

ÅRSRAPPORT 2015



mareano
samler kunnskap om havet

MAREANO

Årsrapport 2015

MAREANO – Programgruppen
Oppdatert 17.06.2016

Innhold

1. Summary	4
2. Sammendrag	5
3. Innledning.....	6
4. Mål, tid og kostnader 2015.....	10
Mål – datainnsamling i 2015	10
Mål – bearbeiding av prøver innsamlet i 2015.....	12
Mål – produkter basert på data innsamlet i 2015	13
Øvrige mål i 2015.....	13
Budsjett og regnskap	25
5. Gjennomføring.....	28
Barentshavet.....	29
Norskehavet.....	29
Metoder	30
Opparbeidelser og analyser.....	31
Begrep og definisjoner	32
Risikofaktorer – erfaringer fra 2015	33
6. Resultater	35
Dybdekartlegging	35
Geologisk kartlegging	37
Metodeutvikling	41
Biotoper.....	42
Biologisk kartlegging	44
Oseanografi	51
Kartlegging av kjemi og forurensning	52
7. Formidling av resultater	56
Geodatagruppen	58
Bruk og leveranser av MAREANO-data	59
Deltagelse i internasjonale og nasjonale organisasjoner / komiteer	61
Kommunikasjonsplan 2015.....	61
Kommunikasjonsplan 2015 er vist i Vedlegg 2.....	61
8. Veien videre.....	62
VEDLEGG 1: Budsjett og regnskap 2015	63
VEDLEGG 2: Kommunikasjonsplan 2015	67
VEDLEGG 3: Kjemisk stoffliste 2015.....	71

Figurer og tabeller

	side
Figur 1	MAREANOs organisasjon 7
Figur 2	Dybde måling med multistråleekkolodd 2005-2014 8
Figur 3	Områder kartlagt i MAREANO (geologi, biologi, kjemi) 9
Figur 4	Status for dybdekartlegging i Barentshavet 16
Figur 5	Status for dybdekartlegging i Norskehavet 17
Figur 6	Status for kartlegging geo-bio-kjemi i Norskehavet 18
Figur 7	Status for kartlegging geo-bio-kjemi i Barentshavet 19
Figur 8	Status for kjemistasjoner 22
Figur 9	Status for produksjon av skyggerelieffkart 35
Figur 10	Sedimentkart / kornstørrelse 36
Figur 11	Sedimentasjonsmiljø 37
Figur 12	Dannelseskart 37
Figur 13	Bunnreflektivitetsdata 38
Figur 14	EVI - indeks 39
Figur 15	AUV-prosjekt. 41
Figur 16	Biotoper 42
Figur 17	Arealstatus for bearbejdet fysiske innsamlet fauna 43
Figur 18	Arealstatus for videodata 44
Figur 19	Redskaper for innsamling av bunndyr 45
Figur 20	Videorigg. 45
Figur 21	Biologisk produksjon pr. landskapstype 47
Figur 22	Produksjonskart. 47
Figur 23	Marint søppel - fotos 48
Figur 24	Marint søppel – forekomst pr. stasjon. 49
Figur 25	Kart registreringer av trålspor 50
Figur 26	Områder for utførte kjemiske analyser 52
Figur 27	PAH-nivåer. 52
Figur 28	Konsentrasjoner av nikkel 53
Tabell 1	Innkjøpte eksterne tjenester 10
Tabell 2	Dybde data innsamlet i 2015. 11
Tabell 3	Innsamling av geologiske, biologiske og kjemiske data - måloppnåelse 12
Tabell 4	Antall innsamlede og bearbejdet biologistasjoner. 20
Tabell 5	Antall innsamlede og analyserte kjemistasjoner. 21
Tabell 6	Fremdriftsplan for kartleveranser. 23
Tabell 7	Overordnet regnskap 25
Tabell 8	Samlede kostnader for NGU, Kartverket og HI 26
Tabell 9	Samlede kostnader fordelt på innsamlet areal og år. 27
Tabell 10	Planlagte og innsamlede kjemiprøver 54
Tabell 11	Antall publikasjoner, foredrag og nyhetssaker 55
Tabell 12	Kart og arealer publisert på www.mareano.no 56
Tabell 13	Utvalgte mottakere av MAREANO-data 59

1. Summary

The MAREANO program has in 2015 given priority to the following tasks:

- Collection of bathymetric data in the Barents Sea East¹ and areas between Bjørnøyrenna and Kong Karls land (Figure 2).
- Collection of geological, biological and chemical data from the mid-Norwegian shelf in the Norwegian Sea (north and south of Skjoldryggen, stripe east of Storegga Nord), and in the Barents Sea East (Figure 3).
- Distribution of results through
 - www.mareano.no
 - www.geonorge.no
 - [EMODnet](#) (bathymetry, geology, biology, habitats)
 - www.vannmiljo.miljodirektoratet.no
- The MAREANO Conference 2015.
- Processing of collected data in accordance with MAREANO's Activity Plan 2015.

Depth data/bathymetry was in 2015 collected from a total area of 12.988 km², of which 2.239 km² was collected in the Norwegian Sea and 10.749 km² in the Barents Sea. Geological, biological and chemical data was sampled from an area of 17.130 km², of which 7.130 km² in the Norwegian Sea and 10.000 km² in the Barents Sea.

In 2015, data sampled in 2013 and 2014 were processed. The 2015 State Budget allocated 93,994 million NOK to MAREANO (Table 7).

¹ The "Barents Sea East" is in this report referring to the new Norwegian Barents Sea area resulting from the agreement with Russia in 2011.

2. Sammendrag

MAREANO-programmet har i 2015 prioritert følgende oppgaver:

- Innsamling av dybdeedata henholdsvis i Barentshavet øst² og på strekningen Bjørnøyrenna – Kong Karls land (Figur 2).
- Innsamling av geologi-, biologi- og kjemidata fra henholdsvis midtnorsk sokkel i Norskehavet (nord og sør for Skjoldryggen, stripe øst for Storegga Nord) og i Barentshavet øst (Figur 3).
- Formidling av resultater gjennom
 - www.mareano.no
 - www.geonorge.no
 - [EMODnet](#) (batymetri, geologi, biologi, biotoper/naturtyper)
 - www.vannmiljo.miljodirektoratet.no
- Planlegging og gjennomføring av MAREANO-konferanse 2015.

Det ble samlet inn dybdeedata fra i alt 12.988 km² hvorav 2.239 km² i Norskehavet og 10.749 km² i Barentshavet. Geologisk, biologisk og kjemisk datainnsamling ble foretatt fra et areal på 17.130 km², hvorav 7.130 km² ble innsamlet i Norskehavet og 10.000 km² i Barentshavet.

MAREANO har i løpet av 2015 opparbeidet data innsamlet i 2012–2015. Det er bl.a. produsert nye batymetri- og terrengkart, geologiske og biologiske kart som inkluderer bunntyper, landskap, naturtype- og biotopkart, sårbare biotoper, marint søppel og artsdata (www.mareano.no).

Det ble i statsbudsjettet for 2015 bevilget kr 93,994 mill. til MAREANO (Tabell 7).

² "Barentshavet øst" er i denne rapporten brukt om det nye norske arealet i henhold til delelinjeavtalen mellom Russland og Norge i 2011.

3. Innledning

MAREANO-programmet ble opprettet i 2005 og har som formål å kartlegge og gjennomføre grunnleggende studier av havbunnens fysiske, biologiske og kjemiske miljø. Arbeidet i perioden 2005–2015 har generert ny kunnskap til bruk i det løpende arbeidet med forvaltningsplanene for norske havområder i henhold til de kartleggingsbehov som ble identifisert i Forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, samt Forvaltningsplanen for Norskehavet (St.meld. nr. 8 2005-2006/nr. 10 2010-2011; og nr. 37 2008-2009). Til og med 2011 ble kartleggingen kun utført i Barentshavet, mens Norskehavet ble inkludert fra 2012.

Formålet med MAREANO-programmet er å gjennomføre grunnleggende kartlegging av det geologiske, biologiske og kjemiske miljøet på havbunnen, og systematisere og rapportere informasjonen på www.mareano.no. MAREANO skal fremme kunnskap for forvaltningen gjennom å kartlegge topografi og bunntyper, arts mangfold, naturtyper og biotoper, sårbare biotoper, artsforekomster, samt kjemiske stoffer i bunnsedimentene.

MAREANO-programmet er tverrfaglig. Det praktiske arbeidet gjennomføres i samarbeid mellom Kartverket, Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Havforskningsinstituttet (HI). Programmets drift ledes av Programgruppen, mens fem departementer utgjør Styringsgruppen (Figur 1).

Til og med 2015 er det dybdemålt ca. 172.000 km², mens 174.715 km² er kartlagt i felt mht. geologi, biologi og kjemi (se figurene 2 og 3). Dybdedata fra andre aktører er også benyttet. Dybdemålingene danner basis for planlegging av geo-bio-kjemi-kartleggingen og er sentrale under modellering av naturtyper og biotoper, samt identifisering av korallrev.

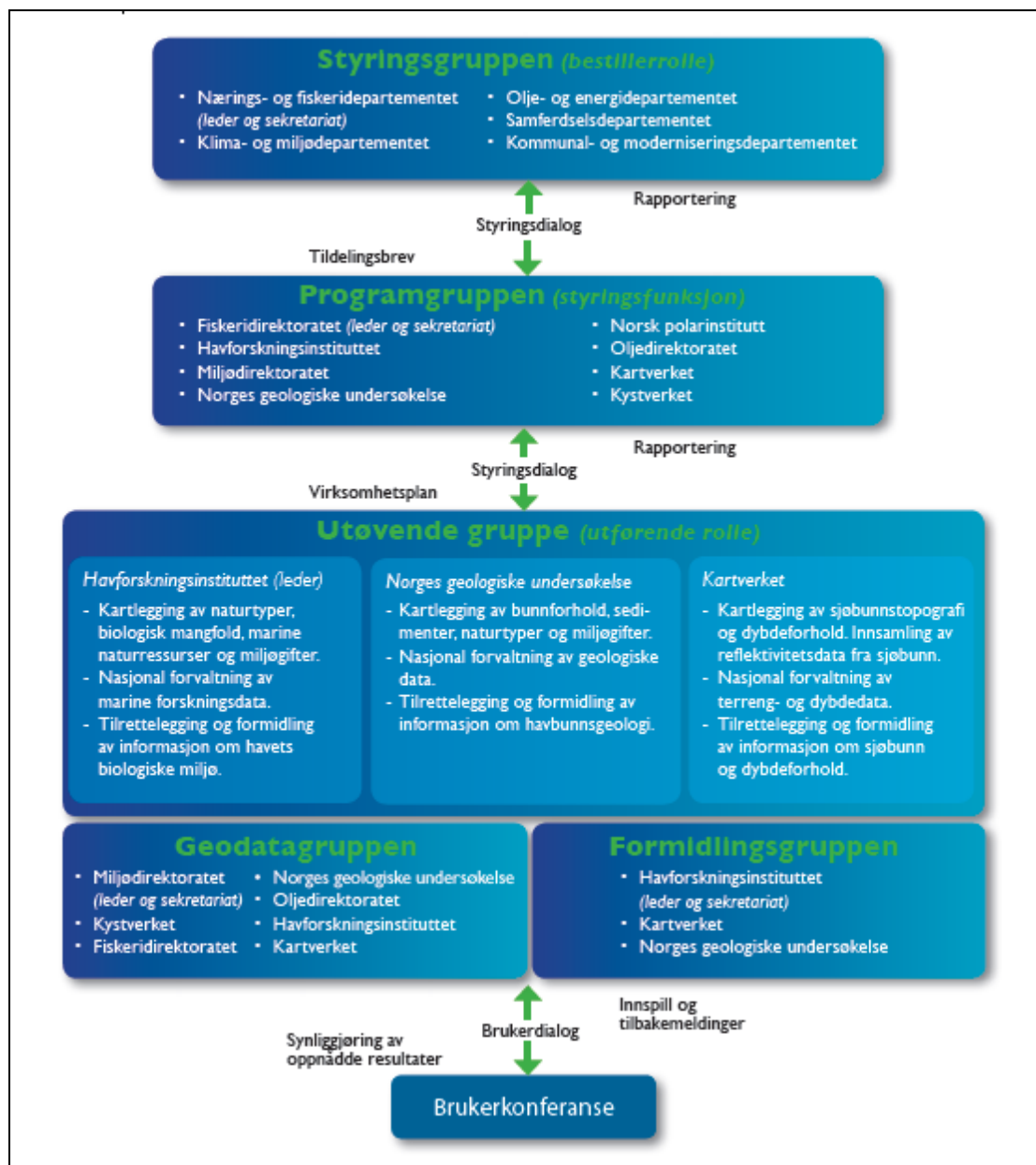
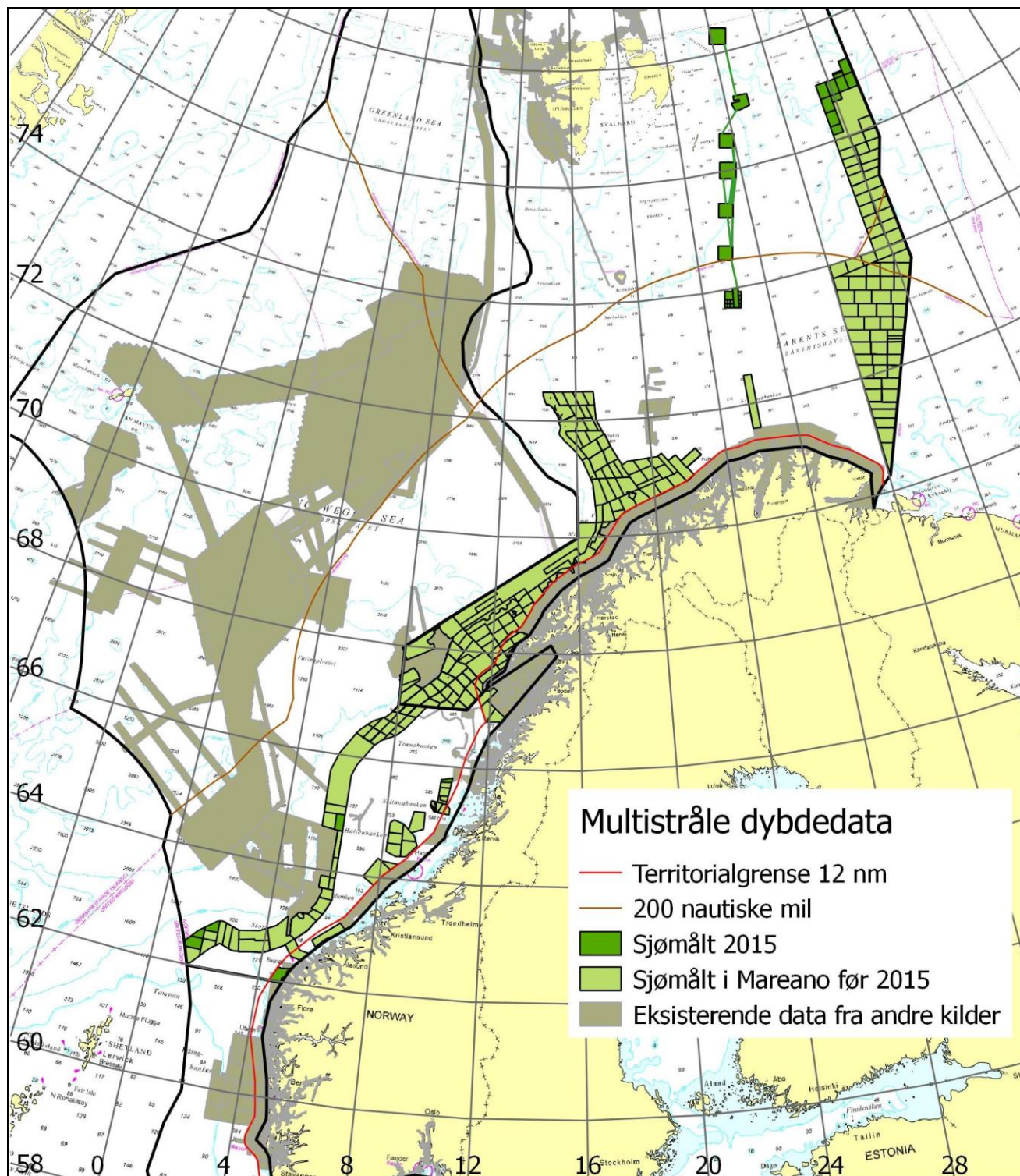


Fig. 1. MAREANOs organisasjonskart.



Figur 2. Dybdemåling med multistråleekkolodd 2005-2015 (ca. 172.000 km²).
Depth measurements using multibeam echo-sounder 2005-2015 (about 172.000 km²).



Figur 3. Feltkartlagte arealer 2006–2015 (geo-bio-kjemi) vist ved prøvetakingspunktene (stasjoner). Områder som ble prøvetatt i 2015 er vist ved sorte polygoner. Røde punkter viser video-stasjoner; sorte punkter viser stasjoner der både videodata og fysisk prøvetaking er samlet inn. Arealnavn i kartet referer til navn brukt i denne rapporten.

Sampled areas 2006–2015 (geo-bio-chemistry) shown by their sampling sites (stations). Areas surveyed in 2015 are marked by black polygons. The names of the respective areas refer to names used in this report.

Red points show video-stations; black points show stations where both video-data and physically sampled data have been collected.

4. Mål, tid og kostnader 2015

MAREANOs mål er gitt i Aktivitetsplan for 2015 som er i henhold til overordnede føringer i forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet, samt føringer fra MAREANOs styringsgruppe. Metoder er oppsummert i Kap. 5 Gjennomføring (se [Metoder](#)).

Måloppnåelse er fremstilt i teksten nedenfor og er oppsummert i følgende tabeller:

- Tabell 2: Planlagte og innsamlete dybdeedata i 2015.
- Tabell 3: Antall planlagte geo-bio-kjemi-stasjoner for 2015 vs. antall stasjoner innsamlet.
- Tabell 4: Antall planlagte biologi- og kjemistasjoner vs. antall stasjoner opparbeidet pr. 31.12.2015.
- Tabell 5: Antall planlagte kjemistasjoner vs. antall stasjoner opparbeidet pr. 31.12.2015.
- Tabell 6: Status for produsert kartmateriale pr. 31.12.2015.

Innkjøpte eksterne tjenester fra de utøvende institusjoner er vist i Tabell 1. Figurene 4 og 5 viser status for dybdemålinger. Figurene 6 og 7 viser status for feltkartlagte geo-bio-kjemi-områder. Status for kjemistasjoner er vist i Figur 8.

Tabell 1. Innkjøpte eksterne tjenester i 2015 (> kr 100.000).

	Foretak	Type tjeneste	Kostnad mill. kr	Antall stasjoner
Kartverket	Fugro OSAE	Dybdekartlegging 11 466 km ²	42,0	
HI	Akvaplan-niva	Identifisering av Polychaeta grabb 2015	0,618	28
	Akvaplan-niva	Identifisering av Polychaeta bomtrål 2015	0,617	23
	Akvaplan-niva	Identifisering av Polychaeta grabb 2014	1,075	36
	Bergen museum	Identifisering av Amphipoda 2015	0,568	10
	Y. Johansen, foretak	Identifisering video 2015	0,271	30

Mål – datainnsamling i 2015

"GBK": Geologisk, biologisk og kjemisk prøvetaking.

- Dybdeedata Barentshavet** (inkludert reflektivitetsdata og vannkolonnedata): 2.600 km² samles inn i midtre del av Barentshavet øst langs delelinjen mot Russland. 5.850 km² samles inn i transektet Bjørnøyrenna – Hopen. Se Figur 4.
Avvik: Det ble kartlagt noe mer i Barentshavet øst da de budsjetterte midlene rakk til 3.654 km² (Tabell 2). I tillegg ble det målt 847 km² i Barentshavet øst på en kontrakt fra 2014 der noe av arbeidet ble forsinket til 2015. I tillegg ble utformingen av transekt Bjørnøyrenna – Kong Karls land (tidligere kalt transekt Bjørnøyrenna-Hopen) endret fra et langt smalt transekt til 7 bokser på totalt 5.848 km². I tillegg ble det kartlagt transittlinjer mellom de 7 boksene (finansiert av dagbot på forsinkelse på 2014 kontrakten). Til sammen utgjorde transittlinjene 400 km². Et datasett i transekt Bjørnøyrenna – Kong Karls og et datasett i Barentshavet øst hadde noe lavere datatetthet

enn spesifisert. Dette ble kompensert av leverandør ved å måle noen ekstra transittlinjer som ikke ble fakturert.

2. **Dybdedata Norskehavet** (inkludert reflektivitetsdata og vannkolonnedata): Dagbotmidler knyttet til forsinkelser i 2013 vil brukes til å kartlegge 685 km² i KB Stadthavet og 1.322 km² i EK vest for Aktivneset.

Avvik: Det ble målt noe mer i Stadthavet slik at 742 km² ble dekket, da Kartverket hadde egeninteresse av å knytte nylig innsamlete data sammen med egne målinger (ekstra oppmåling ble finansiert av Kartverket). I tillegg ble det målt 175 km² i Sklinnadjupet på en kontrakt fra 2014, der noe av arbeidet ble forsinket til 2015 (se Tabell 2).

Tabell 2. Innsamling av dybdedata i 2015 med planlagt og innsamlet areal.

Område	Mål 2015 km ²	Oppnådd 31/12 km ²	Oppnådd 31/12 km ²	Avvik km ²
Norskehavet	2 007	2 064	2 239	57
	175 forsinket fra 2014	175		0
Barentshavet	8 450	9 902	10 749	1452
	847 forsinket fra 2014	847		0
Sum sjømålt 2015	11.479 km²	12.988 km²	12 988 km²	1.509 km²

3. **Geologi, biologi og kjemi (GBK) – Norskehavet:** Innsamling av data gjøres over et areal på 7.130 km². Innsamlingen inkluderer biologiske og geologiske prøver fra 14 stasjoner og visuelle data fra 71 stasjoner. Tre av GBK-stasjonene vil også bli analysert mht. forurensning/kjemi, hvorav 1-2 stasjoner velges ut for analyse av aldersbestemmelser vertikalt i bunnsedimentene. I tillegg opparbeides 12 videostasjoner og to fysisk innsamlede stasjoner fra et areal på 1000 km² i Vikna kystsone som ble samlet inn på tokt i 2013 da gode værforhold førte til økt kapasitet.

