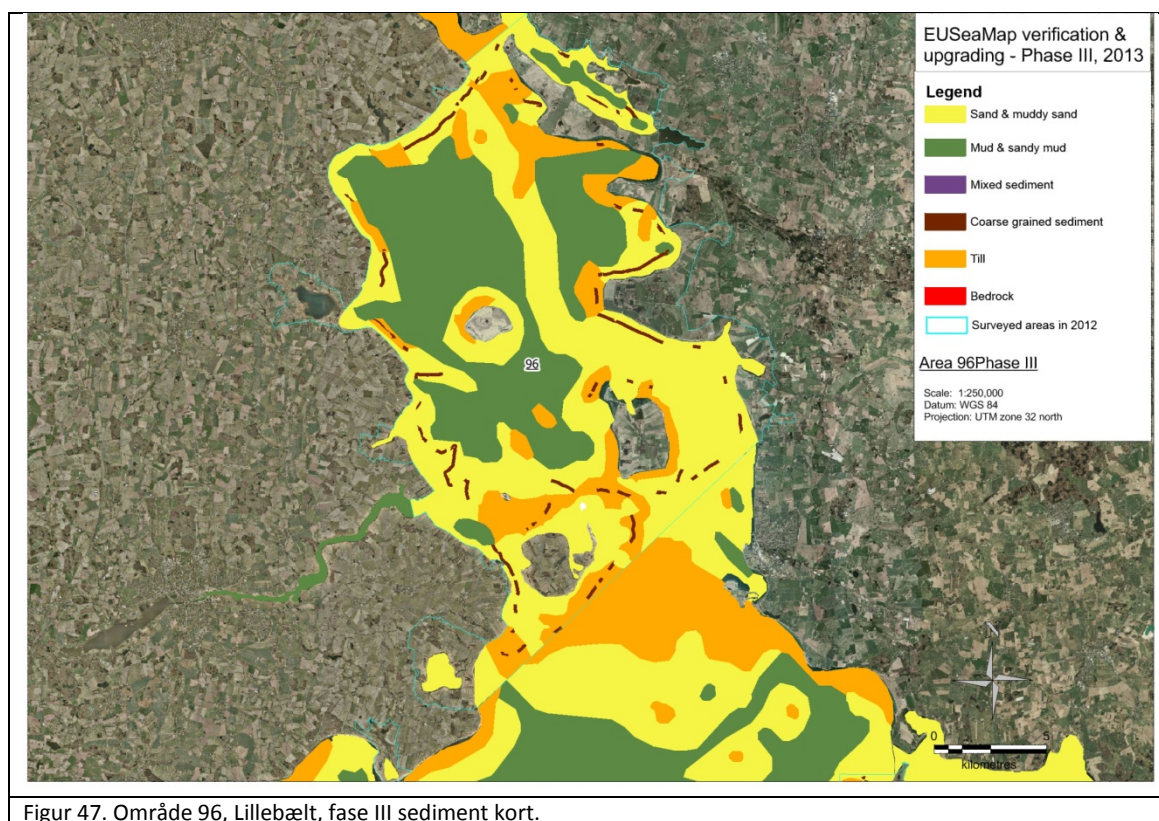




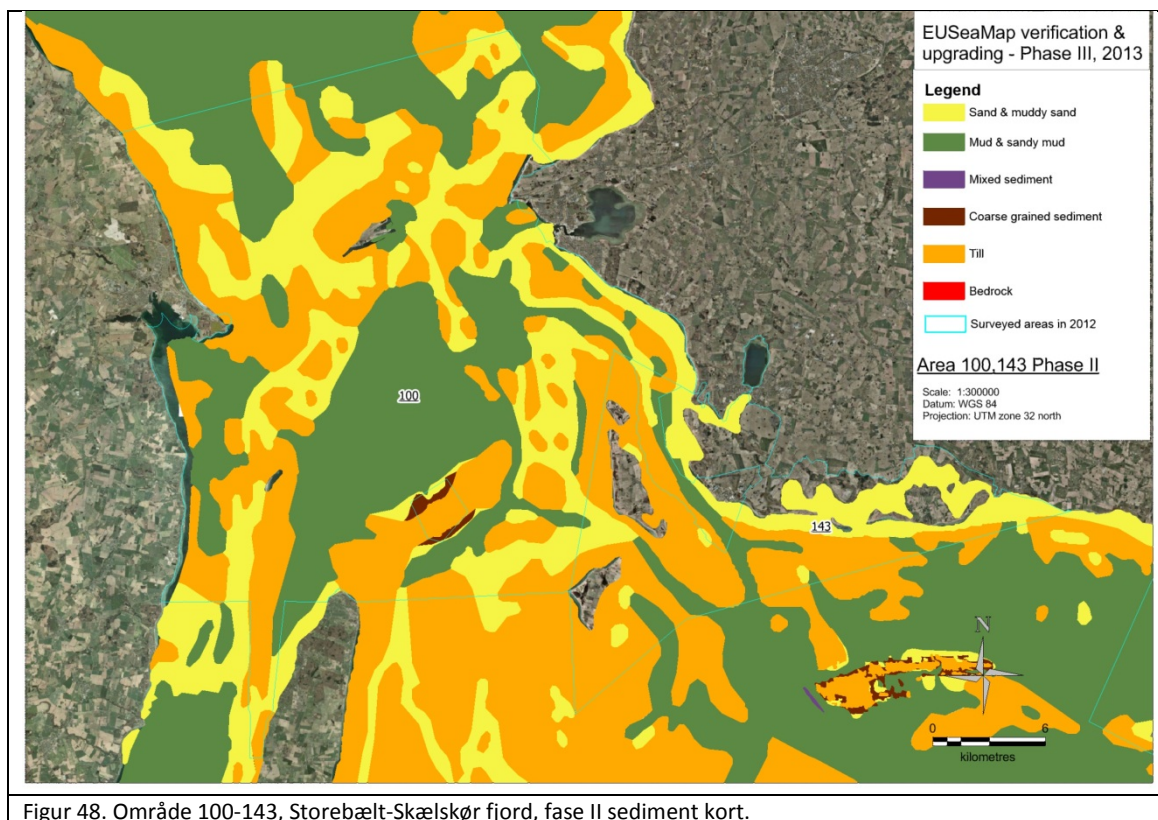