Avvik: Antall analyserte kjemistasjoner er økt fra det målsatte antallet på tre stasjoner til fire. Dette skyldes at antall kjemistasjoner opprinnelig ble fastsatt på bakgrunn av en sammenlagt vurdering av arealet som kartlegges (én kjemistasjon pr. 2.000 km²). De respektive kartlagte arealene er imidlertid separerte fra hverandre, og en tilpasning i prøvetakingen gjorde det faglig nødvendig å øke antall prøver fra tre til fire. Det er forøvrig standard prosedyre å innhente prøver med multicorer på alle stasjoner der det er egnede sedimenter. Det sikrer at prøvene som i etterkant av toktene velges ut til analyse er så gode som mulig.

4. **Geologi, biologi og kjemi (GBK) – Barentshavet:** Innsamling av data fra et areal på 12.000 km² i det tidligere omstridte området, der det gjennomføres biologisk og geologisk prøvetaking fra 12 stasjoner. Seks av stasjonene vil i tillegg bli analysert mht. forurensning/kjemi. Tre stasjoner velges ut for aldersbestemmelser vertikalt i bunnsedimentene. Visuell datainnsamling foretas fra 60 stasjoner.

Avvik: 22 videostasjoner ble forhåndsinnsamlet i 2014. Det ble derved samlet inn data fra kun 38 videostasjoner i henhold til 2015-planen. Samlet foreligger det pr 31.12.2015 derved 60 videostasjoner til analyse – som målsatt. I tillegg ble det forhåndsinnsamlet 15 videostasjoner i henhold til plan for 2016. Det er samlet inn flere kjemiprøver i 2015 enn det antall som blir analysert (se punkt 3 ovenfor).

Tabell 3. Innsamling av geologiske, biologiske og kjemiske data i 2015. Antall kjemiprøver vist i denne tabellen inkluderer kun vertikalt snittede kjerneprøver. "Barentshavet øst" inkluderer områdene mot den norsk/russiske sokkelgrensen.

Område	Areal (km ²)	FYSISKE STASJONER		VIDEOTRANSEKTER		KJERNEPRØVE-STASJONER	
		Mål	Innsamlet (antall / %)	Mål	Oppnådd (antall / %)	Mål	Innsamlet ¹ (antall / %)
Eggakant (EK) nord for Skjoldryggen	4.514	9	9 (100 %)	45	51 (113 %) ²	2	5 (250 %)
EK sør for Skjoldryggen	1.789	3	3 (100 %)	18	19 (102 %)	1	3 (300 %)
Stripe øst for EK Storegga N	827	2	2 (100 %)	8	8 (100 %)	1	2 (200 %)
Vikna kystzone ³	1.000	2	2 (100 %)	10 ³	12 (120 %)	1 ³	1 (100 %) ³
SUM (eksl. Vikna kystzone)	7.130	14	14 (100 %)	71	78 (110 %)	4	10 (200 %)
Barentshavet øst ⁴	12.000	12	10 ⁴ (80 %)	38 ⁴	53 ⁴ (90 %)	6	11 (183 %)

¹ Mengde og kvalitet på innsamlet prøvemateriale varierer kraftig, og av den grunn samles det inn kjerner der bunnforholdene tillater det. Pga. dette vil antall innsamlete kjerneprøver overskride mål for innsamling slik de er definert i aktivitetsplan. I etterkant velges de beste prøvene ut til videre analyse iht. aktivitetsplan.

² Video-data ble samlet inn fra seks ekstraordinære stasjoner for å dokumentere utbredelsen av bioklastiske sedimenter og korallforekomster på det nyoppdagete «Perlekjederevet».

³ Tokt gjennomført i 2013. Resultater for kjemiprøvene ble rapportert i 2014. Videostasjoner ble bearbeidet i 2015. Fysisk innsamlet fauna bearbeides i 2016. 10 stasjoner i kolonne "Videotransekter" er ikke inkludert i sum videostasjoner.

⁴ I 2014 ble det forhåndsinnsamlet 22 video- og 2 fysisk innsamlete stasjoner fra 2015-planen. I 2015 ble de resterende 38 video- og 10 fysiske stasjoner fra planen samlet inn. Totalt blir 60 videostasjoner og 12 fysiske stasjoner fra 2015-planen analysert i 2016. Pga. godt vær ble i tillegg to fysiske innsamlete stasjoner og 15 videostasjoner forhåndsinnsamlet i Barentshavet i henhold til 2016-planen, tilsvarende et areal på 3.000 km².

Mål – bearbeiding av prøver innsamlet i 2015

1. **Dybdedata** innsamlet i 2015 kvalitetssikres innen 31.03.16.

Ingen avvik.

2. **Geologiske data** kvalitetssikres innen 28.02.16.

Ingen avvik.

3. **Miljøkjemidata** – tungmetall, organiske miljøgifter, radioaktive stoffer og sedimentologi analyseres og kvalitetssikres innen 30.10.16.

Ingen avvik.

4. **Biologiske videodata** bearbeides, kvalitetssikres og sendes NGU i endelig utgave til samtolkning og produksjon av natursystem- og biotopkart innen 30.11.16.

Ingen avvik.

5. **Fysisk innsamlet biologiske data** (bomtrål, slede, grabb) bearbeides innen 30.12.17, og gjøres tilgjengelig på mareano.no innen 30.06.18.

Ingen avvik.

Mål – produkter basert på data innsamlet i 2015

1. **Terrengmodeller og skyggerelieffkart** publiseres på mareano.no og gjennom "Norge digitalt" innen 30.04.16.
Ingen avvik.
2. **Geologiske havbunnskart** publiseres på mareano.no og "Norge digitalt" innen 30.06.16.
Ingen avvik.
3. **Miljøkjemidata** – tungmetall, organiske miljøgifter, radioaktive stoffer og sedimentologi – rapporteres på mareano.no innen 30.11.16.
Ingen avvik.
4. **Natursystemkart** manus ferdigstilles innen 30.01.17. Publiseres på mareano.no innen 28.03.17.
Ingen avvik.
5. **Biotopkart** manus for Barentshavet øst ferdigstilles 30.4.15 og publiseres på mareano.no innen 30.6.15. Biotopkart for Norskehavet samles imidlertid opp til en felles modellering som ferdigstilles innen 30.4.19. Publiseres på mareano.no innen 30.6.19.
Avvik: Biotopmodellering av områdene i Barentshavet øst som ble prøvetatt i 2013 er forsinket pga. feil i stasjonsposisjoneringer, samt pga. pågående arbeid med å harmonisere områdene som ble prøvetatt i Barentshavet øst i 2014, Finnmark Nordkapp-transektet, og deler av Troms. Et harmonisert manuskart for disse områdene ferdigstilles innen 30.04.16, og publiseres på www.mareano.no innen 30.06.16. [Dette er arbeid som for HIs del inngår i det løpende Mareano-arbeidet og derfor belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettert i 2016. Timeoverskridelser knyttet til dette arbeidet dekkes ved omposteringer i andre av HIs delprosjekter.](#)

Øvrige mål i 2015

1. **Dybdedata** innsamlet i 2014 kvalitetssikres innen 31.03.15.
Avvik: Fem delområder (såkalte måleoppdrag) har hatt problem med lydprofil måling. Det tok lang tid å få dette rettet pga. at det måtte utvikles ny programvare for dette, og det var kapasitetsproblemer i Kartverket innen programvareutvikling. Disse delområdene er blitt forsinket, og vil bli ferdigstilt tidlig i 2016. Dette har ikke hatt noen konsekvens for etterfølgende geo/bio/kjemikartlegging, siden dette er områder i Norskehavet som ikke prioriteres for tiden. [Dette er løpende MAREANO-arbeid for Kartverket og det belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettert i 2016.](#)
2. **Terrengmodeller og skyggerelieffkart** (basert på 2014 -data) publiseres på mareano.no og gjennom "Norge digitalt" innen 30.04.15.
Avvik: Samme avvik som i punktet over. [Dette er løpende MAREANO-arbeid for Kartverket og det belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettert i 2016.](#)
3. **Dybdedata fra andre (for eksempel FFI)** innhentes ved behov, og kvalitetssikres, modelleres og formidles etter behov og kapasitet.
Status: Det ble ferdigstilt 5 måleoppdrag fra FFI i Vestfjorden. Det ble hentet inn seks måleoppdrag fra Lundin i Barentshavet, og disse er ferdigstilt. Deler av et datasett fra et spansk-italiensk tokt i bl.a. Storfjordrenna er mottatt, men er ikke ferdigstilt. Det er også mottatt deler av data fra UiT i forbindelse med boks 6 i transekt Bjørnøyrenna – Kong

- Karls land, men dette er heller ikke ferdigstilt. UNIS er også forespurt om data fra Svalbard, men dette er ikke mottatt enda.
4. **Geologiske havbunnskart** (innsamlet i henhold til AP2014) i form av manuskart som er klare for samtolkning med biologiske videodata for produksjon av natursystemkart og biotopkart ferdigstilles senest 30.04.15.
Ingen avvik.
 5. **Geologiske havbunnskart** (innsamlet i henhold til AP2014) publiseres på mareano.no og "Norge digitalt" senest 30.06.15.
Ingen avvik.
 6. **Miljøkjemidata** – tungmetaller, barium, organiske miljøgifter, radioaktive stoffer og sedimentologi – innsamlet i henhold til AP2014 analyseres og kvalitetssikres innen 30.10.15.
Avvik: Målinger av PCB og klorerte pesticider ble ferdigstilt senere enn 30.10.2015. Årsaken er at ny analysemetodikk ble innført og dette krevde en del tid. Analysene ble likevel utført i 2015 slik at det krever ingen omfordeling av tildelte budsjettmidler. Rapportering av analyseresultater vil skje på mareano.no tidlig i 2016.
 7. **Miljøkjemidata** – tungmetaller, barium, organiske miljøgifter, radioaktive stoffer og sedimentologi – innsamlet i henhold til AP2014 rapporteres på mareano.no innen 30.11.15.
Ingen avvik.
 8. **Biologiske videodata** innsamlet i 2014 (EK Storneset 27 st., Finnmarksbeltet 78, Barentshavet øst 30, samt forskuttert innsamling i 2013 (Finnmarksbeltet 15 st., EK ytre Mørebank 21, Vikna 12) kvalitetssikres og sendes til NGU i endelig utgave til samtolkning og produksjon av natursystem- og biotopkart innen 30.11.15.
Merknad: Alle videofilmer er analysert. I henhold til PG-vedtak utføres biotopmodellering for Norskehavet i 2019 fordi en enhetlig modellering ønskes.
 9. **Fysisk innsamlet biologisk data** (bomtrål, slede, grabb) fra 28 stasjoner fra 2013 fullføres innen 30.12.15. (Åtte gjenstående stasjoner innsamlet i 2013 opparbeides i 2015; stasjoner opparbeidet i 2014, og som er innsamlet i 2013, inkluderes i brukerkonferansen 2015).
Avvik: Ca. 5 % av de totale bearbeidelsene gjenstår, fordelt på tanglopper, **børstemark** og kommakreps. Arbeidet prioriteres i starten av 2016. [Restarbeider fra foregående arbeidsår \(kalenderår\) har stort sett alltid forekommet. Dette har i seg selv ikke derfor endret timeforbruket verken i foregående år eller i det påfølgende år restarbeidende utføres. Det kan være vanskelig å unngå slike restarbeider fordi arbeidsmengdene for opparbeidelse av dyresamfunn er noe uforutsigelig pga. variasjoner i prøvestørrelser.](#)
 10. **Kart til fiskeflåten:** Utvalgte kart fra MAREANO gjøres tilgjengelige for formidling via kartplottesystemer ombord i fiskebåter (som OLEX, men ikke begrenset til OLEX). Arbeidet med å inngå avtaler med firmaene som er ansvarlige for kartplottesystemene fortsetter i 2015.
Avvik/status: I 2015 har UG arbeidet overfor BarentsWatch/FiskInfo for å få formidlet MAREANO-kart til fiskeflåten via kartplottere om bord. Arbeides videreføres i 2016. [Dette er løpende MAREANO-arbeid for de utøvende etatene og det belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettet i 2016.](#)
 11. **Vannkolonnedata:** I løpet av 2015 skal det etableres en løsning for varig forvaltning og formidling av vannkolonnedata som samles inn av MAREANO. Frist 31.12.15.

Avvik: Nødvendig oppgradering av maskinvare er gjennomført (lagringsdisk er kjøpt inn). Nødvendig endring av attributt «innsamling» = «flerstråle med vannkolonne» er implementert i databasemodellen. Men følgende er forsinket til 2016: Lese alle vannkolonnedata inn på lagringsmedium og oppdatere databasen. Dette er løpende MAREANO-arbeid for Kartverket og det belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettet i 2016.

12. **Vannkolonnedata:** Tolkning av vannkolonnedata innsamlet i perioden 2011 - 2014 videreføres i 2015. Oppdaterte resultater presenteres på mareano.no. Frist 30.12.15.
Avvik: Det er utført tolkning av vannkolonnedata fra et samlet areal på 3.647 km² i Barentshavet øst. Videre er vannkolonnedata samlet inn i testområdet for AUV i Andfjorden og Vesterdjupeet tolket, samt data fra et mindre område på Møre for anvendelse i den engelske boken. Videre er det gjennomført systematisering av mottatte harddisker med vannkolonnedata fra SKSD. Presentasjon av resultater på mareano.no er blitt nedprioritert i forhold til ferdigstilling av engelsk bok, og metodeutvikling innen MAREANO. **Ny plan:** database presenteres på mareano.no parallelt med vitenskapelig publikasjon juni 2016. Dette er løpende MAREANO-arbeid for NGU og det belastes det enkelte budsjettår. Arbeid utført i 2016 belastes timer budsjettet i 2016.
13. **Seks vitenskapelige** publikasjoner, fire oppslag på forskning.no, 18 foredrag og plakater på konferanser.
Ingen avvik.
14. **Fire presentasjoner** av MAREANO på overordnet nivå (faglig og politisk) nasjonalt og internasjonalt.
Ingen avvik.
15. **Avfall** registrert i felt oppsummeres ved feltårets slutt og presenteres på MAREANO.no senest 31.12.15.
Ingen avvik.
16. **Ajourførte produktivetsdata** legges ut på MAREANO.no innen 31.12.15.
Avvik: Stasjonskart for produksjon er lagt ut på mareano.no. Kartet er imidlertid ikke ajour pga. stillingsavgang hos HI. Avtale om videreføring av produksjonsmodellering er gjort internt hos HI.
17. **MAREANO-konferansen** gjennomføres innen årets utgang.
Ingen avvik.

I tillegg til målene for 2015 nevnt ovenfor vil Programgruppen ha fokus på flere metoderelaterte prosjekter. Prosjektene startet i 2014, og ble finansiert over MAREANOs 2014-budsjett. Midler som ikke ble brukt i 2014 overføres til 2015 (se nærmere beskrivelse i [Kap. 5.Metoder](#)).

Metoderelaterte prosjekter:

18. **AUV-bruk** i naturtypekartlegging og overvåking. Sluttrapport leveres innen 31.12.15.
Avvik: AUV-prosjektet er forsinket pga. vanskeligheter med å få tilgang til forskningsfartøy. Tokt ble gjennomført i oktober 2015 og sluttarbeidene utføres i løpet av 2016. Det var et overforbruk av kostnader på denne prosjektet i 2015. Ferdigstilling av prosjektet er planlagt gjennomført i 2016, og det er bevilget ekstra midler til dette i 2016.
19. **Biotopmodellering** i MAREANO – evaluering og metodisk utvikling. Sluttrapport leveres innen 31.12.15.

Avvik: Avsluttes i 2016. Timene er inkludert i HIs og NGUs ordinære forskningsaktiviteter tilknyttet overnevnte prosjekt i 2015. Det er ikke vesentlige overskridelser og arbeidet inkluderes derfor i det løpende metodeforskningsarbeidet i 2016.

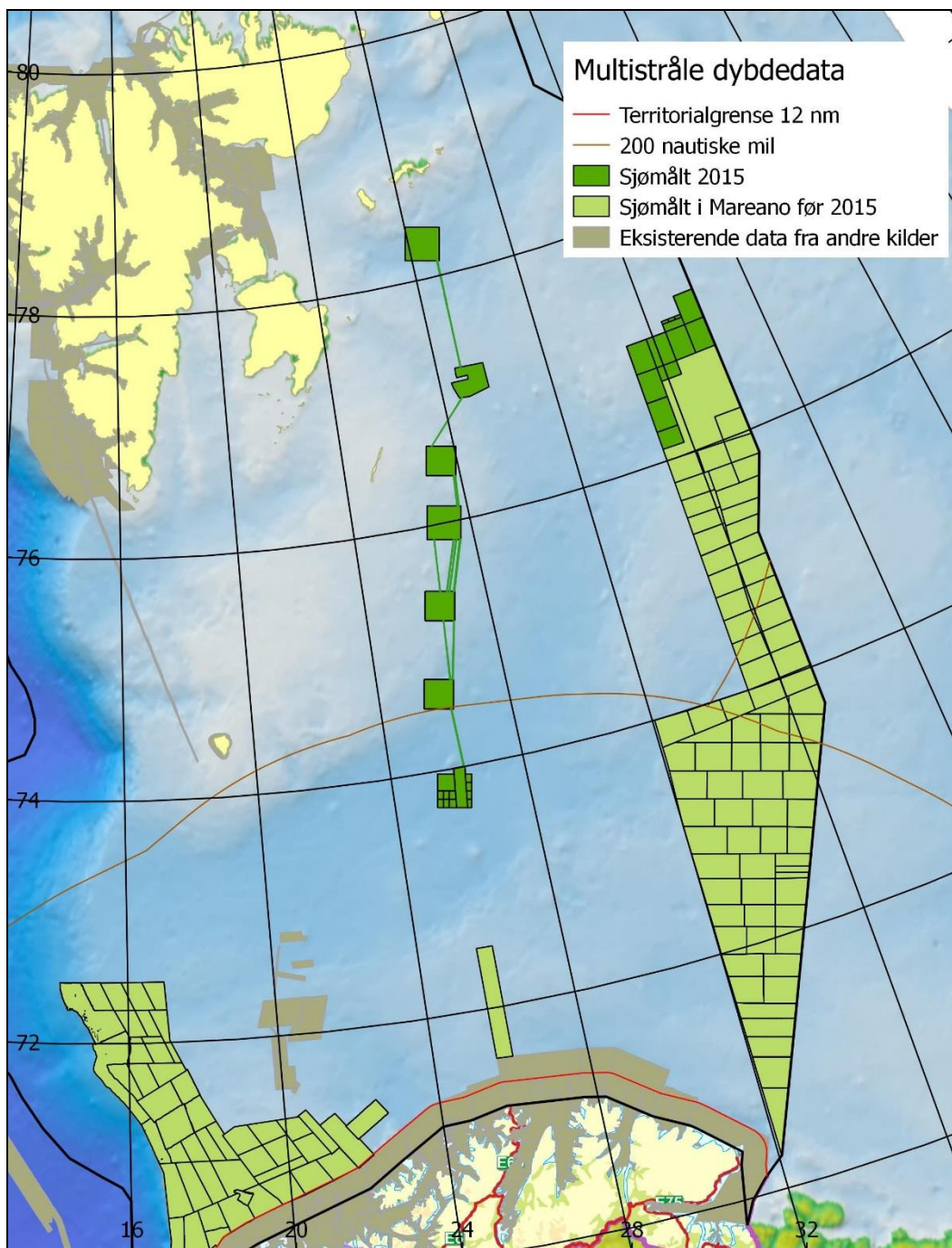
20. **Grabbmetode** i MAREANO vs. petroleumsindustriens grabbmetodikk – et sammenlignende studium. Sluttrapport leveres innen 31.12.15.

Avvik: Datagrunnlaget er ferdigstilt og statistiske analyser påbegynt. Pga. manglende kapasitet fullføres statistiske analyser og rapport innen 1. mars 2016. Kun opparbeidelser av fauna (artsidentifisering) ble ekstraordinært finansiert i 2014, fordelt med kr 400.000 hver for Mareano og Norsk olje & gass. Disse midlene ble brukt i 2014 fordi alle opparbeidelsene ble utført i 2014. Rapportering er forutsatt utført innenfor ordinært budsjett..

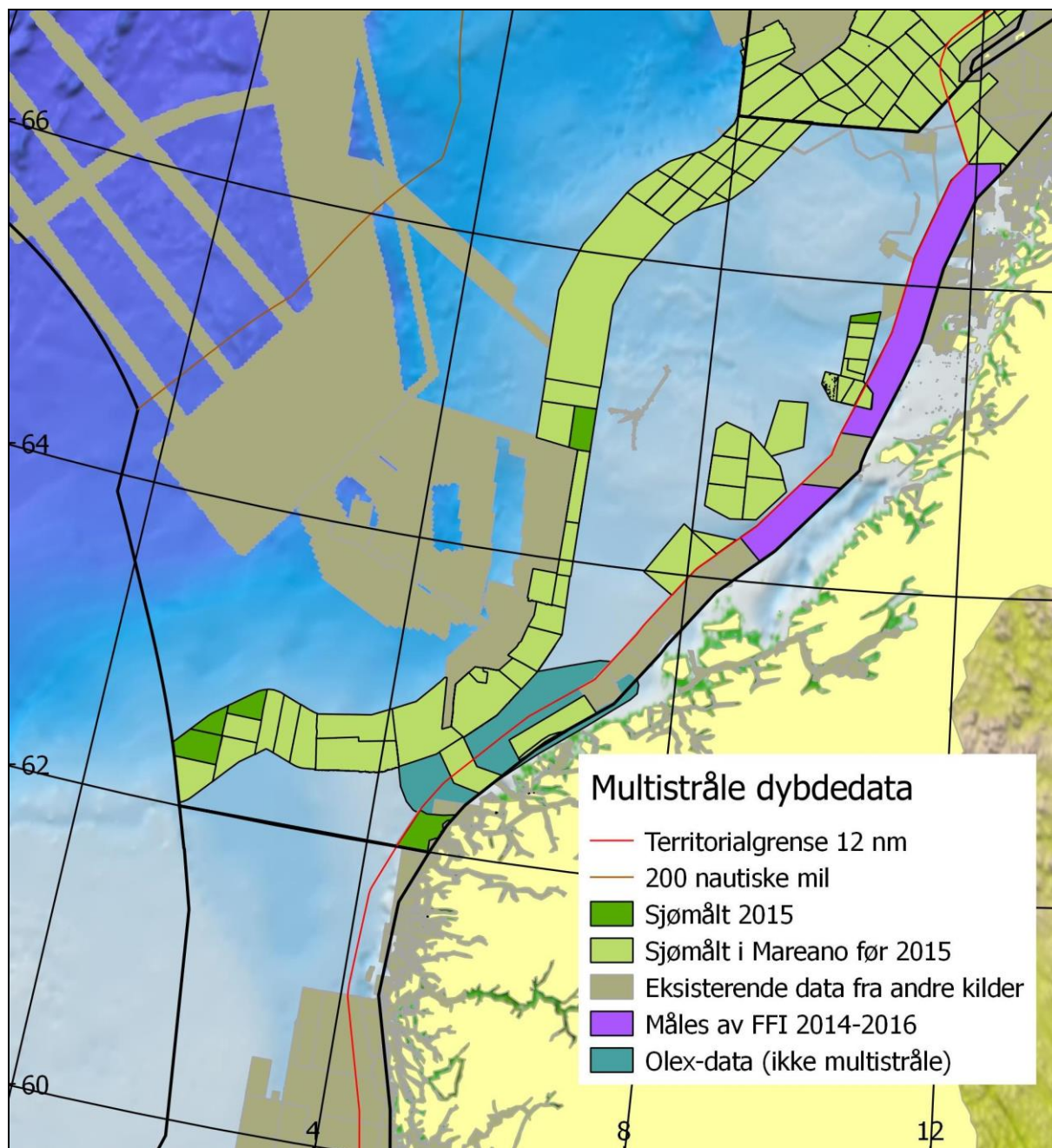
21. **Hyperspektral** lysregistrering av biologiske og geologiske data – et sammenlignende studium. Sluttrapport leveres innen 31.08.15.

Avvik: Timene er inkludert i NGUs og HIs ordinære forskningsaktiviteter i 2015 i overnevnte metodeprosjekt. Det er ikke vesentlige overskridelser og arbeidet inkluderes derfor i det løpende metodeforskningsarbeidet i 2016.

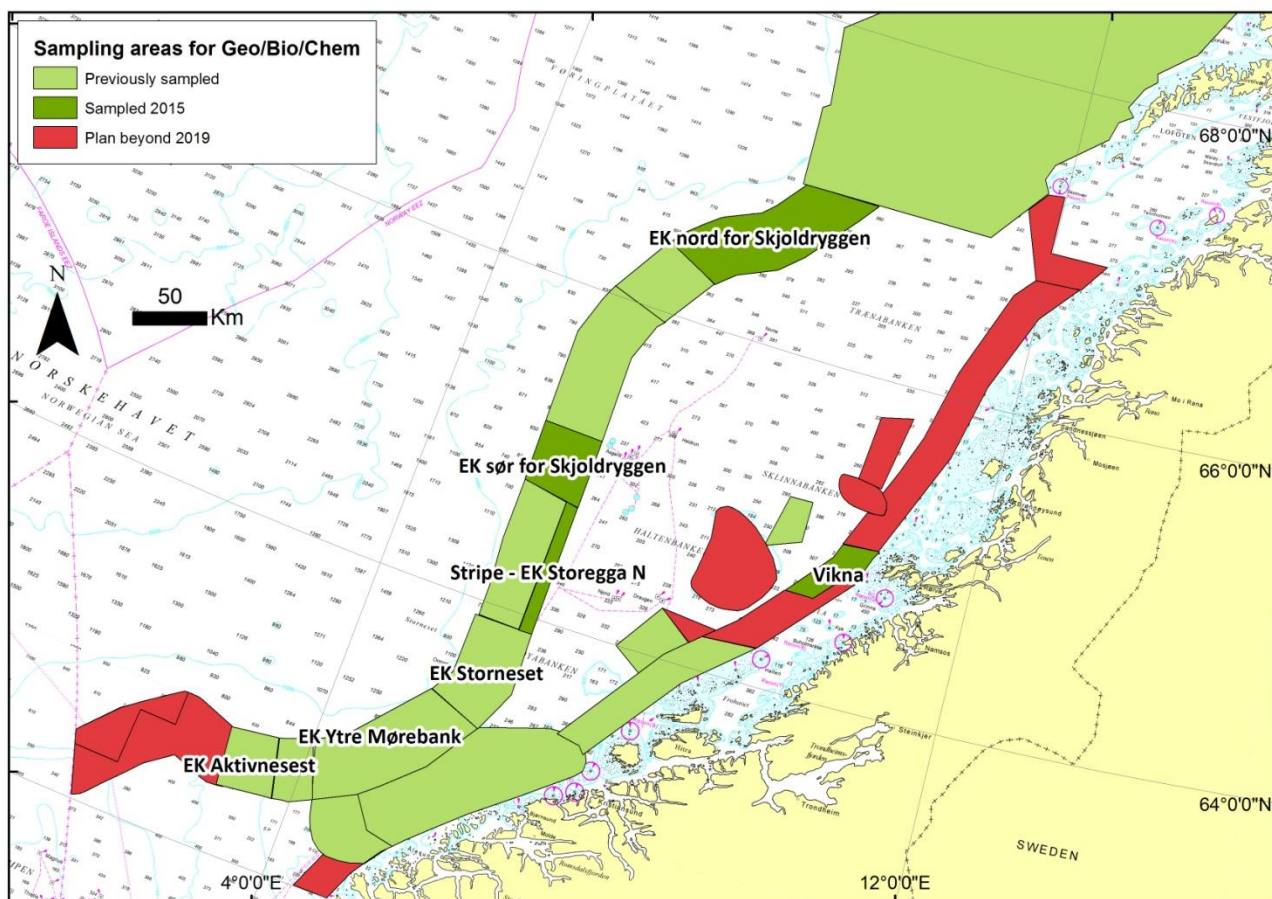
Andre oppgaver knyttet til den operative prosjektgjennomføringen, samt rapportering til PG (programgruppen) utføres løpende av UG (utøvende gruppe).



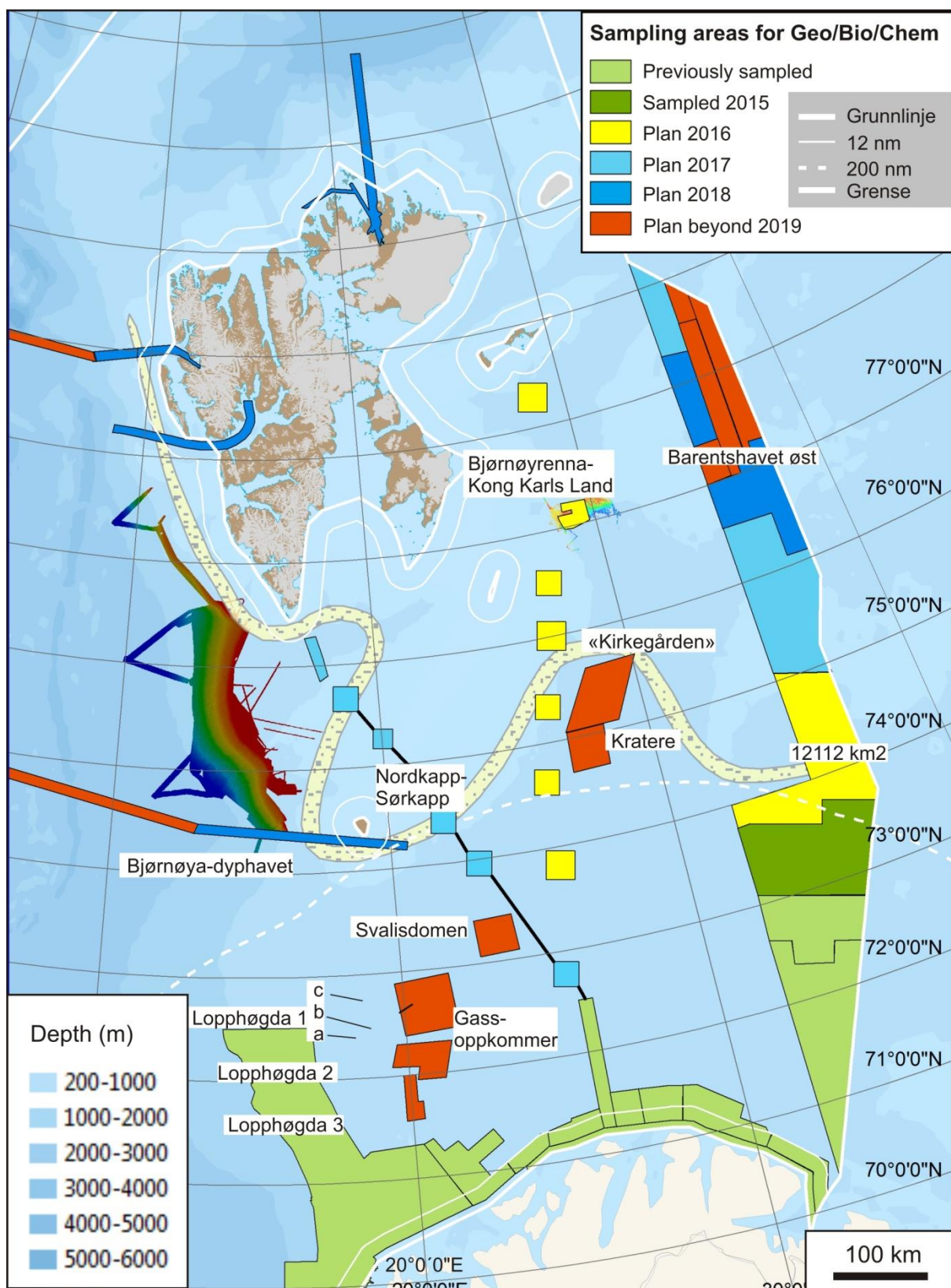
Figur 4. Status for dybdekartlegging i Barentshavet i 2015. Det ble sjømålt 7 bokser og transittlinjer mellom boksene i transekt Bjørnøyrenna-Kong Karls land, og det ble sjømålt videre nordover i Barentshavet øst.



Figur 5. Status for dybdekartlegging i Norskehavet i 2015. Det ble sjømålt på eggakanten vest for Aktivneset, i kystbeltet Stadhavet og to områder som var forsinket fra 2014 (Sklinnadjupet og eggakanten sør for Skjoldryggen).



Figur 6. Status for geologisk, biologisk og kjemisk feltinnsamling i Norskehavet i 2015.



Figur 7. Status for geologisk, biologisk og kjemisk feltinnsamling i Barentshavet i 2015 (inkl. planskisser for 2016-18). De regnbuefargede områdene er eksterne data fra UiT (til høyre), og fra Universitetet i Barcelona og OGS i Trieste, Italia (til venstre).

Tabell 4. Antall innsamlede og bearbejdet biologistasjoner, samt målstatus for bearbejdelsene pr. 31.12.2015. For avvik mht. måloppnåelse, se punkt 7 ovenfor ("Øvrige mål 2015"). Merket rad viser rapporteringsåret (2015). "Barentshavet øst" refererer til det nye norske arealet vest for den avtalte delelinjen mellom Russland og Norge.

Kartlagt område BIOLOGI (antall stn)	Antall stasjoner innsamlet					Status bearbejdet, %				
	Tokt	Video	Grabb	Bomtrål	Slede	Målsetting %	Video	Grabb	Bomtrål	Slede
Tromsøflaket (28)	2006 2007	67	27	28	14	100	100	100	100	100
Troms II (15)	2007 2008	75	15	14	13	100	100	100	100	100
Nordland VII (28)	2007 2008 2009	171	27	28	23	100	100	100	100	100
Eggakanten (23)	2009	114	23	21	17	100	100	100	100	100
Nordkapp-transektet (4)	2010	17	4	4	4	100	100	100	100	100
Troms III (24)		107	24	23	22					
Nordland VI (5)		30	5	5	5					
Finnmark (5)	2011	30	5	5	4	100	100	100	100	100
Nordland VI (10)		165	9	10	7					
Nordland VI (26)	2012	8	26	26	22	100	100	100	100	100
Norskehavet (19)		179	21	21	21					
Norskehavet (34)	2013	69	34	33	31	100	100	95	95	95
Barentshavet øst (12)		73	12	12	12					
Norskehavet (12)	2014	60	12	10	9	100 % video 10 % grabb	100	10	0	0
Finnmark (18)		93	18	18	16					
Barentshavet øst (6)		30	6	6	6					
Norskehavet (14)	2015	78	14	14	10	0	0	0	0	0
Barentshavet øst (10)		54	10	10	10					
SUM (293)		1.279	292	288	236					

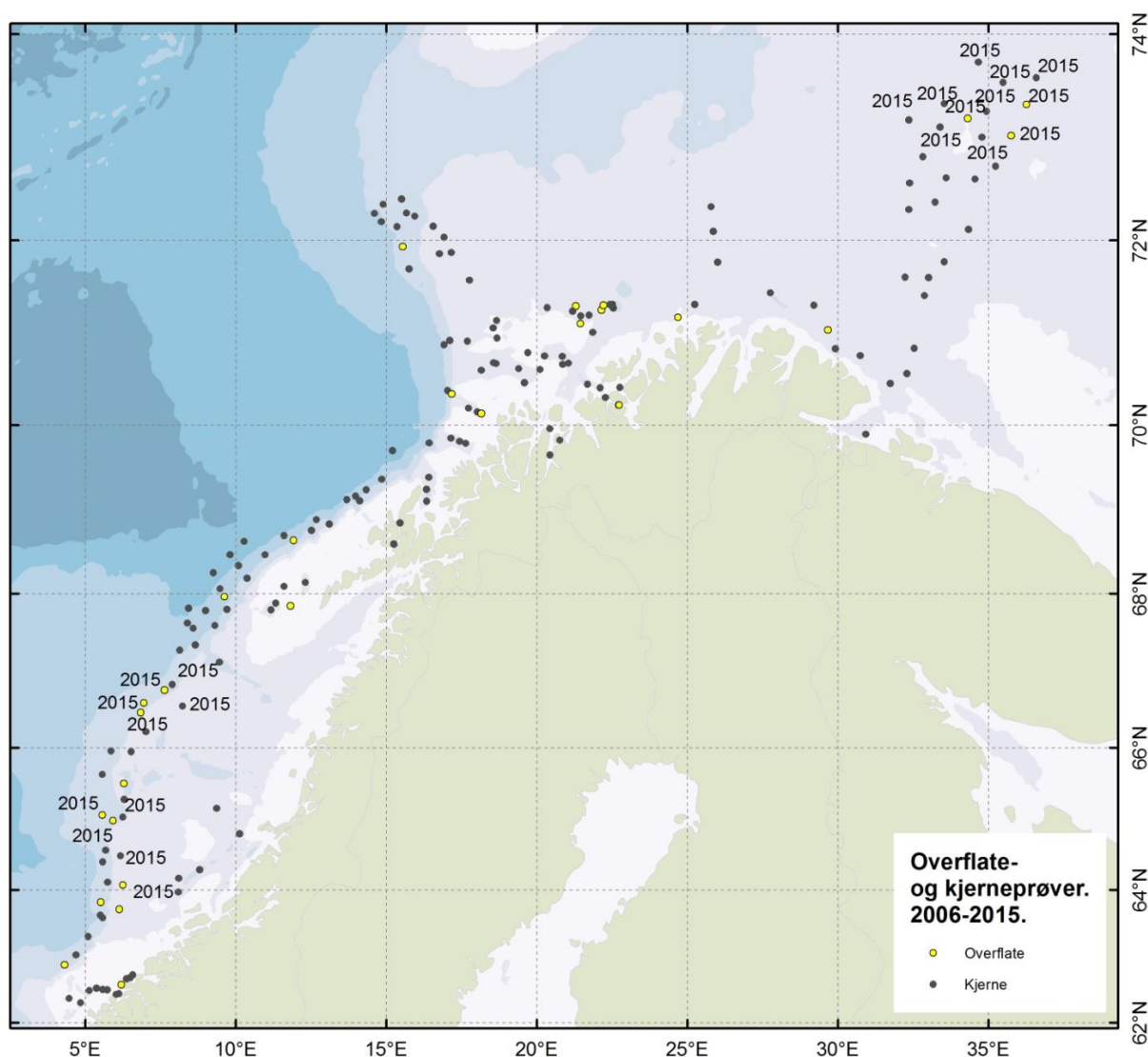
Tabell 5: Antall innsamlede og analyserte kjemistasjoner pr. år (kjerneprøver og overflateprøver), samt prosent bearbeidet materiale pr. 31.12.2015. Antall innsamlede og analyserte stasjoner er vist henholdsvis foran og bak skråstrek (/).

Kjemiske parametre er vist i Vedlegg 3.

Merket rad viser rapporteringsåret (2015).

"Barentshavet øst" refererer til det nye norske arealet vest for den avtalte delelinjen mellom Russland og Norge.

Kartlagt område KJEMI	År	Antall analyserte overflateprøver / kjerneprøver T.o.m. 2012 skiller det ikke mellom overflate- og kjerneprøver			Status opparbeidet, %	
		Sum stasjoner	Org.kjemi HI	Uorg.kjemi NGU	Org.kjemi HI	Uorg.kjemi NGU
Tromsøflaket	2006	21	13	21	100	100
	2007	5	5	5		
	2009	1	1	1		
Troms II	2007	6	6	6	100	100
	2008	1	1	1		
Nordland VII	2007	4	3	4	100	100
	2008	19	19	17		
	2009	2	2	2		
Eggakanten	2009	14	13	14	100	100
Nordkapp-transektet	2010	3	3	3	100	100
Troms III	2010	17	16	17	100	100
Nordland VI	2010	4	4	4	100	100
Finnmark	2011	3	2	3	100	100
Nordland VI	2011	5	4	5	100	100
Nordland VI	2012	9	9	9	100	100
Norskehavet	2012	12	12	12	100	100
Norskehavet	2013	19	16 / 14	19 / 8	100	100
Barentshavet øst	2013	11	10 / 6	10 / 6	100	100
Norskehavet	2014	4	4 / 2	4 / 2	100	100
Barentshavet Finnmark	2014	5	5 / 4	5 / 3	100	100
Barentshavet øst	2014	5	5 / 5	5 / 3	100	100
Norskehavet	2015	10	8 / 3	10/4	20	20
Barentshavet øst	2015	11	11 / 8	11/6	20	20
SUM		175	160	174		



Figur 8. Oversiktskart for kjemiprøvestasjoner for perioden 2006–2015. Gul farge viser stasjoner der kun overflatesediment er analysert, mens stasjoner hvor hele kjerner ble samlet inn til analyse hos NGU eller HI er vist med svart farge. Kjemiske analyser på prøver fra de fleste av disse stasjonene er utført i perioden 2006–2015, mens prøver planlagt for innsamling i 2015 (vist med årstall på kartet) blir analysert på NGU og HI i 2016. De to sørligste stasjonene i Barentshavet Øst ble samlet inn 2014 p.g.a. godt vær. Datagrunnlaget for kartet er tilgjengelig på mareano.no

Tabell 6. Fremdriftsplan for leveranser av havbunnskart, videodata, og naturtype- og biotopkart.

Produksjon av natursystemkart før 2013 utover Nordland VI er foreløpig ikke inkludert fordi metoden ble etablert i 2012, basert på NiN (Naturtyper i Norge). Basert på erfaringene kan det være aktuelt å lage natursystemkart for områdene som er kartlagt før 2012.

P: (opprinnelig) plan, **M:** manus, **W:** publisert på mareano.no.

Områder	Havbunnskart	Leveranse video til NGU	Leveranse naturtypekart		
			Landskap	Natursystem	Biotop
	Sedimentkart	Labdata			
Tromsøflaket (Øst+Vest)	OK	OK	OK		OK
Troms II	OK	OK	OK		OK
Bjørnøyegga	OK	OK	OK		OK
Nordland VII	OK	OK	OK		OK
Nordkapp-transektet	OK	OK	OK		OK
Troms III	OK	OK	OK		OK
Finmark – data fra 2011	OK	OK	OK		OK
Nordland VI – Data fra 2010	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Nordland VI – data fra 2011	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Nordland VI – data fra 2012	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Mørebankene SVO *	OK	OK	OK	(11/13)	OK
EK Storegga N	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Iverryggen	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Sularevet KVO	OK	OK	OK	(11/13)	OK
Kristiansund – Halten	OK	OK	OK	(11/13)	OK
EK Skjoldryggen S+N (5.780 km ²)	OK	P 11/18**	OK	(2/15)	M 4/19** W 6/19**
EK Aktivneset (1.120 av totalt 2.350 km ²)	OK	P 11/18**	OK	(2/15)	M 4/19** W 6/19**
Barentshavet sørøst, sørligste del (12.000 km ²)	OK	OK	OK	(2/15)	M 4/15 (Ny M 4/16) W 6/15 (Ny W 6/15)

* Mørebankene SVO – Stadhavet, Breisunddjupet, Langgrunna, Onadjupet, Buagrunna, Ytre Mørebank.

** Biotopmodellering av resterende områder i Norskehavet blir utført samlet i 2018 og publiseres i 2019 (jf. PG-vedtak 30.10.2014).

() Leveranse av endelige natursystemkart er utsatt i påvente av versjon 2 av klassifikasjonssystemet Naturtyper i Norge (NiN). Foreløpige versjoner kan gjøres tilgjengelige ved direkte henvendelse til NGU.

Budsjett og regnskap

Overordnede regnskap fordelt på de utøvende institusjoner og kostnader for areal og år er vist i tabellene 7, 8 og 9. Detaljerte regnskapstall finnes i Vedlegg 1.

Det ble i 2015 totalt bevilget kr 93,075 mill. til MAREANO. Midlene ble fordelt over NFD med 65,74 mill. og KLD kr 27,33 mill. I AP2015 står det at det ble bevilget kr. 93,994 mill, men når tildelingsbrevene kom, så viste det seg at det var 93,075 som ble bevilget.

Det ble overført kr 8,9 mill. fra 2014 til 2015 i forbindelse med videreføring av MAREANOs metodeprosjekter (1,7 mill), og fra bl.a. kontraktsmidler fra Kartverket (7,2 mill). Det totale budsjettet inklusiv overføringer utgjorde kr 102,0 mill.

De regnskapsførte kostnadene i 2015 er kr 102,3 mill. NGU har et overforbruk på kr 1,84 mill. Dette skyldes i hovedsak økte kostnader ifm. arbeid med *Marin arealdatabase, koordinering og informasjon* (kr 1,16 mill.) og *Metodeutvikling* (kr 0,36 mill.). Kartverket har bidratt med egne batymetridata utenom MAREANOs budsjetter. Det er også brukt mer ressurser på produksjonen av MAREANOs engelske bokutgave i 2015 enn det som fremkommer av regnskapene. Dette skyldes at det institusjonsvis er ført timer på interne budsjettposter tilknyttet publikasjonsaktiviteter.

Fra 2015 til 2016 ble det overført fra Kartverkets midler kr 1,1 mill. og fra HI kr 0,2 mill.

Tabell 7. Bevilgning til MAREANO over statsbudsjettet for 2015, overføringer fra 2014 og til 2016, samt overordnet regnskap (mill. kr).