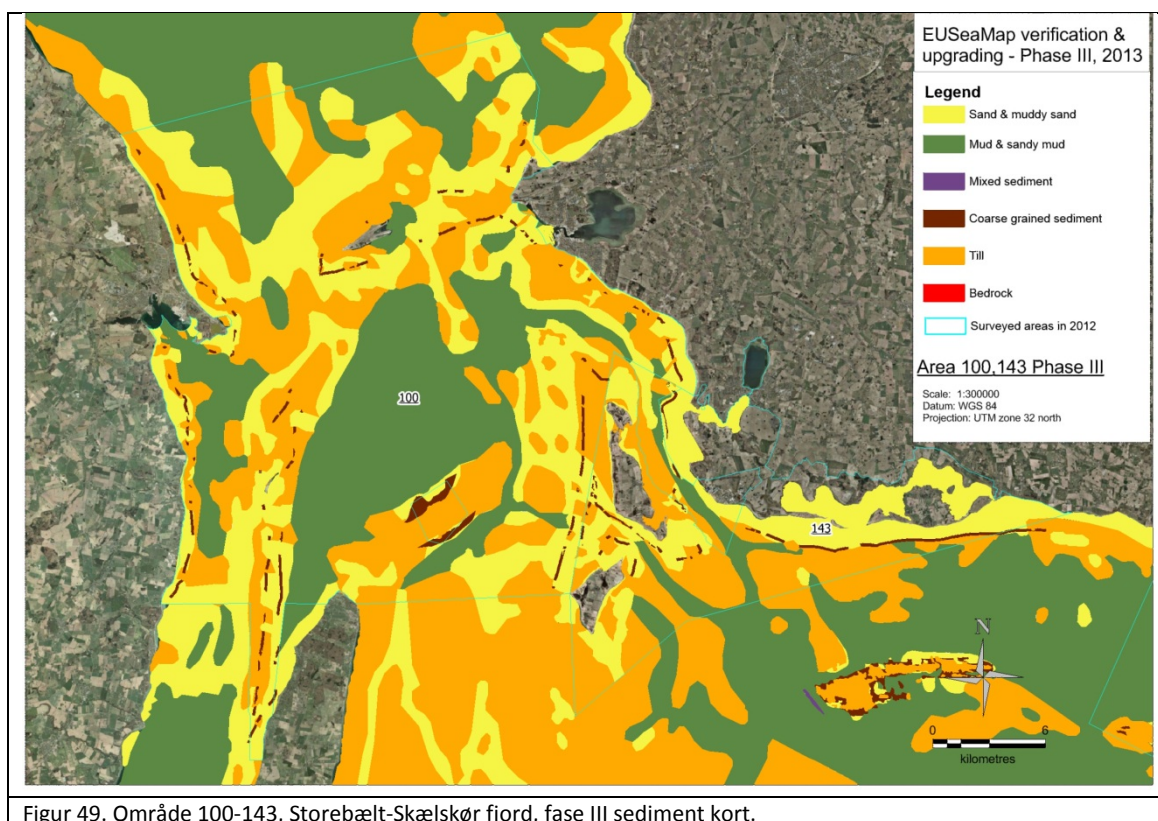
Figur 46. Område 96, Lillebælt, fase II sediment kort.