Se [VEDLEGG 1](#) – Budsjett og regnskap

Budsjettall er hentet fra MAREANOs aktivitetsplan for 2015 med justeringer som kom etter at AP2015 var godkjent. Det var nødvendig med en justering da det viste seg at det var kr 93,075 mill som ble bevilget, og ikke kr 93,994 mill som det stod i AP2015. Regnskapstall er hentet fra den enkelte utøvende institusjon. Budsjett-tallene ble i aktivitetsplanen for 2015 presentert som to tabeller pr. institusjon, henholdsvis tabeller for Norskehavet og Barentshavet, og for Barentshavet øst. Tabellene nedenfor inneholder slike sammenslåtte tall vist i én tabell. for en mer detaljert informasjon. I aktivitetsplan 2015 er budsjettene for hhv. Norskehavet og Barentshavet øst, gitt i separate tabeller.

MAREANO regnskap 2015 x 1 000 kr	Overført fra 2014	Bevilgning 2015	Regnskap 2015 ¹	Overføres til 2016	NGU			Kartverket			HI		
					Bevilgning 2015 og overføring 2014	Regnskap	Overføres til 2016	Bevilgning 2015 og overføring 2014	Regnskap	Overføres til 2016	Bevilgning 2015 og overføring 2014	Regnskap	Overføres til 2016
Aktivitet													
Marin arealdatabase		4 550	5 720	59	1 630	2 790		500	441	59	2 420	2 490	
Basiskartlegging av dybdeforhold	7 242	43 054	49 206	1 090				50 296	49 206	1 090			
Bunntyper, geologiske ressurser og grunnforhold		8 277	8 519		8 277	8 519							
Naturtyper, artsmangfold og produksjon		17 306	17 537								17 306	17 537	
Basiskartlegging av forurensning		5 726	6 053		3 206	3 463					2 520	2 590	
Tokt, bemanning		6 593	5 993		1 771	1 589					4 822	4 404	
Fartøyleie		7 344	7 140	204							7 344	7 140	204
Lagring vannkolonne		225	250	-25				225	250	-25			
Metodeutvikling (AUV, UHI, biotopmodellering) ³	1 683		2 089	-41	1 588	1 952		49	89	-41	² 47	² 47	
SUM	8 925	93 075	102 507	1 287	16 472	18 313		51 070	49 987	1 083	34 459	34 208	204

¹ Sum regnskapskolonne inkluderer overførte beløp fra 2014.

² Angitt beløp gjelder toktkostnader. Timer hos HI er inkludert i "Naturtyper, artsmangfold og produksjon".

³ Midler til metodeutvikling ble overført fra 2014 til 2015 av NGU

Tabell 8. Samlet overordnede regnskap, samt kostnader for bearbeidelser av innsamlete data/materiale og tokt pr km² areal.

¹ I forbindelse med dybdekartlegging er all kostnad påløpt i ett kalenderår delt på antall km² samlet inn det samme kalenderåret. Det er ikke tatt hensyn til at man i ett kalenderår har hatt

MAREANO regnskap 2015 x 1 000 kr	Overført fra 2014	Bevilgning 2015	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²	NGU				Kartverket				HI			
						Bevilgning og overført	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²	Bevilgning og overført	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²	Bevilgning og overført	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²
Aktivitet																	
Marin arealdatabase		4 550	5 720			1 630	2 790			500	441			2 420	2 490		
Basiskartlegging av dybdeforhold ¹	7 242	43 054	49 206	12 988	3 789					50 296	49 206	12 988	3 789				
Bunntyper, geologiske ressurser og grunnforhold ²		8 277	8 519	18 010	473	8 277	8 519	21310	400								
Naturtyper, artsmangfold og produksjon ³		17 306	17 537	26 000	675									17 306	17 537	26 000	675
Basiskartlegging av forurensning		5 726	6 053	21 310	284	3 206	3 463	21 310	163					2 520	2 590	21 310	122
Tokt, bemanning		6 593	5 993	19 130	313	1 771	1 589	19 130	83					4 822	4 404	19 130	230
Fartøyleie		7 344	7 140	19 130	373									7 344	7 140	19 130	373
Lagring av vannkolonnedata		225	250							225	250						
Metodeutvikling: AUV, UHI, biotopmodellering ⁴	1 683		2 089			1 588	1 952			49	89			47	47		
SUM	8 925	93 075	102 507			16 472	18 313			51 070	49 987			34 459	34 208		

etterarbeid med data samlet inn i foregående år, eller at noe av etterarbeidet på data innsamlet i det aktuelle året blir ferdigstilt året etter. Det er heller ikke tatt hensyn til at noe av det kostnadsførte arbeidet ikke gjelder data som er samlet inn av MAREANO, men gjelder etterarbeid av data mottatt fra andre. Kostnad på dybdekartlegging er avhengig av hvor dypt det er. Grunne områder er mer tidkrevende, og dermed dyrere å kartlegge.

² Areal for sedimentkart (kornstørrelse) fra 2014-toktområdene som ble ferdigstilt og publisert i 2015.

³ Areal oppgitt for bearbeidet areal i budsjettåret.

⁴ Midler til metodeutvikling ble overført fra 2014 til 2015 av NGU.

Tabell 9. Samlede kostnader i 2015 pr. km² og år. Tall i kursiv inngår i sum for hhv. bunn-typer, geologiske ressurser og grunnforhold, og Naturtyper, artsmangfold og produksjon.

MAREANO x 1 000 kr	2014			2015			2016 aktivitetsplan		
	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²	Regnskap	Areal, km ²	Kostnad per km ²	Budsjett	Areal, km ²	Kostnad per km ²
Aktivitet									
Marin arealdatabase	4 839			5 720			5 045		
Basiskartlegging av dybdeforhold ¹	57 506	27 918	2 060	49 206	12 988	3 789	45 857	7 168	6 397
Bunntyper, geologiske ressurser og grunnforhold	9 062	22 470	403	² 8 519	³ 21 310	400	⁴ 6 545		384
<i>Ferdigstilling kart 2015 toktarealer</i>							⁴ 2 453	20 130	122
<i>50 % kart fra 2016 toktarealer</i>							⁴ 3 364	17 960	187
<i>Forberedelser 2017 toktarealer</i>							⁴ 728	17 327	42
Naturtyper, artsmangfold og produksjon	22 542	20 100	⁶ 1 121	17 537	-	-	16 500	-	-
<i>Fysiske stasjoner</i>	⁷ 18 052	20 100	898	12 705	14 000	908	12 917	17 000	760
<i>Videostasjoner</i>	⁷ 5 142	20 100	256	5 436	19 300	282	3 578	18 100	198
Basiskartlegging av forurensning	4 873	34 925	140	6 053	³ 21 310	284	5 102	19 130	267
Tokt, bemanning	7 647	20 715	369	5 993	19 130	313	6 507	⁸ 14 850	⁹ 438
Fartøyleie	8 205	20 715	396	7 140	19 130	373	7 637	⁸ 14 850	⁹ 514
Lagring vannkolonnedata				250					
Metodeutvikling, bok	1 017			2 089					
ICES fagfellevurdering							1 500		
Metadata Nordsjøen							100		
Pilotprosjekt kjemi (nye miljøgifter og mikroplast)							380		
Ekstra bevilgning, fordeling er uavklart							3 760		
Sum	115 691			102 508			98 933		

¹ I forbindelse med dybdekartlegging er all kostnad påløpt i ett kalenderår delt på antall km² samlet inn det samme kalenderåret. Det er ikke tatt hensyn til at man i ett kalenderår har hatt etterarbeid med data samlet inn i foregående år, eller at noe av etterarbeidet på data innsamlet i det aktuelle året blir ferdigstilt året etter. Det er heller ikke tatt hensyn til at noe av det kostnadsførte arbeidet ikke gjelder data som er samlet inn av MAREANO, men gjelder etterarbeid av data mottatt fra andre. Kostnad på dybdekartlegging er avhengig av hvor dypt det er. Grunne områder er mer tidkrevende, og dermed dyrere å kartlegge. Kostnaden er også avhengig av markedspris. NB! I 2014 ble det krevet dagbot fra leverandør pga. forsinkelser. I 2015 er en del av områdene i Stadhavet sjømålt og betalt av Kartverket. I tillegg ble det levert noen ekstra transittlinjer fra leverandør som kompensasjon for to datasett med for lav datatetthet. Dette har bidratt til å redusere kostnaden per km².

² Regnskap for arbeid med kart, delvis fra 2014 toktområdene og delvis fra 2015- og 2016- toktområdene.

³ Areal for sedimentkart (kornstørrelse) fra 2014-toktområdene som ble ferdigstilt og publisert i 2015, samt areal for basiskartlegging av forurensning fra 2014-toktområdene som ble ferdigstilt og publisert i 2015.

⁴ Budsjettallene er basert på aktivitetsplan (AP) 2016.

⁵ Kostnadsberegnet for 23.000 km² fysiske innsamlinger utført i felt i 2011, og opparbeidet i 2013. 274 videostasjoner innsamlet i felt i 2010 og 2011, opparbeidet i 2013.

⁶ Kostnadsberegnet for 20.100 km² fysiske innsamlinger utført i felt i 2012 og 2013 inkl. 4.000 km² i Barentshavet øst, og opparbeidet i 2014 (36 stasjoner). 20 100 km² videostasjoner innsamlet i felt i 2013 og opparbeidet i 2014 inkl. 12.000 km² i Barentshavet øst (totalt 154 videostasjoner).

⁷ Drifts- og forskningskostnader er inkludert i bearbeidelser av video og fysisk innsamlet fauna.

⁸ 3 000 km² forhåndsinnsamlet i 2015.

⁹ Forholdsvis mange transittidøgn pga. lange avstander til/fra Svalbard.

5. Gjennomføring

Kartlagte geo-bio-kjemi-områder er vist i Figur 3, mens områdenes størrelse og årlig arbeidsplan finnes i Tabell 3.

Det ble utført dybdemålinger over et areal på 12.988 km² i 2015. Fremdriften har i gjennomsnitt vært omtrent som forventet (se Kap. 3, figurene 2, 4 og 5).

Feltkartlagte bio-geo-kjemi-områder ble valgt ut på bakgrunn av statsbudsjettets forutsetninger, føringer gitt i brev av 2. mars 2012 fra Styringsgruppen, samt føringer gitt i forvaltningsplanen for Norskehavet og forvaltningsplan for Barentshavet.

I 2015 ble det totalt samlet inn geo-bio-kjemi-data data fra 17.130 km². Det ble gjennomført to tokt i 2015, ett 14 døgns tokt i Barentshavet øst, og ett på 22 døgn i eggakanten i Norskehavet (Storegga, nord og sør for Skjoldryggen). Ett døgn gikk bort pga. dårlig vær i Barentshavet øst. Feltarbeidet i Norskehavet gikk uten opphold. Fartøyet G.O. Sars ble benyttet under begge toktene.

Barentshavet

Dybdekartlegging i Barentshavet øst ble gjennomført over et areal på 10.749 km² (se detaljer i Kap. 3, figurene 2 og 4).

Geo-bio-kjemi-prøvetakingen i Barentshavet øst ble utført i perioden 5.6–18.6. Pga. at det i 2014 ble forhåndsinnsamlet data fra 4.400 km² ble målet om datainnsamling på 12.000 km² oppnådd. Dvs. at det i 2015 ble samlet inn data fra et areal på 9.600 km².

Videoriggens lys fungerte ikke godt nok under Barentshavs-toktet i 2015. Det ble kjøpt inn nytt lyssystem til toktet i Norskehavet. Det var også feil ved videoriggens motor for høydevinkling av kamera. Det ble fikset etter toktet i Norskehavet. Videolinjene gikk som planlagt, med noe redusert videokvalitet.

På grunn av en feil med posisjoneringen mellom toktfartøyet/"G.O. Sars" og videorigg under toktet i Barentshavet øst, kunne det ikke registreres posisjoner for videoriggen.

Norskehavet

Dybdekartlegging i Norskehavet ble gjennomført på 2.239 km². Se detaljer i Kapittel 3 og Figur 5.

Geo-bio-kjemi-data ble innsamlet på eggakanten nord og sør for Skjoldryggen fra fartøyet G.O. Sars. Feltarbeidet ble utført i øvre del av eggakanten i Storegga i perioden 18. august – 7. september. Til sammen 21 toktdøgn. Det siste toktdøgn ble det gjennomført ekstra datainnsamling i forbindelse med oppdagelsen og verifiseringen av det 1 km lange "[Perlekjederevet](#)" vest for Sandnessjøen.

Pga. feil med videoriggens motorer for sidejustering av kamera ("panorering"), ble det ikke utført panoreringsopptak ved start og stopp av videolinjene. Videolinjene gikk som planlagt, med noe redusert videokvalitet.

Metoder

All nykartlegging av dybde i 2015 er gjort med multistråle-ekkolodd av type EM710 og EM2040 fra overflatefartøy for dyp ned til 1200 m. Multistråle ekkolodd gir dybde-data, vannkolonnedata og backscatterdata. I tillegg til batymetri-data innhentet i regi av MAREANOs, benyttes noe data fra ulike kilder, i hovedsak fra petroleumsindustrien.

I henhold til MAREANOs rutiner ble videokartleggingen utført langs en 700 meter lang linje på hver stasjon. Alle stasjonene ble, også rutinemessig, stedfestet på forhånd på bakgrunn av informasjoner fra batymetri-kartleggingen.

MAREANOs standard stasjonstetthet er ti stasjoner for innsamling av visuelle data (video) og to stasjoner med fysisk prøvetaking pr. 1.000 km² flateareal. I Barentshavet øst er stasjonstettheten halvert, dvs. at det samles inn data fra fem videostasjoner og én stasjon med fysisk innsamlete data pr. 1.000 km². Stasjonstettheten for innsamling av kjemiske data i Barentshavet øst er likevel opprettholdt i henhold til MAREANOs standard (se nedenfor). Den fysiske prøvetakingen samler inn bunndyr ved hjelp av bomtrål, slede og grabb. Bomtrålen slepes langs bunnen i fem minutter, bunnsleden i 10–15 minutter, og det tas 2 grabbprøver ved bruk av 0,25 m² van Veen grabb.

Prøver for kjemiske analyser tas ved hjelp av multicorer eller boxcorer. Det tas én vertikal kjerneprøve pr. 2.000 km². Datering vertikalt i bunnsedimentene foretas fra én kjerneprøvestasjon pr. 4.000 km². Alle innsamlete overflateprøvene analyseres for å oppnå god datadekning for dagens tilførsler av kjemikalier til en forholdsvis lav kostnad.

Kjemiske undersøkelser utføres i sedimentkjerner fra områder med finkornet sedimentavsetning, som er den best egnede type prøvemateriale for analyser av de fleste grupper miljøgifter. Slike områder avdekkes ved multistrålekartlegging som danner grunnlag for utarbeiding av prøvetakningsplan for påfølgende år. Når båten ankommer planlagt prøvetakingsstasjon, gjennomføres videofilmning. Deretter gjennomføres innsamling av fauna ved bruk av grabb, inklusiv biologiske hjelpeparametre (kornstørrelse, organisk materiale i sedimentene), før det vurderes om bunntypen er egnet for prøvetaking ved hjelp av multikjernetaker (multicorer). Som regel bekrefter tokterfaringene informasjonen fra dybdemålingene fra foregående år. I enkelte tilfeller viser det seg imidlertid at havbunnen likevel er lite egnet for sedimentprøvetaking, eller at sedimentene er for grove (sandholdige) for kjemianalyser. I slike tilfeller tar man ingen prøver, eller eventuelt kun overflateprøve. Dette bestemmes ut fra faglig vurdering av geologer og geokjemikere om bord like før prøvetaking. I noen tilfeller avdekker videoobservasjoner finkornete sedimenter der det på forhånd, og på bakgrunn av dybdemålingene, syntes å foreligge grovere sedimenttyper. Dersom det er faglig interessant ut fra geografisk avstand fra andre prøvetakingsstasjoner, samles det likevel prøver også på slike steder. Man samler alltid opp sedimentkjerner når det ut fra sedimentenes sammensetning er mulig. Dette er årsaken til at det alltid tas flere kjemiprøver på tokt enn det antallet som på forhånd er bestemt skal analyseres (jf. aktivitetsplanene). Hvilke prøver som analyseres bestemmes ut fra en faglig vurdering basert på bl.a. analyse av sedimentekkolodd-data etter at toktene er avsluttet.

Den kjemiske prøvetakingen utført når det er mulig ved bruk av multicorer, eller ved bruk av boxcorer som 2.prioritet. På hver stasjon tas opptil seks sedimentkjerner som kan være mellom ca. 20 og 50 cm lange, avhengig av sedimenttype. Ved dårlig vær, relativt hard havbunn, eller andre omstendigheter kan prøvetakingen levere mindre antall kjerner eller

være helt mislykket. Det er imidlertid skaffet tilstrekkelig erfaring på MAREANO-toktene siden oppstart i 2006 slik at utstyret og alle tekniske prosedyrene er godt tilpasset til å få i gjennomsnitt 30-35 cm lange sedimentkjerner på de aller fleste planlagte stasjonene. To kjerner fra hver stasjon er tilstrekkelig for å kunne utføre alle planlagte analyser. Disse (de to beste, dvs. lengste og uforstyrrete) sedimentkjerner velges ut om bord, mens resterende kjerner lagres hos NGU for framtidig bruk.

Detaljer om metoder finnes på www.mareano.no/om_mareano/arbeidsmater. Rapport om prosedyrene for den geologiske kartleggingen som utføres i MAREANO kan lastes ned fra <http://www.ngu.no/no/hm/Publikasjoner/Rapporter/2010/2010-033/>.

På grunnlag av prosesserte oppmålingsdata har HI og NGU valgt ut prøvetakingspunkter før toktene. På fysisk innsamlete stasjonene, der sedimentenes mykhet tillater prøvetaking med multicorer, ble det tatt ut sedimentprøver for analyser av tungmetaller, barium, hydrokarboner og klorerte/bromerte miljøgifter. Prøvene er tatt i vertikale snitt i bunnsedimentene slik at en tidsgradient over flere tiår kan følges.

Opparbeidelser og analyser

Etter innsamling av prøvene er opparbeidelsene i hovedsak knyttet til følgende faser:

1. **Bearbeiding av dybde data og produksjon av dybdekart:** For å få best mulig posisjonering av dybde data, lastes det ned korreksjonsdata fra GPS-satellitter i ettertid av selve feltarbeidet. Disse brukes til å forbedre posisjonsdataene. Innsamlede dybde data skal renskes for støy og sjekkes for hull. Dette medfører en del manuelt arbeid, og er derfor en tidkrevende prosess. Etter at dybde data er kontrollert og godkjent produseres det terrengmodeller og skyggerelieffbilder av havbunnsterrenget (batymetri). Se Figur 9.
2. **Feltarbeid** gjennomføres ved innsamling av sedimenter primært ved hjelp av multicorer, alternativt ved bruk av boxcorer dersom multicorer ikke kan anvendes. Sedimentene brukes til analyser av sedimentenes sammensetning og tilstand (mht. organisk karbon, kornstørrelse og forurensning). Sedimentprøver til kjemisk analyse fryses ned om bord. Videoopptak gjøres inkl. sanntidsregistrering av geologiske og biologiske data. Biologiske prøver tas ved bruk av de komplementære redskapene grabb, slede og bunngrabb, som hver for seg samler inn organismer fra ulike sjikt i bunnen.
3. **Grovsortering** av fysisk innsamlet biologisk materiale. Dyr separeres fra gjenværende sedimenter og stein, og legges gruppevis i hver sine glass for hvert av de brukte redskapene grabb, slede og bomtrål. Glassene fordeles til eksperter på de respektive dyregruppene for identifisering og biomassemåles.
4. **Kjemiske analyser:** NGU: En rekke tungmetaller/metaller (As, Ba, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Se, Zn, Ag, Sn) analyseres på NGU. I tillegg utføres kornstørrelsesanalyse og totalt innhold av organisk karbon (TOC), totalt karbon (TC) og totalt sulfurinnhold (TS) analyseres. Prøver for analyser frysetørkes med måling av vanninnhold, analyseres med ICP-AES, GF-AAS, CV-AAS, Leco, og Coulter. Videre gjennomføres datering av sedimentene ved ^{210}Pb og ^{14}C analyser, samt analyse av ^{137}Cs av sedimentprøver fra utvalgte sedimentkjerner. Data kvalitetssikres i forhold til replikata og standarder, legges inn i database og rapporteres. HI: Hydrokarboner (PAH, THC), bromerte flammehemmere (PBDE) og klorerte miljøgifter (PCB og pestisider) analyseres på HI. Etter ekstrahering og opprensing oppløses ekstraktene og tas til analyse med GC-MS,

- GC-ECD eller GC-FID. PBDE- og PCB-analyser gjennomføres kun på utvalgte overflateprøver.
5. **Videofilmer** gjennomgås i lab. Biologisk materiale registreres i detalj og mengdemåles ved % dekningsgrad på bunnen. Resultatene fra gjennomgangen av videofilmene danner grunnlaget for statistiske analyser med påfølgende biotopmodellering (se punkt 8).
 6. **Havbunnskart:** Backscatterdata prosesseres ut fra rådata fra multistråleekkolodd. Prosesserte backscatterdata integreres med dybdedata og sedimentdata (video-observasjoner, fysiske prøver) i geografiske informasjonssystem. Dataene kartlegges/tolkes digitalt med henblikk på kornstørrelse, dannelse, sedimentasjonsmiljø og landformer, og tolkninger legges direkte inn i en maringeologisk database (SDE). Deretter publiseres disse havbunnskartene på mareano.no og gjøres tilgjengelig for nedlasting som SOSI-filer, shapefiler, databasefiler (gdb), pdf-kart og gjennom WMS-tjenester via kanaler som mareano.no, ngu.no og norgedigitalt.no.
 7. **Modellering av produksjon** med utgangspunkt i innveid biomasse for den enkelte art, slektsgruppe, familiegruppe osv. Modellering er basert på data fra litteraturen om målt produksjon av den enkelte art og dyregruppe.
 8. **Biotopkart:** NGU fremstiller terrengvariabler basert på dybdedata og integrerer dette med backscatter og de ulike havbunnskartene som kan være mulige prediktorvariabler til biotopmodellering. Deretter integreres de med biologiske data fra HIs statistiske videoanalyse (se punkt 5) som gir grunnlag for klassifisering av biotoper. Alle dataene mates inn i et biotopmodelleringsverktøy, som i kombinasjon med videre analyser resulterer i endelig valg av prediktorvariabler. Det modelloppsettet som gir best forklaring av sammenhengen mellom fysisk miljø og biologi velges til endelig modellering, validering og kartfremstilling. Deretter legges kartene inn i NGUs maringeologiske database (SDE) og publiseres på mareano.no.
 9. **Naturtypekart:** Naturtypekart basert på NiN 1.0 (natursystem og landskap) produseres basert på terrengmodeller, kornstørrelseskart og sedimentasjonsmiljøkart. Deretter legges de inn i NGUs maringeologiske database og publiseres (se punkt 6).