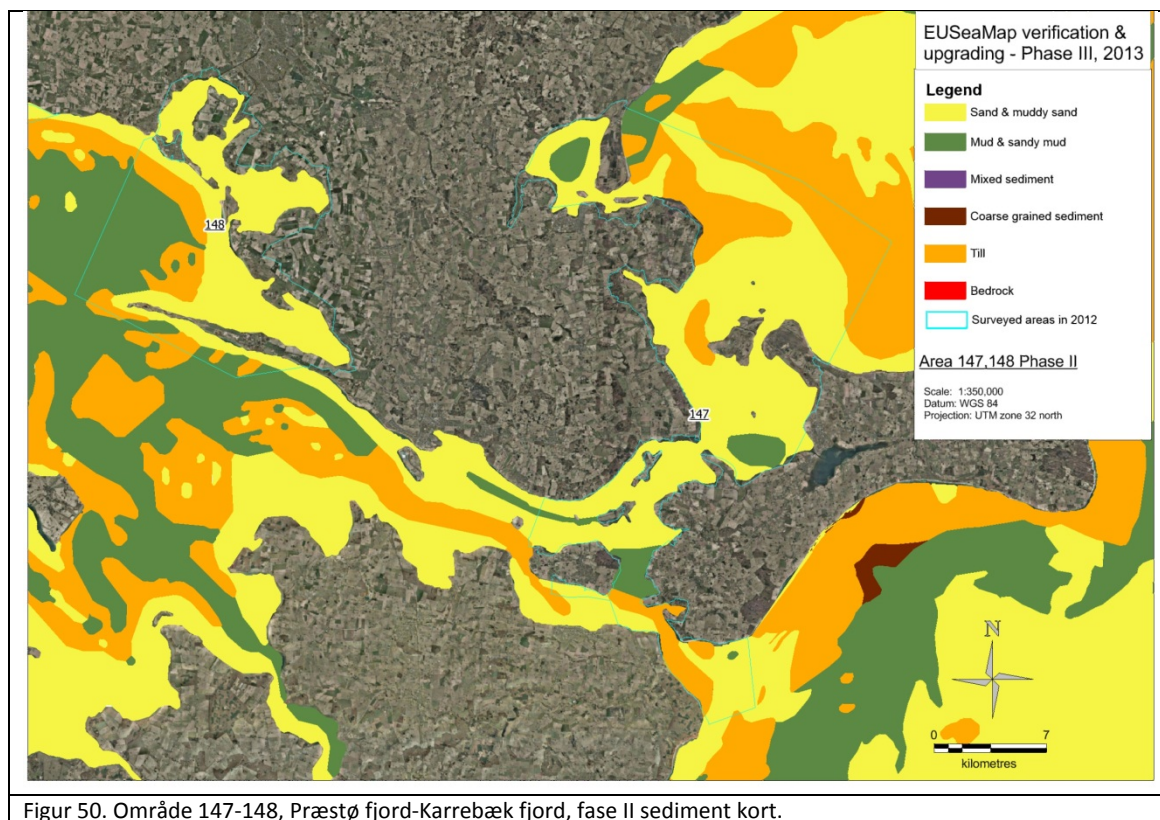
Figur 47. Område 96, Lillebælt, fase III sediment kort.