Begrep og definisjoner

Begrepet "**naturtyper**" i dette dokumentet inkluderer naturtypene landskap og natursystem slik det er definert i versjon 1 av beskrivelsessystemet Naturtyper i Norge – NiN versjon 1 (<http://www.artsdatabanken.no/artArticle.aspx?m=243>) og biotopkart som tidligere er kalt "naturtypekart" i MAREANO-sammenheng. I begrepet "naturtyper" slik det er definert i NiN inngår kun nivåene landskap og natursystem. Biotopkartene som er laget i MAREANO faller utenfor definisjonen i NiN versjon 1, men det vil bli vurdert å inkludere biotoper i NiN versjon 2. Arbeidet med NiN versjon 2 startet opp i 2012 og ventes ferdigstilt i 2015. Det henvises til dokumentasjon i NiN for en full definisjon av landskap og natursystem.

"**Landskap**" kan kort sagt beskrives "større geografiske områder med enhetlig visuelt preg". Landskapsinndelingen i de kartlagte havområdene skal være flatedekkende og ikke-overlappende. Landskapsinndelingen tar utgangspunkt i de store trekkene i topografien på havbunnen, og skiller mellom landskapstyper som "strandflate", "fjorder", "kontinental-sokkelslette", "kontinentalskråning" osv.

Sårbare biotoper/naturtyper dannes av langsomtvoksende habitatskapende megafauna (svamp, sjøfjær, hornkorall og steinkorall), og representerer en videreutvikling av OSPAR-habitater som er truet og/eller er i nedgang. Naturtyper på havbunnen kan klassifiseres som sårbare ut fra deres artssammensetning (forekomst av sårbare arter), individtetthet, og hvor lett dyrene blir skadet av fysisk påvirkning fra menneskelige aktiviteter som f.eks. fiske med bunnredskap og utvinning av olje og gass. De kan også være følsomme for økte mengder partikler i vannet, for eksempel som følge av utslipp av boreslam, avfall fra akvakultur og avrenning fra land. Store, skjøre arter av svamp, korall og sjøfjær er karakteristiske for sårbare naturtyper på dypt vann (dypere enn ca. 50 meter). Individtettheten for sårbare arter er avgjørende for om et område karakteriseres som en sårbar naturtype. Individtettheten varierer imidlertid fra art til art. For kjente sårbare naturtyper i MAREANO varierer modellert individtetthet mellom 1 og 76 individer eller kolonier pr. 100 m² bunnareal. Grenseverdien for MAREANOs kart over modellerte forekomster, etter en faglig skjønnsvurdering, satt til mellom ett og seks individer eller kolonier pr. 100 m². I praksis kan imidlertid individtettheten ofte være forholdsvis høy pga. av biologiske faktorer som ikke fanges opp av modelleringsverktøyer.

Natursystem-inndelingen har spesiell vekt på mark/bunnegenskaper. På land tilsier definisjonen kartleggbarhet i målestokk 1:5 000. I MAREANO-sammenheng ser det ut til at kartlegging i målestokk 1:100.000 vil være et rimelig nivå. Natursystem-inndelingen bygger på variasjon i det fysiske miljøet som er viktig for den levende delen av økosystemene, men uten at den levende delen kartlegges for de aktuelle områdene. Variasjon i kornstørrelse fra mudder til stein og blokk er et eksempel på dette. Det er kjent fra tidligere økologiske studier at de biologiske samfunnene på løs bunn som består av mudder er forskjellige fra samfunnene som finnes på fast bunn med stein og blokk. Videre vil det være viktig om bunnen ligger såpass grunt at lys kommer ned til bunnen (fotisk sone), eller om det er så dypt at samfunnene lever uten lys (afotisk sone). To eksempler på natursystemer vil derfor kunne være "fast bunn i fotisk sone" og "løs bunn i afotisk sone". I tillegg kan man for eksempel legge inn data om bølger eller strøm der det finnes slike data, og dermed få en videre inndeling. Det finnes også andre fysiske parametre som kan anvendes.

Biotopkartene som lages i MAREANO bygger innledningsvis på multivariat analyse av artsdata fra videoundersøkelser av havbunnen for å finne grupper av lokaliteter som er relativt ensartet med hensyn på sammensetning av arter. Deretter identifiseres miljøvariabler (f.eks. dyp, substrattyper, topografi) som best forklarer sammensetningen av arter som er observert på videoopptak. De biologiske og fysiske dataene (sediment, topografi) kobles deretter sammen i biotopmodellering og GIS-analyse, og resultatet er kart som viser fordeling av karakteristiske dyresamfunn sammen med miljøvariablene (for eksempel "Grus- og sandholdig slam på kontinentalsokkelsletten. Typisk fauna: *Caulophacus*, *Rhizocrinus*/*Bathocrinus*, *Elpidia*, *Hymenaster*, *Kolga*").

Risikofaktorer – erfaringer fra 2015

Den største risikofaktoren for fremdriften i MAREANO har vært dårlig vær under toktperiodene med 'G.O.Sars', samt tekniske problemer som hindrer datafangst. Videoriggene "Campod" og "Chimeara" er særlig sårbare for dårlig vær fordi de ikke kan benyttes ved bølgehøyder større enn i overkant av fire meter. Under toktene i 2015 var det 1-2 døgn værhindring under toktet utenfor Finnmark-kysten, mens toktet på Storegga ikke var utsatt for værhindring. Tekniske problemer med videoriggen førte periodevis til noe redusert kvalitet på

videoopptakene. Selv om det var tekniske problemer med videorigg ble det ikke brukt tid til reparasjoner på bekostning av opptakstid/prøvetaking. Ett døgn fartøytid gikk bort ved en av fartøyets ordinære mannskap ble fraktet til land i forbindelse med sykdom i nær familie. Dette transportdøgnet ble ikke erstattet av HI rederi, men vil for fremtiden bli erstattet i egen sørvisavtale mellom MAREANO HI og HI rederi. Utover dette ble det i forbindelse med avslutning av toktet på Storegga ett døgn tidligere enn planlagt, overført ett døgn fartøyleie til 2016.

Under tokt i juni 2015 i Barentshavet øst ble flere videostasjoner forstyrret av "marin snø" fra planktonoppblomstringen i overflatenære vannmasser. Nedfall av organisk materiale med påfølgende tildekking av bunnen førte til mangelfulle videodata fra flere stasjoner. Til tross for redegjørelser for dette overfor toktkomité hos HI ble MAREANO tildelt tokttid i samme periode i 2016 (juni). "Marin snø" utgjør en betydelig risiko for MAREANOs datainnsamling. Juni måned bør derfor unngås som toktmåned i de mest produktive områdene i Barentshavet. Posisjoner for videorigg kunne ikke registreres under tokt pga. instrumentfeil om bord på G.O. Sars (HIPAP). Feilen ble rettet opp før MAREANOs andre tokt høsten 2015.

Avbøtende tiltak har vært realistisk planlegging av målprogram, en klar prioritering av stasjoner inklusiv oppfølging av prioriteringene i felt, samt et tilfredsstillende reservedelslager om bord for videoriggene *Chimaera* og *Campod*. Den nyeste riggen, *Chimaera*, er hovedriggen under MAREANOs tokt. To videorigger øker redskapssikkerheten under toktene, noe som reduserer risikoen for stans i datainnsamling på tokt forårsaket av instrumentsvikt. Det er likevel behov for styrket reservedelslager for kostbare deler som f.eks. motorer for vertikal og horisontal kamerastyring. MAREANO har alltid reserve bomtrål og bunnslede med på toktene. Tilstrekkelig tid til reparasjon av utstyr om bord bør legges inn ved bestilling av toktfartøy og tokttid.

Innsamling av dybdeedata er også utsatt for dårlig vær. Dårlig vær fører til langsommere fremdrift og redusert kvalitet (hvis været blir for dårlig stopper kartleggingen helt opp). Tekniske problemer med fartøy og utstyr vil også kunne føre til forsinkelser og redusert datakvalitet. Kontraktene med industrien er basert på betaling per km², noe som betyr at leverandør bærer den økonomiske risikoen for dårlig vær.

Den største risikofaktoren for dybdekartlegging er å få nok interesserte og kvalifiserte leverandører som er i stand til å levere innen tidsfristen. Får vi ikke mange nok leverandører som er i reell konkurranse, vil dette kunne bidra til å presse prisene opp, og i verste fall er det ingen som kan ta på seg et oppdrag som har svært kort tidsfrist. Et avbøtende tiltak er å være mer fleksibel med hensyn til krav om når data skal leveres, men korte tidsfrister til videre leveranse begrenser denne muligheten. Tidligere erfaringer har vist at antall interesserte leverandører holder seg ganske stabilt, men er lavt.

Innenfor enkelte temaområder der de utøvende institusjoner har begrenset bemanning kan MAREANO være sårbar ved sykdom eller annet uforutsett fravær hos nøkkelpersonell. Dersom det er nødvendig vil man avbøte/reducere risiko ved å søke oppgaver gjennomført ved innleid kompetanse, eller gjennom nyrekruttering.

6. Resultater

Siden oppstarten i 2005 har MAREANO kartlagt havområdene utenfor Vest-Finnmark, Troms (Eggakanten, Tromsøflaket, Troms III, Troms II), Nordland (Nordland VI og VII), samt utvalgte arealer (inkludert Mørebankene) utenfor Trøndelagsfylkene og Møre og Romsdal fylke, og deler av Barentshavet øst. Resultatene blir fortløpende tilgjengeliggjort som kart og andre data fra følgende nettsteder:

- www.mareano.no
- www.geonorge.no
- [EMODnet](#) (batymetri, geologi, biologi, biotoper/naturtyper)
- www.vannmiljo.miljodirektoratet.no

I tillegg til bearbeidelser av innsamlete data i henhold til Aktivitetsplan 2015 ble forholdsvis store ressurser lagt ned i MAREANO-konferansen, Oslo 29.10.2016. Konferansen er en viktig aktør for presentasjon av MAREANOs resultater. For første gang ble konferansen strømmet på internett, og videoopptakene fra konferansen er tilgjengelig fra følgende lenke:

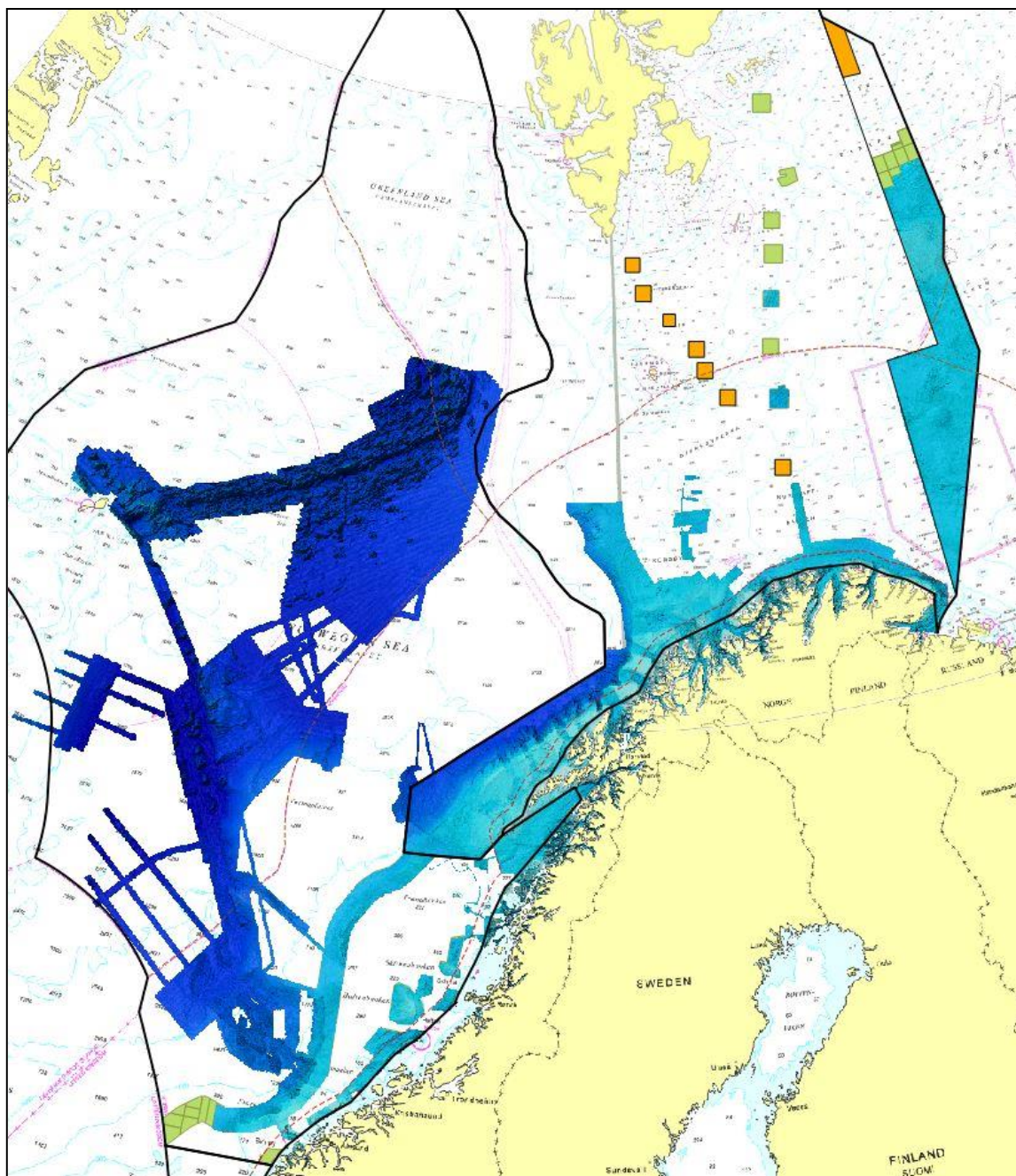
[MAREANO-konferansen 2015](#)

MAREANO publiserte i 2015 oppdatert engelsk versjon av MAREANO-boka. Arbeidet var ressurskrevende, men er til gjengjeld en viktig kilde for informasjon om MAREANO og MAREANOs resultater. Elektronisk versjon av bokas kapitler finnes på følgende lenke:

[MAREANO-boka *The Norwegian Sea Floor*](#)

Dybdekartlegging

Totalt er det målt opp ca. 172.000 km² nye dybdedata i MAREANO-regi i perioden 2005-2015. I tillegg er det benyttet eksisterende data fra Forsvaret, oljeindustri, Olex AS m.fl. Både nymålte data i regi av MAREANO og data fra andre blir brukt til å lage terrengmodeller og skyggerelieff av havbunnen som løpende blir lagt ut på MAREANOs nettsider for innsyn og på Geonorge og Norge digitalt (www.geonorge.no) for nedlasting. Status per 31.12.2015 for produksjon av skyggerelieffkart er vist i Figur 9.

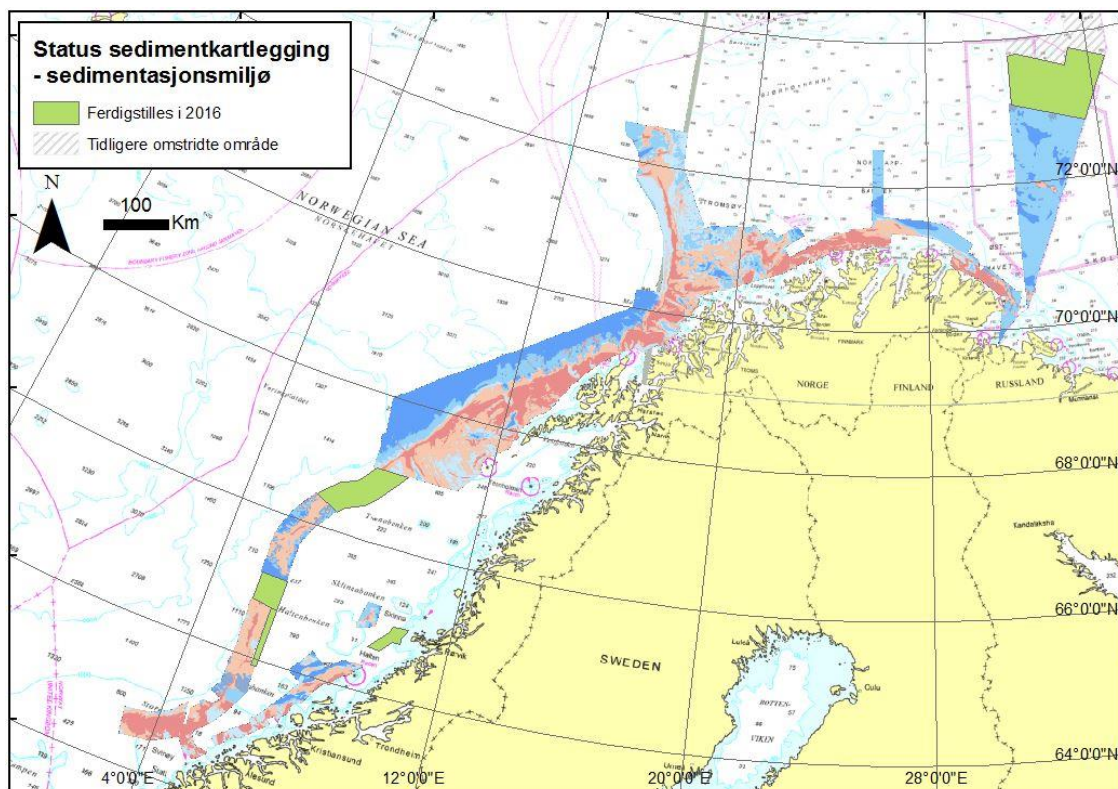


Figur 9. Status for produksjon av skyggerelieffkart per 31.12.2015.

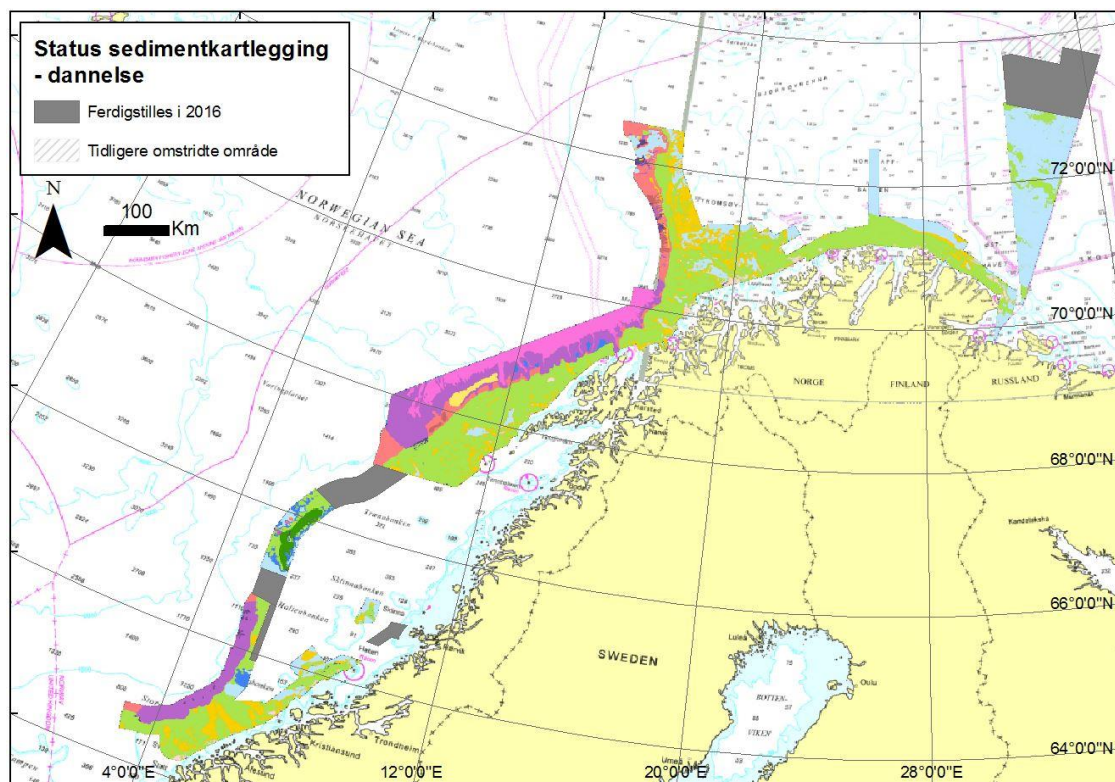
Blå arealer: Ferdigstilte skyggerelieffkart.

Grønne arealer: Områder som er målt, og der skyggerelieffkart er under arbeid og vil ferdigstilles i 2016.

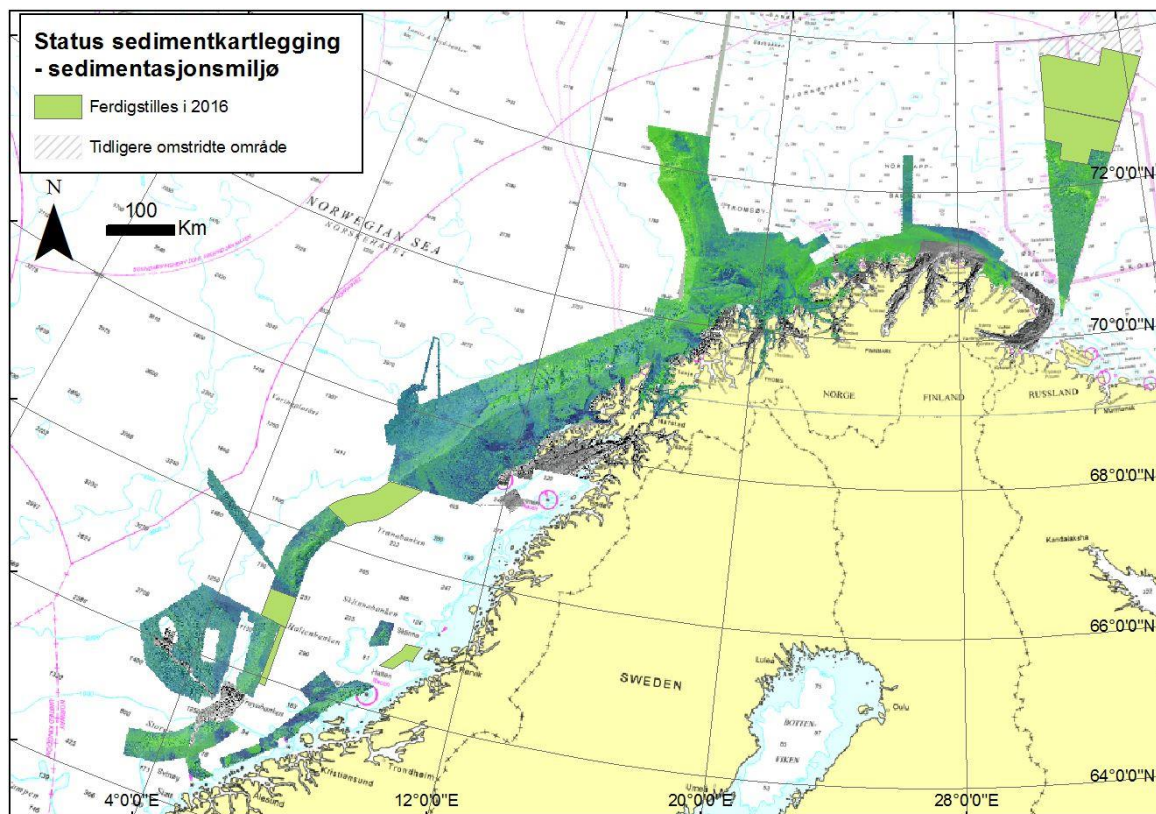
Oransje arealer: Områder som er planlagt målt i 2016 og der arbeid med skyggerelieff starter og delvis ferdigstilles i 2016.