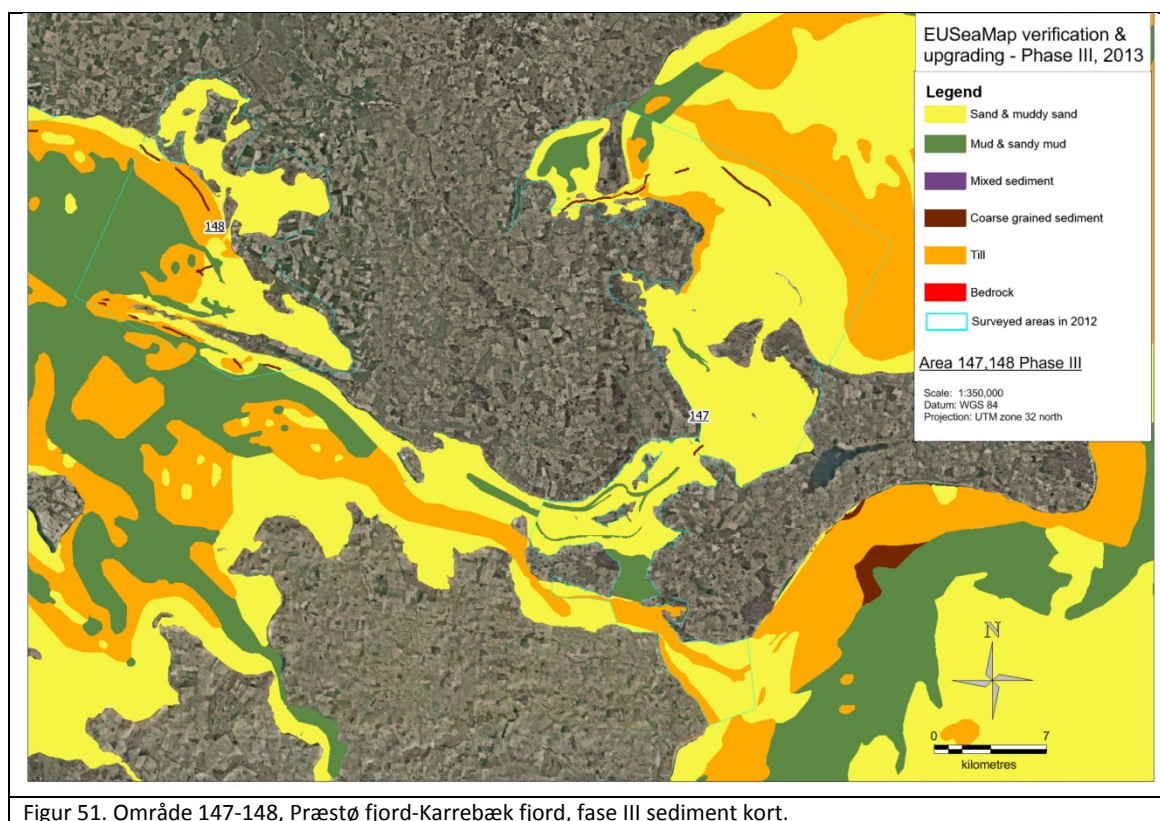
Figur 48. Område 100-143, Storebælt-Skælskør fjord, fase II sediment kort.



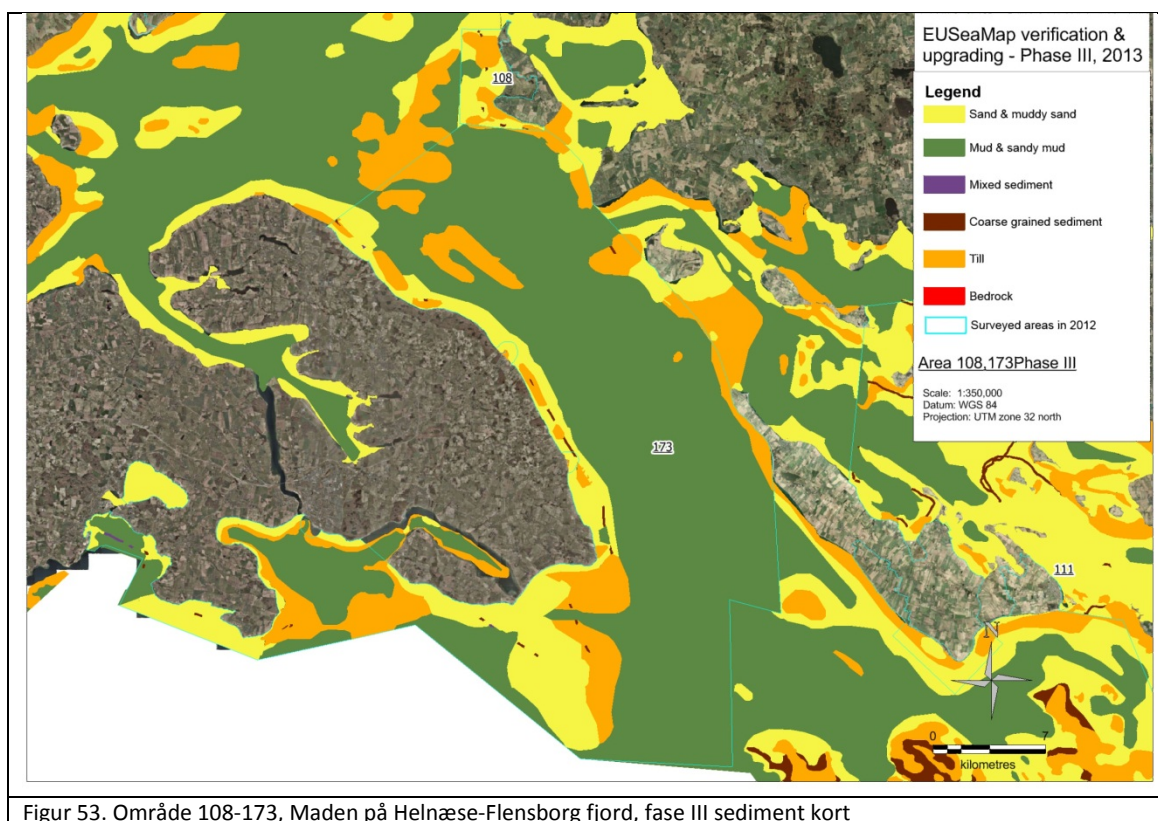
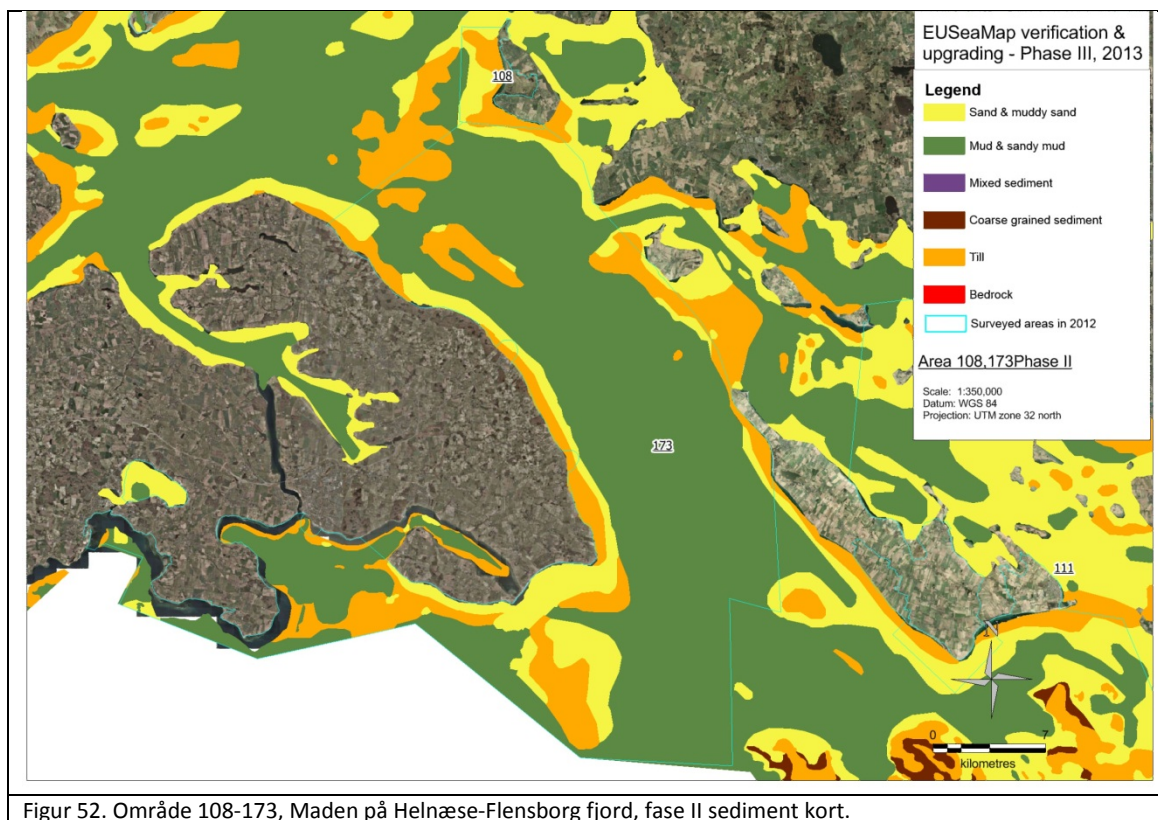
Figur 49. Område 100-143, Storebælt-Skælskør fjord, fase III sediment kort.