Figur 11. Ferdigstilte sedimentasjonsmiljøkart pr. 31.12.2015. Grønne arealer: områder der sedimentkart er under arbeid og vil ferdigstilles i 2016.



Figur 12. Ferdigstilte dannelseskart pr. 31.12.2015. Grønne arealer: Områder der sedimentkart er under arbeid og vil ferdigstilles i 2016.



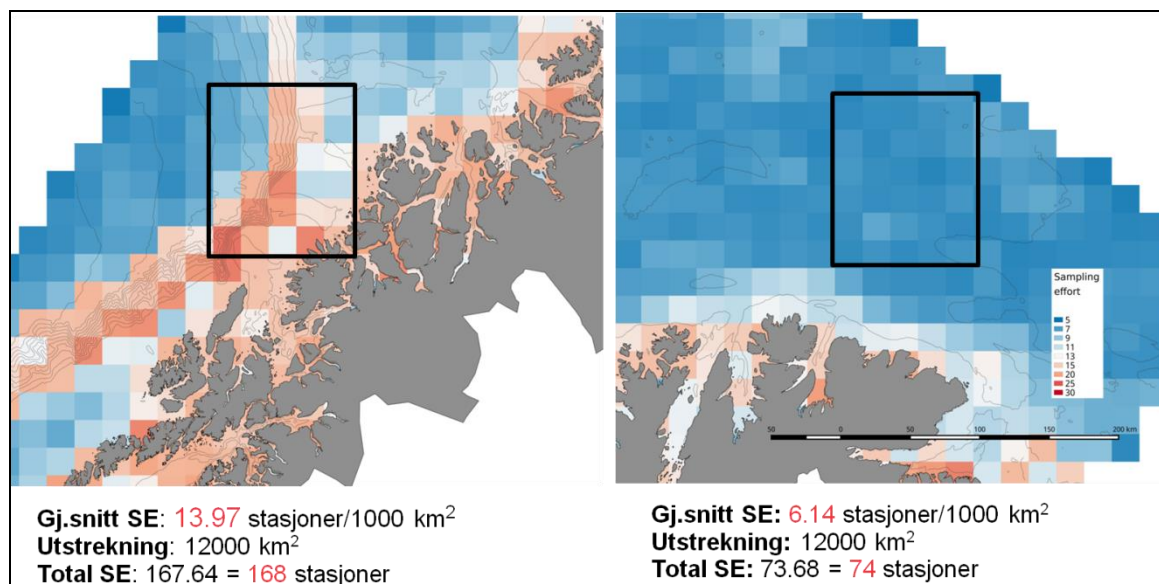
Figur 13. Dekning av bunnreflektivitetsdata pr. 31.12.2015. Grønne arealer: Områder som vil prosesseres og gjøres tilgjengelige i 2016.

NGU har koordinert et metodeutviklingsarbeid som startet i 2013, med deltakere fra Havforskningsinstituttet og Kartverket, og med bidrag fra Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, Norges Fiskarlag og Norsk olje og gass. Hovedhensikten har vært å utvikle metodikken for prøvetaking og kartfremstilling basert på akustiske og visuelle data. Det har vært stort fokus på å belyse sammenhengen mellom valg av metode og tetthet for prøvetaking, målestokk og treffsikkerhet. Dette er viktig for å kunne gi forvaltningen romlig basert kunnskap om viktige miljøforhold - eksempelvis biotopkart med egnet målestokk og tilstrekkelig høy treffsikkerhet. Det er fremstilt to rapporter.

Hovedrapporten er [NGU report 2015.043: An assessment of scale, sampling effort and confidence for maps based on visual and acoustic data in MAREANO](#). Det er også gitt ut en delrapport som dokumenterer utvikling av en metode for å tilpasse prøvetakingstetthet til ulike miljøparametre ([NGU report 2015.027: Environmental Variability Index \(EVI\) - a MAREANO methods study for guidance of sampling effort](#)). Hovedkonklusjonene fra arbeidet er at det er rom for å forbedre metodikken som brukes i MAREANO. Dette gjelder bl.a.:

- Brukerne etterspør et vidt spekter av målestokker.
- Det anbefales å gå fra ekspertbasert til programvare-assistert planlegging av prøvetaking
- Det må utvikles et tettere samarbeid med Natur i Norge (NiN) slik at biologidata fra MAREANO brukes for å lage generelle artslister for marine naturtyper.
- EVI-metodikken bør tas i bruk for å definere prøvetakingstetthet.

- Det bør startes en egen metodikkstudie knyttet til prøvetakingstetthet for fysiske stasjoner.
- Programvare-assistert metodikk for fremstilling av sedimentkart bør evalueres.
- Det bør utføres en simuleringsstudie for å se på hvordan prøvetaking best kan gjøres. Dette inkluderer test av ulike lengder for videolinjer.



Figur 14. Eksempel på hvordan beregnet EVI kan brukes til å veilede og foreslå prøvetakingstetthet (Sampling Effort [SE]) i to områder (svarte bokser) som gjenspeiler henholdsvis høy (venstre) og lav (høyre) miljøvariabilitet.

NGU gjennomførte i desember 2015 en internasjonal workshop ("MAREANO-INFOMAR-MAREMAP workshop on methods for marine geological map production") med deltakere fra det irske INFOMAR-programmet og det britiske MAREMAP-programmet (BGS - British Geological Survey, CEFAS - Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science; NOC – National Oceanography Centre). Hensikten med workshopen var å initiere internasjonalt samarbeid innen fremstilling av sedimentkart. Workshopen viste at det er et stort potensial for å nytte seg internasjonale erfaringer om hvordan tolkning og fremstilling av kart kan gjøres mer effektivt ved hjelp av ulike programvare. Dette følges opp med en ny workshop i mars 2016, hvor en forsker fra CEFAS gir et introduksjonskurs til programvaren eCognition, og deretter testes metoden på to datasett fra MAREANO. Videre er det aktuelt å vurdere alternative programvarer som RSOBIA, og ArcMap-baserte verktøy. I tillegg til NGUs deltakere deltar forskere fra BGS og GSI (Geological Survey of Ireland). I tillegg ble det initiert samarbeid rettet mot hvordan geomorfologiske former best kan klassifiseres (nomenklatur, programvare) og utvikling av prøvetakingsmetodikk. Den siste delen kan regnes som en videreføring av metodikkstudien som ble rapportert i 2015. Her blir HI involvert i en simuleringsstudie.

Metodeutvikling

I 2014 bevilget MAREANO 2,5 millioner NOK til følgende tre metodeutviklingsprosjekt:

- *Hyperspektral lysregistrering av biologiske og geologiske data - et sammenlignende studium*
- *Bruk av AUVer for naturtypekartlegging og overvåking*
- *Evaluering og utvikling av MAREANOs biotopmodellering - uttesting av skalaavhengighet i biotopklassifikasjon og modellering i områder tidligere kartlagt av MAREANO.*

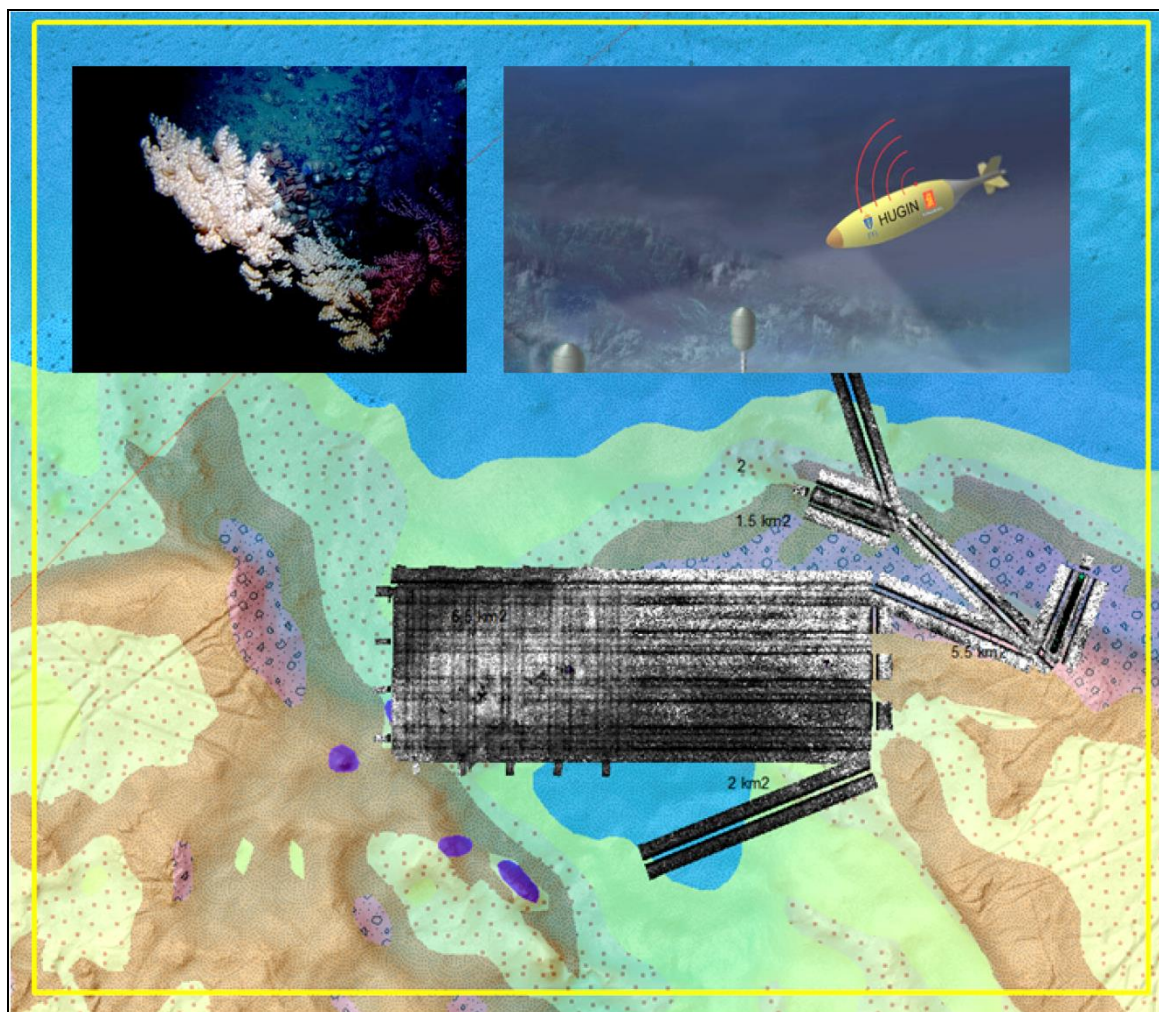
Status for disse prosjektene gjennomgås nedenfor.

Hyperspektral lysregistrering av biologiske og geologiske data – et sammenlignende studium

Tokt ble gjennomført i Trondheimsfjorden i desember 2014 med FF Gunnerus. Representanter fra følgende institusjoner deltok: NGU, HI, Ecotone, NTNU AUR-lab. Prosessering og analyse av data ble utført av Ecotone og sendt videre til NGU og HI for evaluering. Underveis hadde fagfolk fra NGU og HI flere møter og en workshop med Ecotone. Arbeidet med en felles rapport startet i 2015. Rapporten er forsinket pga. et ønske om å inkludere resultater basert på nyutviklede metoder fra Ecotone høsten 2015 som var ekstra relevant for evalueringen av metoden for biologisk klassifisering. Arbeidet med ferdigstilling av rapport er nå i gang og rapporten forventes publisert i mai i år.

Bruk av AUV i MAREANO

MAREANO har i 2015 startet uttesting av en autonom undervannsfarkost (AUV – Autonomous Underwater Vehicle; Figur 15) som plattform for kartlegging av geologi og biologi. AUV'en HUGIN HUS som tilhører Forsvarets forskningsinstitutt har kartlagt to områder på oppdrag fra MAREANO – ett område i Andfjorden, og ett område i Vesterdjupet, 50 km nordvest for Røst i Lofoten. HUGIN ble sendt ned til 5 – 30 m høyde over havbunnen, og samlet inn svært høyoppløselige multistrålebatymetri, syntetisk aperture sonar-data og fargebilder, samt tilleggsinformasjon. I løpet av våren 2016 skal disse dataene sammenliknes med data samlet inn fra overflatefartøy og slept videoplattform (Chimaera/Campod), og det skal gis en vurdering av hvor egnet slik ny teknologi er for fremtidig kartlegging i MAREANO.



Figur 15. Ved uttesting av AUV ble det samlet inn data fra tidligere kartlagte områder.

Øverst til venstre: Sjøtre i Andfjorden avbildet med Tfish kamerasystem på AUV "HUGIN hus"; Øverst til høyre: Illustrasjon av AUV under innsamling; Hovedbilde: Sedimentkart fra Vesterdjupeet med gråtone sonardata.

Biotoper

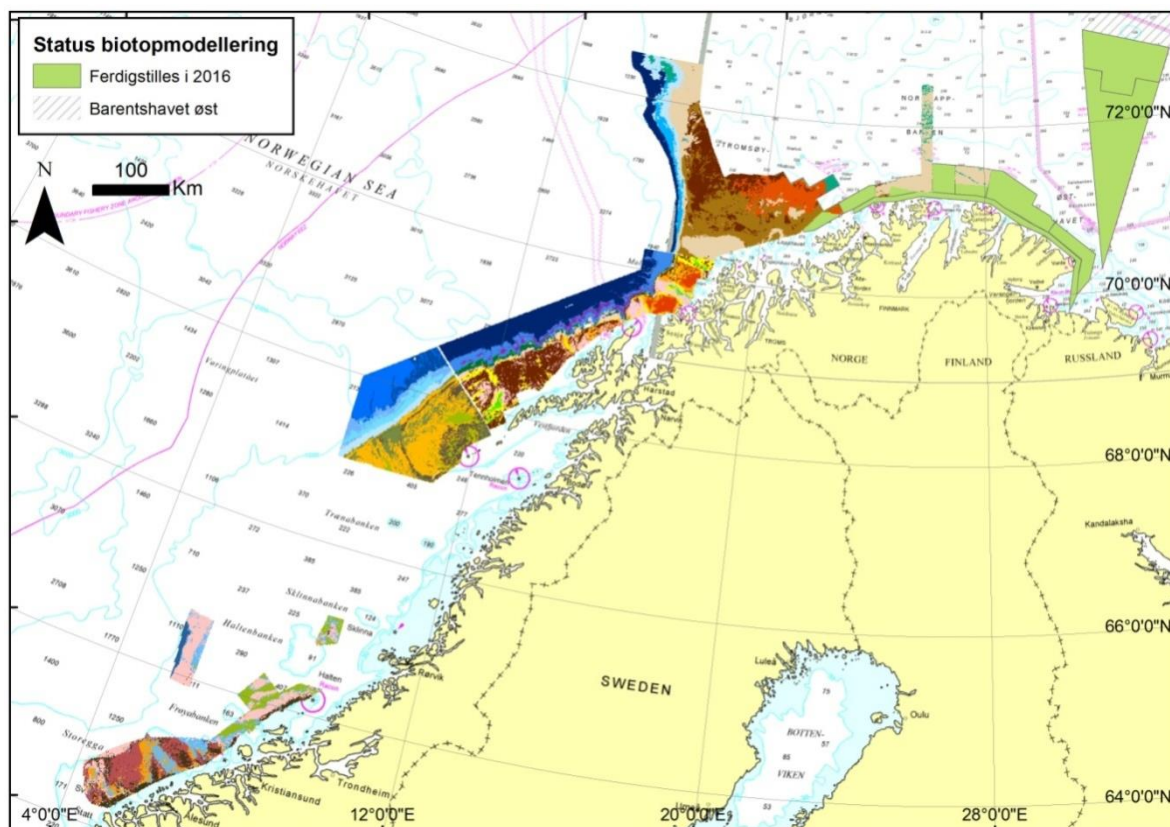
Evaluering og metodisk utvikling av biotopmodellering i MAREANO har blitt rapportert som en del av MAREANO "metoderapport", hvor hele arbeidsflyten i biotopkartleggingen er dokumentert (Thorsnes et al, 2015). På innledende arbeidsmøte i november 2014 ble det fokusert på den opprinnelige planen om å undersøke hvilken betydning romlig skala (prøvestørrelse og gridding av data) har på biotopklassifisering og modellering (se vedlagt notat). Senere ble det klart at det største behovet knyttet til biotopkartlegging/modellering er sammenslåingen ("harmonisering") av biotopkart fra ulike geografiske områder.

En god forståelse av betydningen av romlig skala (prøvestørrelser, stasjonstetthet, oppløsningen av GIS-data m.m.) er avgjørende for fremtidig biotopkartlegging. En studie av dette vil med fordel kunne kombineres med nye data fra metodeprosjektet 'AUV-bruk i naturtypekartlegging og overvåking'. På den måten vil vi ha mulighet til å analysere MAREANO data på nytt sammen med nye data innsamlet med AUV. Data fra AUV vil

kunne representere en målestokk som ligger mellom video-informasjonen og informasjon fra flerstråle-ekkolodd.

Harmonisering av biotopkart er en naturlig del av evaluering og utvikling av biotopmodelleringen i MAREANO. Data-analyser og diskusjoner om hvorvidt eksisterende metoder kan brukes for å harmonisere kart fra ulike geografiske områder til ett større enhetlig område har foregått som del av biotopklassifiseringen i MAREANO, i første omgang ved å slå sammen datasettene fra Barentshavet øst, Finnmarkskysten, Troms III og Nordkapp-transektet. Så langt har dette arbeidet pekt på både styrker og svakheter ved dagens biotopmodellering i MAREANO.

Fremtidig innfasing av NiN 2.0 for statlig finansierte naturtypekartlegging representerer både en utfordring og en mulighet for MAREANO i det videre modelleringsarbeidet. Ved å bruke NiN 2.0 som et grunnlag kan MAREANO potensielt lage naturtypekart/biotopkart som er lettere å geografisk harmonisere og lettere for forvaltningen å forholde seg til. MAREANO omfattende innhenting av kunnskap om dyresamfunn og miljø vil være av vesentlig betydning for å kunne videreutvikle NiN til et verktøy for objektiv beskrivelse av mangfoldet av biotoper i dyphavet, til nytte for aktører innen bl.a. næringsliv, politikk, forvaltning, forskning/undervisning og NGO'er



Figur 16. Ferdigstilte kart som viser modellerte biotoper (pr. 31.12.2015).
Grønne arealer: Områder der biotopmodellering er under arbeid og vil ferdigstilles i 2016.

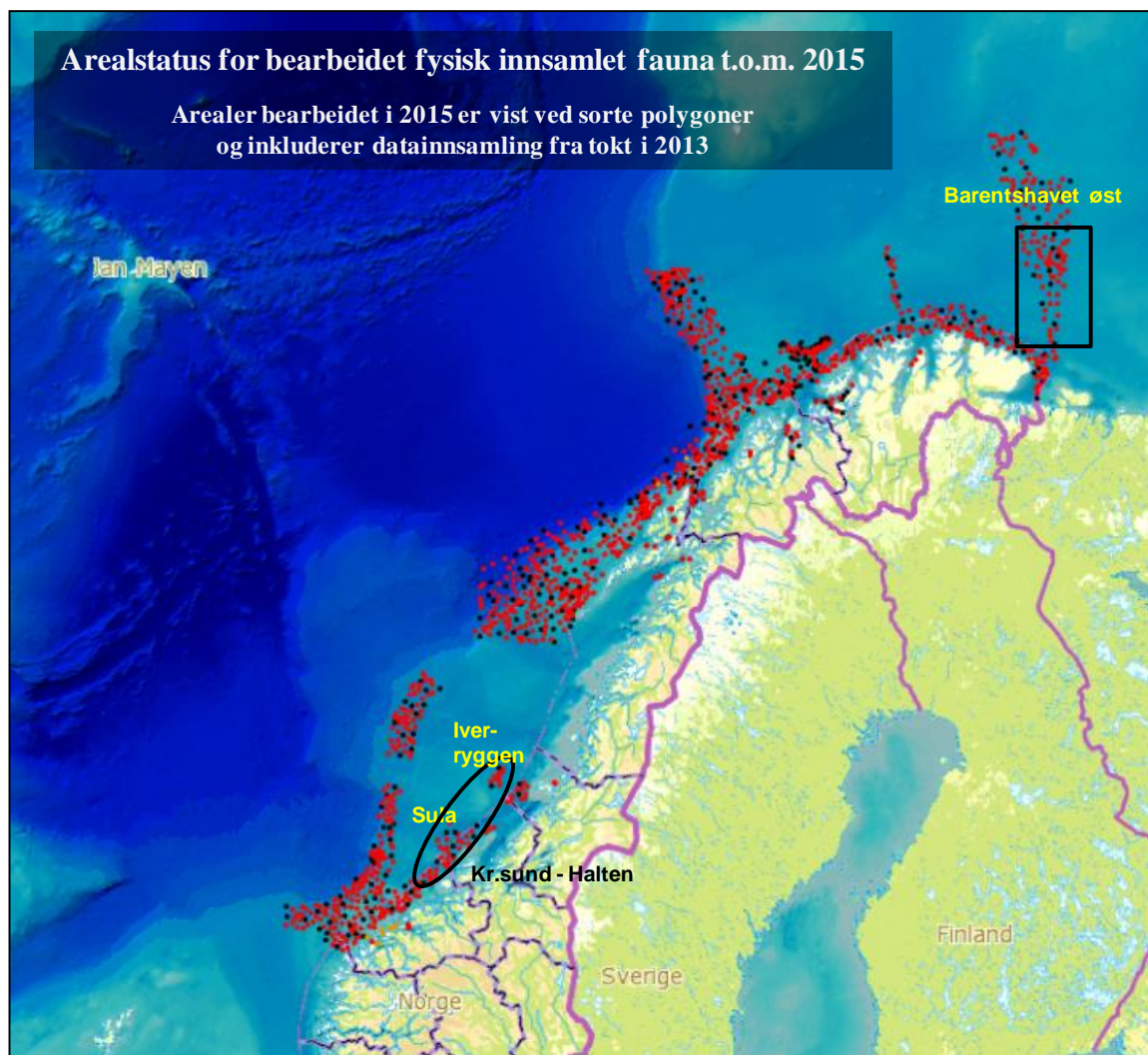
Biologisk kartlegging

Kart med biologisk informasjon/arts mangfold er lagt ut på MAREANOs nettsider og er spesifisert pr. innsamlingsredskap, eller økologiske nivå i bunnsamfunnene. De mest dominante artene ("topp-ti") for hvert redskap er tilgjengelig mht. antall individer og biomasse. Bekreftede korallforekomster oppdateres løpende i Havforskningsinstituttets koralldatabase og finnes som eget kart på www.mareano.no. Nytt i 2015 er kartmaterialet om marint søppel og bunndyrenes energiproduksjon.