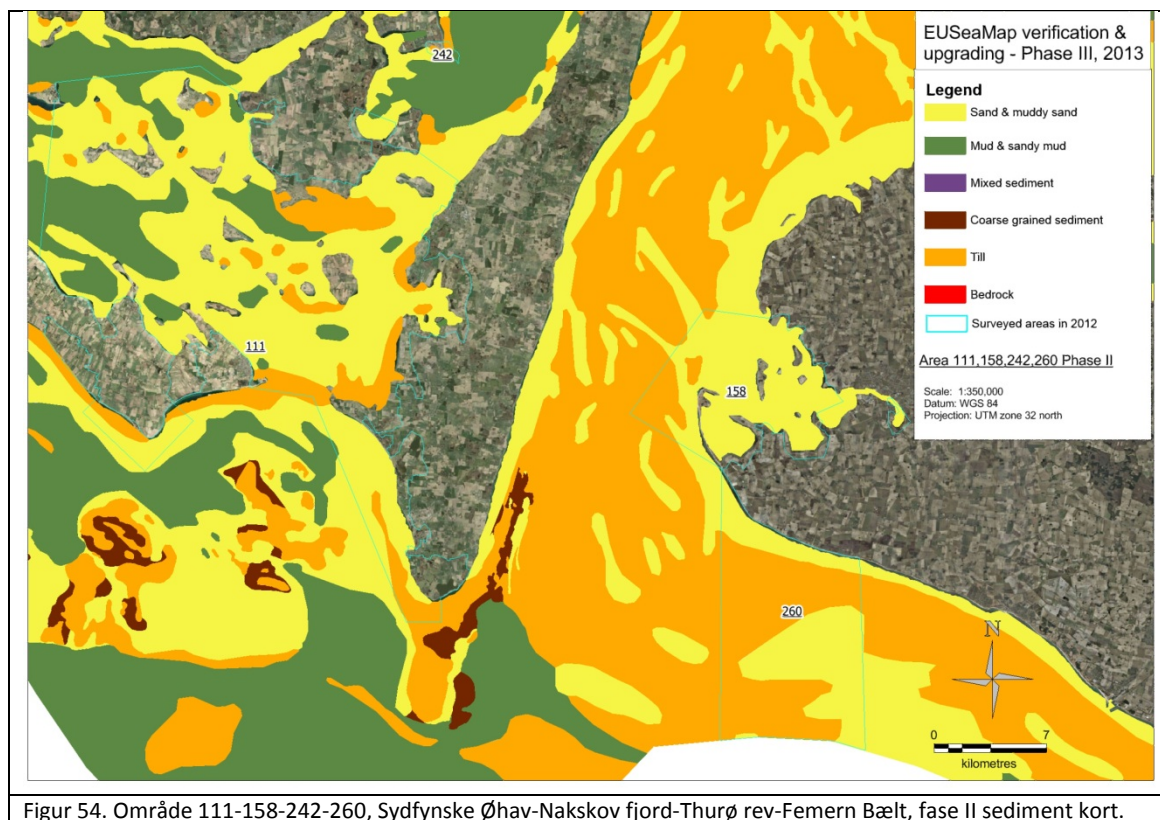


Figur 50. Område 147-148, Præstø fjord-Karrebæk fjord, fase II sediment kort.