Arealstatus for bearbeidet videofauna og fysisk innsamlet fauna, inklusiv arealer gjennomgått i 2014, er vist i figurene 17 og 18.



Figur 17. Arealstatus for ferdig bearbeidet fauna registrert fra video-data. Progresjon i 2015 er vist ved sorte polygoner. Røde og sorte punkter viser MAREANOs prøvetakingspunkter (stasjoner; henholdsvis videodata og fysisk innsamlet fauna).

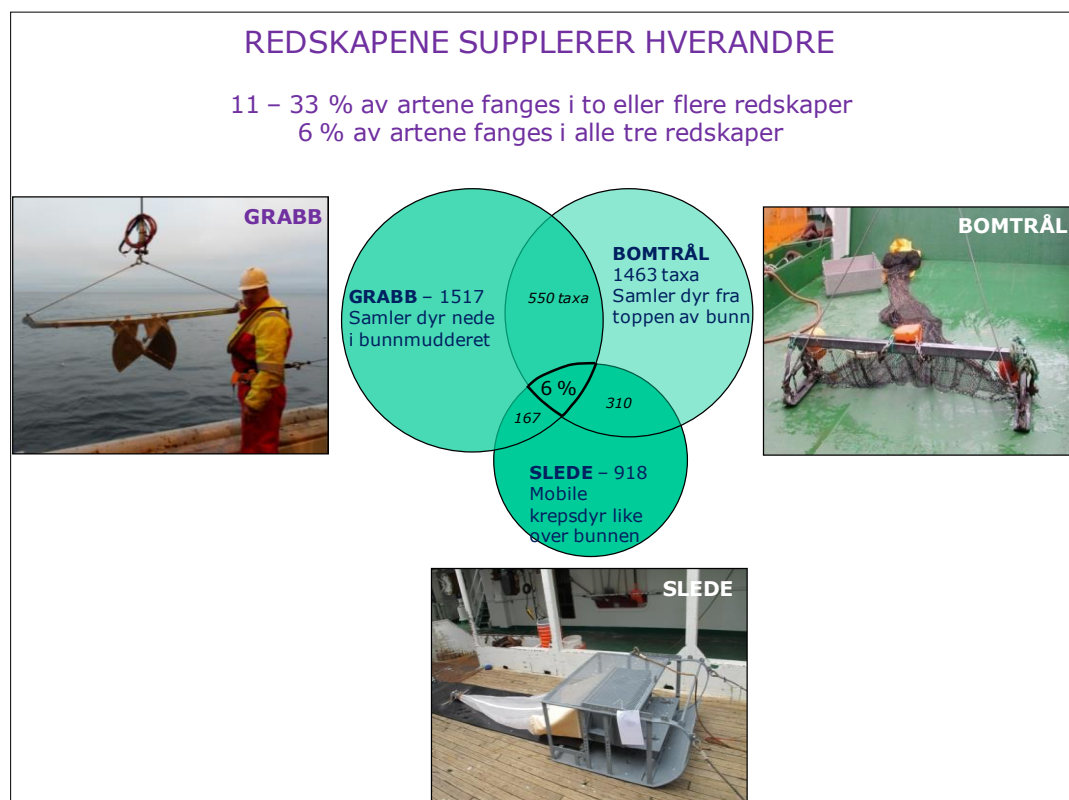


Figur 18. Arealstatus for bearbejdet fysisk innsamlet fauna. Progresjonen for bearbejdelser i 2015 er som vist ved sorte polygoner. Røde og svarte punkter viser MAREANOs prøvepunkter (stasjoner; henholdsvis videodata og fysisk innsamlet fauna).

Innsamlet fauna

Til og med 2015 er det registrert 2415 artsgrupper (taxa) av bunndyr, hvorav 1459 taxa ble identifisert til artsnivå. Fauna innsamlet ved hjelp av grabb inneholder flest taxa (infauna; 1517), etterfulgt av bomtrål (epifauna; 1469) og slede (hyperfauna; 920; Figur 19). Antall identifiserte taxa på artsnivå var henholdsvis 970, 863 og 582. 6 % av antall taxa ble funnet i alle tre redskapene, noe som viser at redskapene supplerer hverandre ved at det samles inn fauna fra ulike økologiske nivåer i havbunnen.

Den komplementære redskapsbruken (se redskapstyper i figurene 19 og 20) i MAREANO gir en så langt mulig fullstendig bilde av artsmangfold og individtetthet for enkeltarter, noe som bl.a. bidrar til pålitelige beregninger av biologisk energiproduksjon for bunnorganismene. Innsamlingsmetoden bidrar til pålitelig bruk av samfunnsindekser og enkeltarters tilstedeværelse i havområder som er blant de mest sårbare overfor f.eks. klimaendringer. Tradisjonelt er det stort sett brukt grabb for innsamling av bunnfauna i norske havområder, med de begrensninger dette gir for å få en god forståelse av den totale forekomsten av fauna på og i havbunnen.



Figur 19. Redskaper brukt til innsamling av bunndyr, samt redskapenes komplementære innsamlings-egenskaper vist ved andel overlappende artsforekomst.

Så langt er det registrert 474 artsgrupper/taxa fra MAREANOs video-opptak. 139 av disse er identifisert til art, mens de øvrige 335 er identifisert til slekt eller høyere nivå (familie, orden, etc). Horn- og kiselsvampene er registrert med flest ulike taxa (99) selv om de aller fleste fra denne gruppen ikke er identifisert til art. Også koralldyr, beinfisk, krepsdyr og sjøstjerner opptrer med forholdsvis høyt antall taxa.



Figur 20. Videoriggen Chimaera.

I 2015 har resultater fra videoanalyser blitt satt sammen for områdene fra Troms III og øst til Barentshavet øst mot sokkelgrensen Russland/Norge, inklusive Tromsøflaket og Nordkapp-transektet (Figur 3). Datamaterialet bearbeides gjennom multivariat statistikk før det foretas datamodelleringer for fremstilling av kart over naturtyper/biotoper.

MAREANO-fauna til DNA-analyser

I 2015 har Universitetsmuseet i Bergen identifisert og klargjort totalt ca. 500 individer fra MAREANO- prøver til DNA barcoding. Det har vært spesielt fokus på børstemark og krepsdyr. Prøvene er i hovedsak sendt til samarbeidspartnere i Canada (NORBOL), men en del prøver har også blitt sekvensert ved UiB.

MAREANO har etablert et meget omfattende innsamlingsprogram med bruk av flere ulike redskaper og finmaskede sikter. Prøvene fra de ulike redskapene og fraksjonene fikseres enten på 96 % alkohol eller på syre-nøytralisert formalin. Lettfraksjonen fra bunnslede fikseres direkte på 96 % alkohol, noe som sikrer et unikt materiale av krepsdyr tilgjengelig for analyser av DNA. Resultatene er rettet mot fremtidig bruk innen artsidentifisering ved hjelp av såkalte DNA "strekkoder".

Fra 2013 har MAREANO og Universitetsmuseet i Bergen etablert prosedyrer som sikrer at innsamlete bunndyr kan brukes til DNA analyser (etanolfiksering om bord). Den videre opparbeidelse av bunndyrene for levering til DNA-analyser skjer ved Universitetsmuseet. I 2015 leverte MAREANO ca. 30 etanolfikserte prøver av meget høy kvalitet.

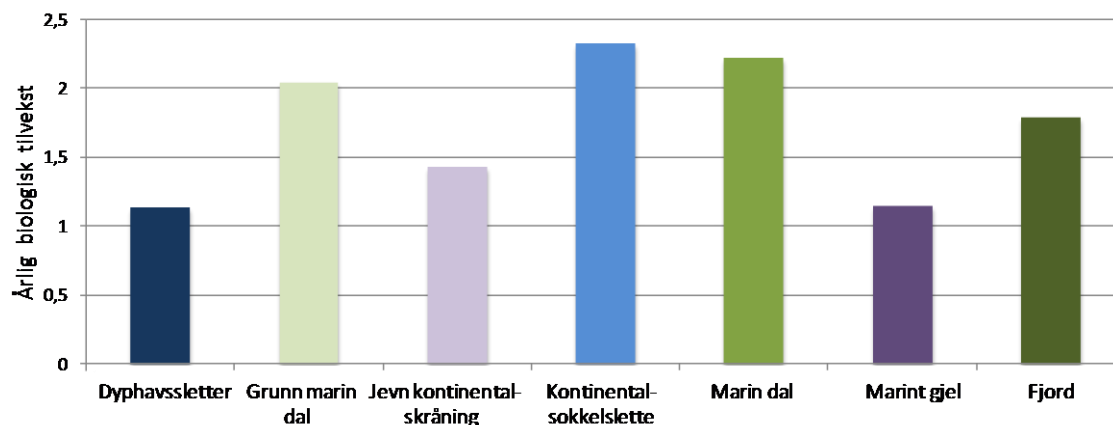
En stor del av krepsdyrene som samles inn og artsidentifiseres av Mareano benyttes til DNA strekkoding. Jobben som gjøres ved Universitetsmuseet i Bergen består i å velge ut individer av de ulike krepsdyr-artene, fotografere og katalogisere individene, samt å ta vevsprøver og oversende disse til NORBOL samarbeidspartner Guelph universitetet i Canada.

For øvrige dyregrupper enn krepsdyr (børstemark, bløtdyr, pigghuder, etc.) er vi i stor grad avhengig av etanolfikserte MAREANO-prøver som grovsorteres ved museet. Dette materialet tilbys forskere og studenter som måtte ønske å jobbe med materialet i samlingene ved Universitetsmuseet. I 2014–2015 har museet hatt spesielt fokus på MAREANOs etanolfikserte børstemark-prøver gjennom prosjektet POLYNOR støttet av Artsdatabanken. Det forventes forøvrig betydelig generell aktivitet – også innen DNA-analyser – på store faunagrupper som bløtdyr og pigghuder de nærmeste årene.

Bunndyrenes produksjon

MAREANOs produksjonsberegninger utføres ved bruk av modelleringsteknikk utviklet ved Alfred Wegener-instituttet (AWI). På bakgrunn av biomassedata/vekt, samt empirisk kunnskap om enkeltartenes tilvekst, som ligger inne i modellen, beregnes biologisk produksjon pr. m² bunnareal. MAREANOs bruk av supplerende bunnredskaper danner til sammen en god total forståelse av havbunnens produksjon, der påvekstfauna, sedimentfauna og krepsdyr/hyperfauna inkluderes. Da produksjonen varierer fra art til art, må alle artene veies (biomasse-målinger).

Resultatene fra produksjonsberegninger viser høyest produktivitet, eller andel årlig energitilvekst, på de grunne artsrike bankene, der produktiviteten er høyere enn i fjordområder som er kartlagt av MAREANO. Som vist i Figur 21 (jf. Figur 22) er det mer enn en dobling av biologisk tilvekst i grunne marine daler, på sokkelslettene og i marine daler. Sistnevnte landskapstype finnes på kontinentalsokkelen, men er noe dypere enn sokkelslettene. Med økende dyp avtar produktiviteten.



Figur 21. Gjennomsnittlig produktivitet (biologisk tilvekst) i ulike landskapsområder. Tilvekst er beregnet som energienhet (J). Landskapstypene er kartlagt av NGU.



Figur 22. Produksjonskart for bankene og eggakanten utenfor Lofoten, Troms og Finnmark.

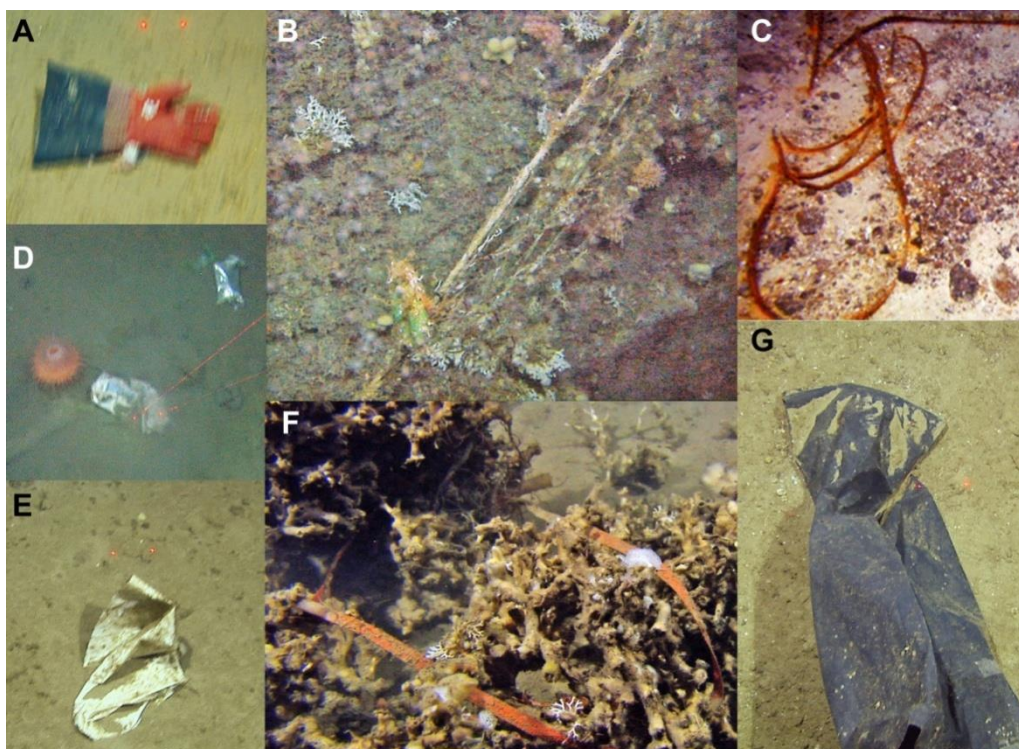
MAREANOs resultater viser for øvrig at tilveksten avtar ned til om lag 1500 meters dyp, for deretter å øke noe, mens den totale produksjonen avtar fra sokkelflatene og helt ned til dyphavsslettene. Det antas at dette skyldes dominans av energirike arter dypere enn 1500 meter, mens den totale biomassen fortsatt avtar med dypet.

Marint søppel

MAREANO registrerer forekomst av søppel på havbunnen ved bruk av med video. Dette forteller om utbredelse, omfang og typer av søppel, og danner grunnlagsinformasjon for å finne eventuelle regionale endringer og endringer over tid.

Søppel havner i havet bevisst eller ved uhell. Flytende søppel har en tendens til å oppsamles ved kystene som søppel i fjæra, på strender og i havvirvler, mens søppelet som synker til bunn kan oppkonsentreres i lokale fordypninger.

Kildene til avfallet er variert, men kan grovt deles inn i havbasert industri (fiskeri, petroleumsvirksomhet, shipping) og avfall fra land (lokalt og langtransportert). Det antas at den havbaserte industrien er den største kilden i våre havområder, noe som gjenspeiles i observasjonene fra MAREANO (Figur 23).



Figur 23. Registrert søppel på bunnbunnen utføres som del av den visuelle kartlegging med videoutstyr. På dette bildet ser vi eksempler på vanlige typer av søppel.

A-C: plasthanske, garn som sitter fast i korallrev, og trålwire

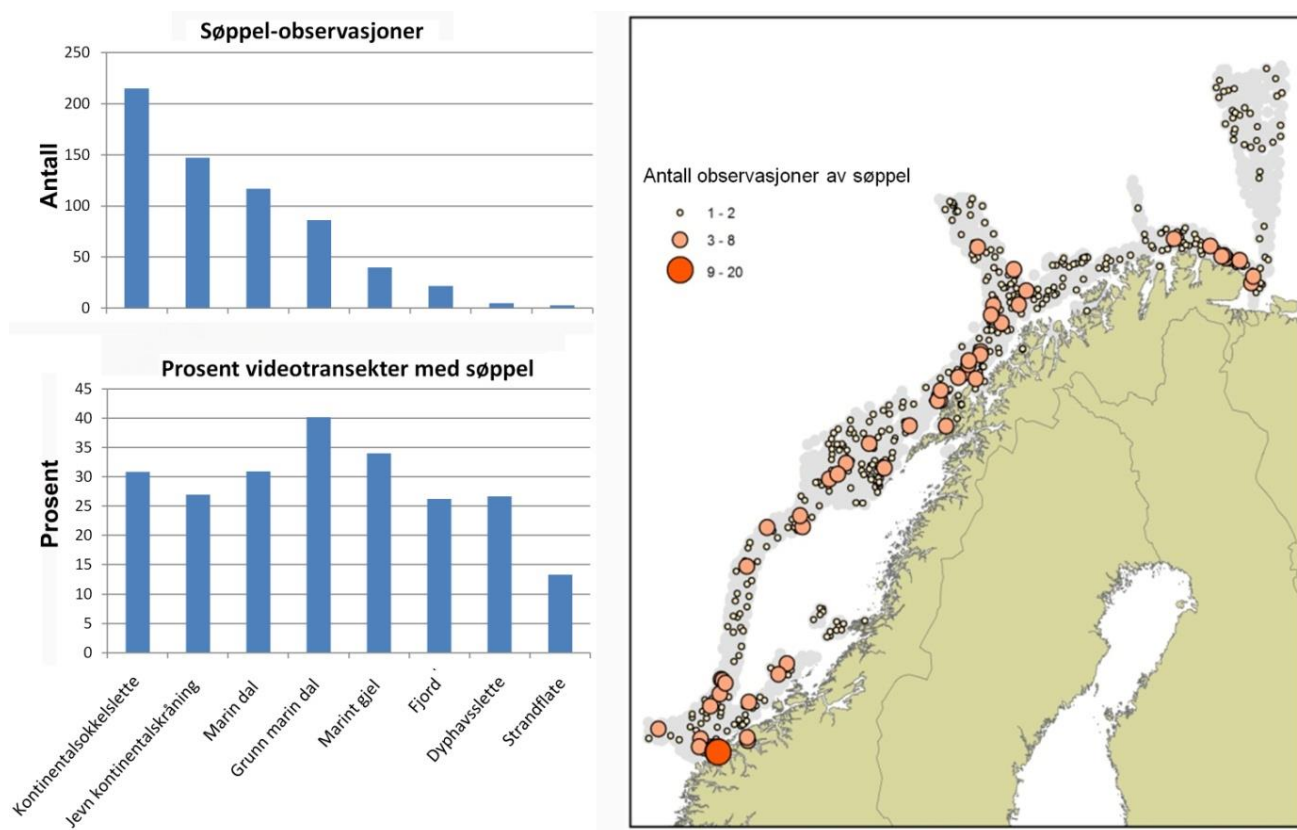
D: drikkekartonger med plastforing

E-G: plastpose, pakkeband i korallrev, og søppelsekk.

Søppel er observert på 25 % av MAREANOs hittil undersøkte 1279 stasjoner (Figur 24). Totalt er det gjort 670 observasjoner av søppel på disse stasjonene. Med visse grove antagelser kan vi si at observasjonene fra MAREANO indikerer en gjennomsnittlig mengde søppel på rundt 200 kg per km² for hele kartleggingsområdet. Men lokalt kan mengdene komme opp i nærmere 10 tonn per km². Dette gjelder områder nærmere kysten, hvor kysten vest av Ålesund peker seg ut. Det er søppel som kan spores til fiskeriene som står for det

meste av dette.

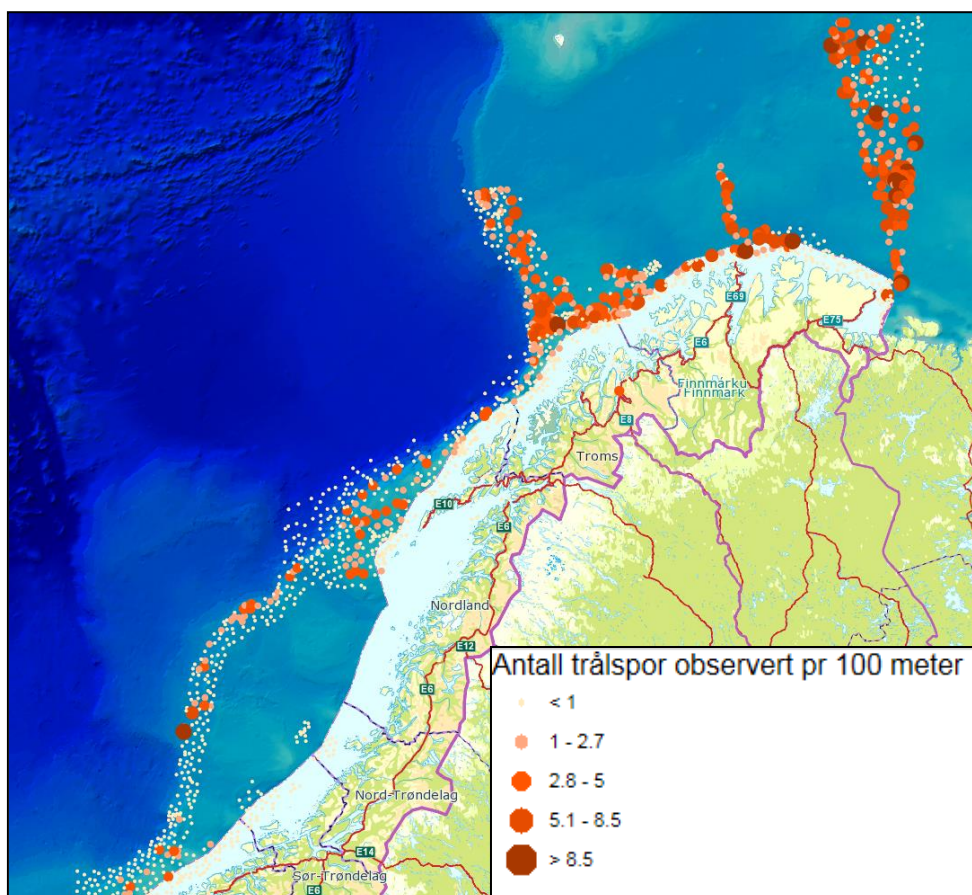
Siden kontinentalsokkelen er den mest vanlige landskapstypen og dekker det største arealet, er de fleste søppelobservasjonene gjennom MAREANO gjort her. Den største andelen derimot, er gjort i trau (marine daler, og grunne marine daler) mellom bankene og dyphavsgravner (marine gjel). Det ser ut til at det er her søppelet samler seg opp. De fleste observasjonene som er gjort gjennom MAREANO-kartleggingen av søppel er på mellom 200 og 300 meters dyp på kontinentalsokkelen, men det er også antydning til økt hyppighet på 1100-1400 meters dyp. På dette dypet finner vi oppsamlingssteder i de marine gjelene.