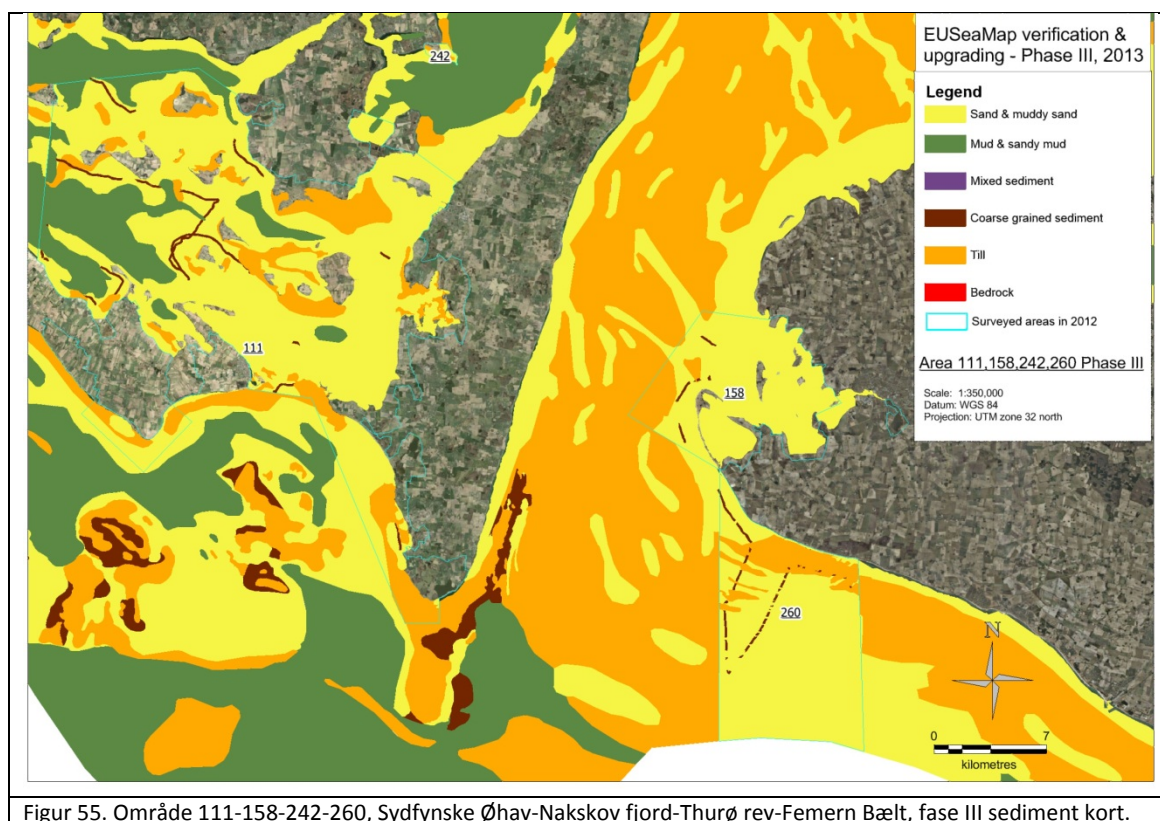


Figur 51. Område 147-148, Præstø fjord-Karrebæk fjord, fase III sediment kort.





Figur 54. Område 111-158-242-260, Sydøhav-Nakskov fjord-Thurø rev-Femern Bælt, fase II sediment kort.



Figur 55. Område 111-158-242-260, Sydøhav-Nakskov fjord-Thurø rev-Femern Bælt, fase III sediment kort.