Figur 24. Fordeling av søppel i forhold til marine landskapstype. Den øverste figuren viser antall observasjoner totalt for hver landskapstype. Den nederste figuren viser andelen (%) av videolinjer (stasjoner) med observasjoner i de ulike landskapene. Kartet til høyre viser geografisk utbredelse av relativ mengde søppel, fremstilt som antall observasjoner per videolinje på MAREANO sine video-stasjoner.

Trålspor

Trålspor registreres rutinemessig under MAREANOs tokt (Figur 25). Ikke uventet er de hyppigste observasjonene gjort på sokkelområdene og i øvre del av eggakanten. Observasjonene er hyppigst i Barentshavet øst, der flere observasjoner viser høyere tetthet enn 8,5 spor pr 100 meter videolinje. Generelt ligger sporhyppigheten på store deler av bankområdene utenfor Troms og Finnmark på mellom 5 og 8,5 registreringer pr 100 m videolinje. Dette også deler av eggakanten utenfor Nordland, og på begrensede sokkelområder utenfor Lofoten/Vesterålen.



Figur 25. Registreringer av trålspor.

Oseanografi

Oseanografisk modellering ble i 2014 for første gang tatt i bruk som inngangsdata til MAREANOs biotopmodellering. Oseanografidata er viktig for kartlegging av biotopfordeling over store områder. Erfaringene har vist at slike data har forholdsvis stor forklaringsstyrke for utbredelse av biotoper.

Temperatur, saltholdighet og strømpåvirkning utgjør "klimaet" som bunndyrsamfunnene lever i. Noen av disse miljøvariablene kan samvariere med terreng og geologi lokalt, men over større områder kan ikke variasjonen i dyresamfunnene forklares uten data om det oseanografiske miljøet. Gradienter i temperatur og saltholdighet i stor skala avspeiles i

biogeografiske mønstre gitt av arters utbredelsesgrenser. Det er derfor viktig å kombinere informasjon om topografiske og sedimentære forhold på havbunnen med det oseanografiske miljøet. Til sammen gir dette et mer komplett bilde av de miljømessige forholdene på havbunnen som styrer utbredelsen av dyresamfunnene og artsutbredelser.

Kartlegging av kjemi og forurensning

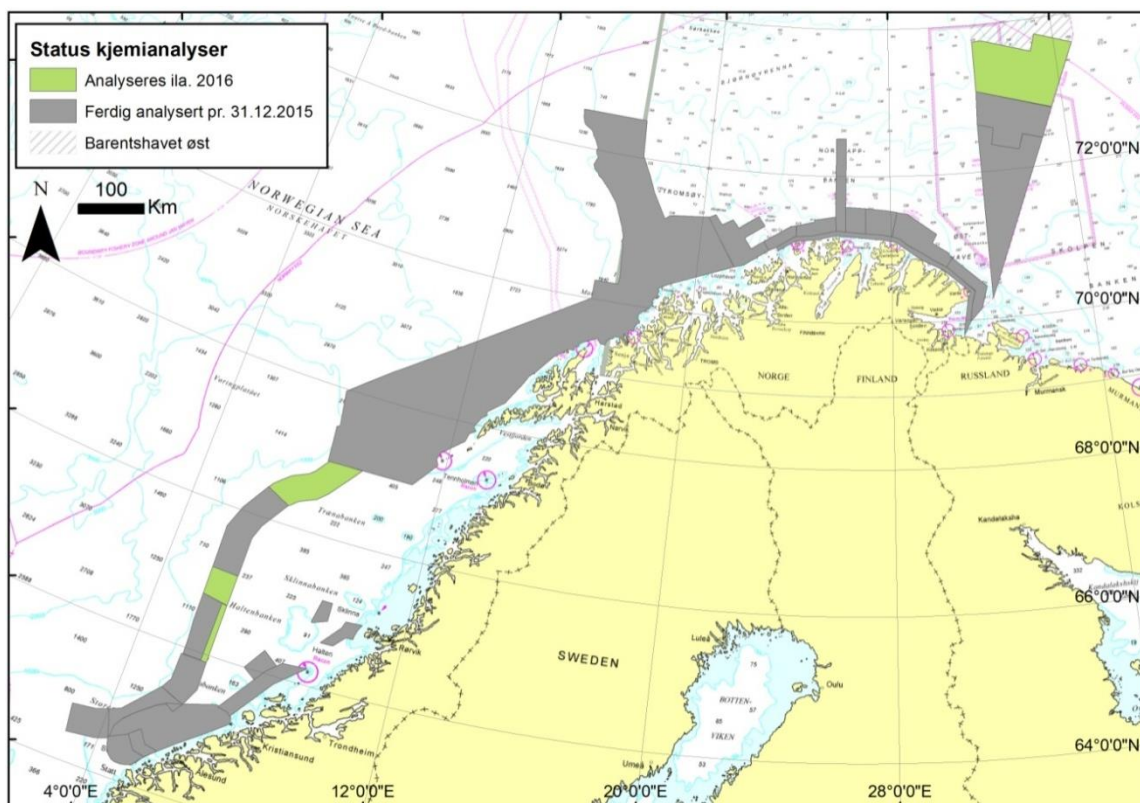
Kjemi og forurensning er undersøkt for områdene i Norskehavet der fysisk prøvetaking har vært utført og i Barentshavet Øst og Finnmarkskysten (Figur 26, Tabell 10). Resultatene fra analysene utført i 2015 for materiale innsamlet i 2014 fra de nevnte havområdene viser at det er lave nivåer av metaller i overflatesedimentene, tilsvarende Miljødirektoratets klasse I (bakgrunnsnivå) for metallene bly, kadmium, kvikksølv, krom, kobber, og sink og arsen. Tributyltinn (TBT) er ikke registrert i noen av de analyserte sedimentprøvene, som forventet. Det er derfor avgjort at det ikke skal måles videre på dette stoffet i åpent hav langt fra land, ettersom stoffet nå er forbudt brukt som bunnstoff til båter, som er kilden til forekomst av dette stoffet i havet. Barium finnes i lave nivåer i prøvene fra de tre havområdene. Tinn er under deteksjonsgrense på 2 mg/kg, mens selen enten er under deteksjonsgrense på 1 mg/kg sediment eller på naturlig bakgrunnsnivå i sedimenter fra Norskehavet. Nikkel finnes i tilstandsklasse III (moderat forurensning) sør i Varangerfjorden, og finnes eller i tilstandsklasse I eller II (Figur 28).

Dateringsanalyser av sedimentkjerner fra Norskehavet og Barentshavet viser en økning i konsentrasjonen av bly og kvikksølv i slutten av 1800-tallet og begynnelsen av 1900-tallet, noe som skyldes den økte industrielle aktiviteten. Bly og kvikksølv er sannsynligvis tilført sedimentene med havstrømmer og atmosfærisk tilførsel. Cs-137 er registrert i flere av sedimentkjernene, og det antas at det er grunnet nedfall fra Tsjernobyl som er til stede øverst i sedimentene, i enkelte sedimentkjerner fra Norskehavet. Nikkel øker gradvis fra et bakgrunnsnivå til tilstandsklasse III i den daterte sedimentkjernen sør i Varangerfjorden. Dette betyr at det i nyere tid er tilført nikkel til sedimentene, muligvis som resultat av utslipp fra Ni-Cu smelteverket i NV-Russland. Resultatene er publisert på <http://www.mareano.no> i en NGU-rapport 2015.038 (<http://www.mareano.no/resources/files/resultater/geokjemirapporter/NGU-rapport-2015-038-geokjemi-MAREANO.pdf>).

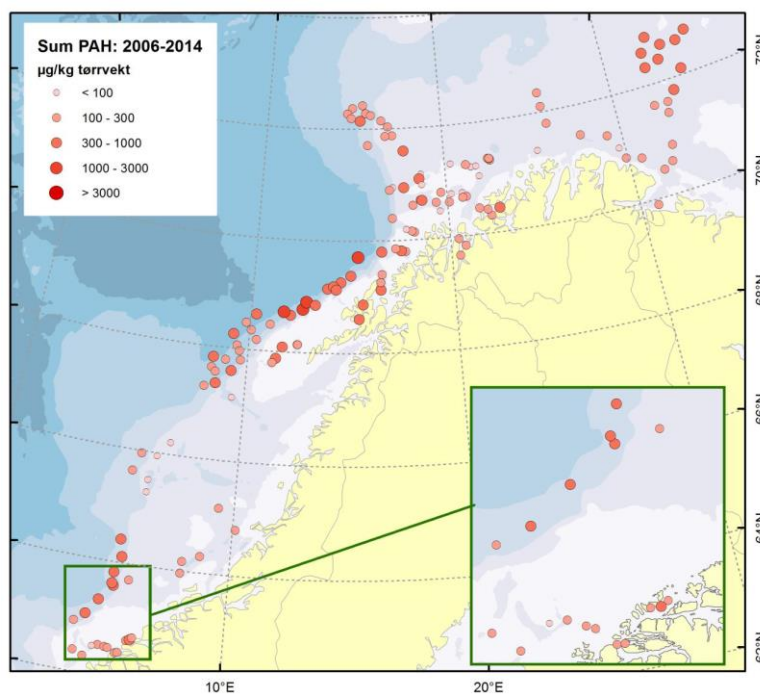
Målinger av hydrokarboner (PAH, vist i Figur 27, og THC) i sedimenter fra Norskehavet (Storneset vest for kysten av Møre og Romsdal), Finnmarkskysten og Barentshavet Øst viser lave nivåer i overflatesedimentene. Nivåene tilsvarende Miljødirektoratets klasse I eller II for PAH16, med økning i nivåene av PAH16 enkelte steder i nyere sedimentlag. Dette antas knyttet til langtransport av menneskerelatert forurensning. Målinger av bromerte flammehemmere av type PBDE ble utført i et mindre utvalg av overflateprøver. Målingene viser også i år meget lave nivåer av PBDE i alle prøver og tilsvarende bakgrunnsnivåer for forbindelsene. Det bør derfor vurderes å ikke analysere videre på dette stoffet i åpent hav langt fra land. Det er ingen tegn på PAH- eller PBDE-forurensning i Varangerfjorden, der det ble påvist forhøyet nivå av nikkel. THC-nivå ved denne lokalitet er relativt høyt, men ligger under effektgrensen for marine organismer. Øst i Barentshavet er det funnet lite tegn på menneskerelaterte PAH, men relativt høye nivåer av naturlig forekommende perylen. Dette kan være knyttet til høy biologisk aktivitet i dette området.

Resultatene er publisert på <http://www.mareano.no> i en HI-rapport nr. 19 2015 (http://www.imr.no/filarkiv/2015/10/rapport_proveinns_2014.pdf/nb-no).

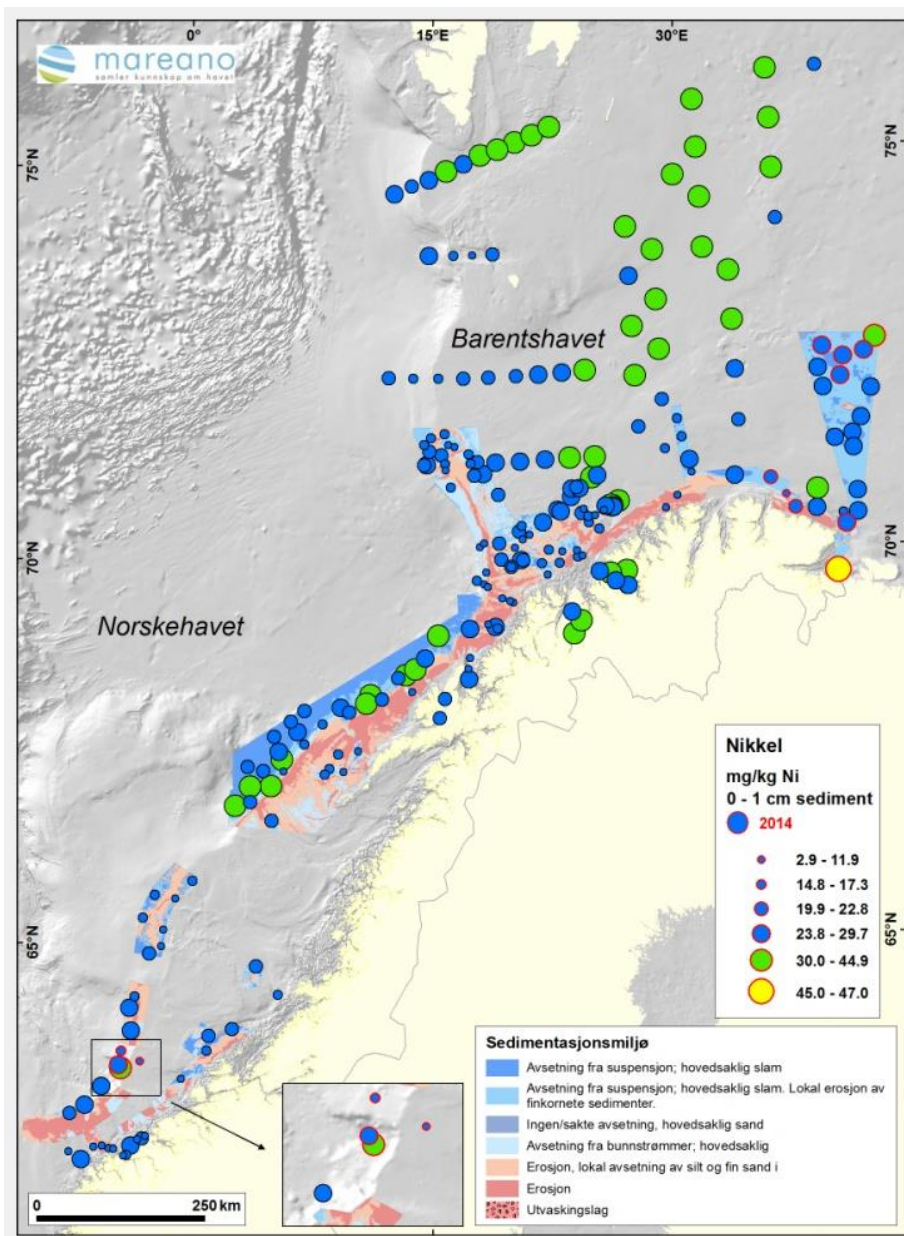
Alle resultatene fra analyser utført i 2015 er rapportert på <http://www.mareano.no> i form av rapporter og kartlag.



Figur 26. Kart som viser områder der kjemiske analyser er ferdig utført fra pr. 31.12.2015 (grå arealer). Grønne arealer: innsamlete prøver fra disse områdene er sendt til analyse og vil bli rapportert ila. 2016.



Figur 27. Summerte PAH nivåer i overflatesediment fra MAREANO-området.



Figur 28. Konsentrasjon av nikkel i overflatesediment fra MAREANO-området.

Tabell 10. Kjemiprogram 2015.

	Planlagt (AP2015)		Innsamlet i 2015 antall stasjoner	Analyseres i 2016	
	areal km ²	antall stasjoner		antall NGU	antall HI
Innsamling:					
Norskehavet (NH)	7.130	3	10		
Barentshavet øst (BHØ) *	12.000	<u>6</u>	<u>9</u>		
SUM		9	19		
Analysering:					
<u>Til kjemi</u>					
- Hele sedimentkjerne				10	11
NH				4	3
BHØ **				6	8
- Kun overflateprøve				11	8
NH				6	5
BHØ				5	3
<u>Til datering</u>					
- Hele sedimentkjerne				5	
NH				2	
BHØ **				3	

* I tillegg til to stasjoner planlagt for 2015 men innsamlet allerede i 2014 (pga godt vær).

** Av de to stasjoner samlet inn allerede i 2014 går det i 2016 to kjerner til kjemi og én kerne til datering.

Prøvetaking for kjemi utføres med multicorer der dette er mulig med hensyn til bunnforhold (myke sedimenter vs. steinholdig bunn). Der det ikke er mulig å prøveta med multicorer tas kjemiprøver fra sedimentkjerne(r) tatt ut av boksprøvetaker. Overflateprøve for kjemi består i alle tilfeller av den øverste cm av sediment fra en sedimentkjerne tatt med multicorer eller boksprøvetaker.

7. Formidling av resultater

Faglige resultater formidles gjennom www.mareano.no, Geonorge/Norge digitalt www.geonorge.no, via vitenskapelige publikasjoner, rapporter, foredrag, postere og ikke minst som nyheter på mareano.no. Antall formidlingstilslag er vist i Tabell 11, mens referansene til vitenskapelige publikasjoner er vist på mareano.no (resultater, publikasjoner). Oppdatering av kart på mareano.no er vist i Tabell 12.

I oktober ble MAREANO-konferansen (tidligere Brukerkonferansen) arrangert i Oslo. Litt over 100 personer deltok og fikk høre siste nytt om resultatene fra MAREANO samtidig som det ble dratt en rød tråd fra starten og gjennom 10 år med kartlegging. Konferansen ble strømmet direkte på nett, på det meste var det ca. 80 personer som fulgte med. Til konferansen var det også laget en egen video som er tilgjengelig på YouTube (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLpvb7g3qiPsuEvYwQ3B7uurBD1vxVpOmP>). Det var laget en ny brosjyre som oppsummerte nye resultat siden den forrige brosjyren og den engelske MAREANO-boken var klar.

Formidlingsgruppen har ved flere anledninger tatt initiativ overfor media. Dette har ført til dekning i lokal- og regionalmedia (aviser og TV, kilde avisoppslag: Retriever), oftest i forbindelse med toktene men også ved hjelp av bilder/video/kart og nye publikasjoner/rapporter. Nytt i 2015 var at alle toktdagbøkene ble publisert på bloggen til www.forskning.no, dermed fikk de både flere lesere og litt andre lesere enn de som mottar nyhetsbrev fra MAREANO.

I løpet av 2015 hadde nettsiden litt over 20 000 brukere og det ble gjennomført ca. 34 400 økter. I snitt var hver bruker innom 2,49 sider/økt, noe som gir 85 554 sidevisninger. Hver økt varte gjennomsnittlig litt over 2,5 minutter. (kilde: Google Analytics)

Tabell 11. Antall publikasjoner, foredrag, postere og registrerte nyheter tilknyttet MAREANO i 2015 inklusiv tilsvarende tall fra foregående år. Medianyheter er innhentet fra retriever.no.

År	Publikasjoner m/ fagfelle	Rapporter / bokkapitler / brosjyrer	Foredrag/ internasjonale presentasjoner	Postere	Nyheter i norske media	Nyheter på mareano.no
Mål 2015:	6		18 / 4			
2015	18	5 / 14 / 4	58 / 38	6	116	38
2014	12	6	34 / 17	4	187	41
2013	6	8	40 / 14	12	166	47
2012	6	7	41 / 25	3	96	33
2011	2	7	57	2	151	35
2010	4	16	53	3	184	35
2009	15	19	33	6	209	23
2008	4	11	47	-	270	27
2007	1	4	31	-	154	13

Tabell 12. Arealdekning for kart publisert av MAREANO i karttjenesten på www.mareano.no i løpet av 2015, og samlet for hele MAREANO-perioden 2005 – 2015.

Karttyper	2015 km ²	2005–2015 km ²	Kommentarer
Dybdekart			
Oversiktskart, dybdeforhold			Ikke endret i 2015
Havbunn, skyggerelieff			Det er i 2015 publisert skyggerelieff for Barentshavet sørøst (basert på endelige data) og flere områder i Norskehavet (delvis basert på midlertidige data)
Dybdekartlagt område			Oppdateres automatisk hver 14. dag
Utført MAREANO sjømåling			Ble ikke oppdatert i 2015
Havbunn			
Landformer	12 106	¹ 144 946	2015:
Bunnreflektivitet	0	² 149 260	Ingen nye områder
Bunnsedimenter (kornstørrelse)	18 010	145 590	2015: Finnmarkskysten, Barentshavet øst, EK Storneset
Bunnsedimenter (dannelse)	18 113	145 693	2015: Finnmarkskysten, Barentshavet øst, EK Storneset
Sedimentasjonsmiljø	33 225	137 590	2015: Finnmarkskysten, Barentshavet øst, EK Storneset, EK Aktivneset, EK Ytre Mørebank
Kjemi			
Organiske stoffer	20 715	157 000	2015: Finnmark, Barentshavet øst, EK Storneset, EK ytre Mørebank (tokt 2014)
Uorganiske stoffer	20 715	157 000	2015: Finnmarkskysten (inkl. vest), Barentshavet øst, EK Storneset
Artsmangfold og naturtyper			
Naturtyper - biotoper	0	101 530	2015: Ingen nye områder i 2015.
Sårbare biotoper	0	63 000	Modelleringer i nye arealer er igangsatt.
Landskap	0	2 433 070	2015: Ingen nye områder
Artsmangfold fra video	20 715	174 715	Alle arealer 2006-2015
Korallrev	20 715	174 715	Alle arealer 2006-2015
MAREANO stasjoner	20 715	174 715	Alle arealer 2006-2015
Trålspor	20 715	174 715	Alle arealer 2006-2015
Artsmangfold, biomasse, grabb	25 000	135 000	80 % av arealet samlet inn i 2013
Artsmangfold, biom., bomtrål	25 000	135 000	80 % av arealet samlet inn i 2013
Artsmangfold, biom., slede	25 000	135 000	80 % av arealet samlet inn i 2013
Hornkoraller	20 715	174 715	Hornkoraller, observasjonsdata (feltdata) for fem arter som utgjør hard- og bløtbunnskorallskog for hele MAREANO-området t.o.m. 2015.
Sjøpøpel	20 130	174 715	Nytt kart. Observasjoner lagt ut på kart fra tokt t.o.m. 2015.
Produksjonsdata	95 900	95 900	Nytt kart. Data innsamlet på tokt t.o.m. 2012 er lagt ut.

¹ Areal for landformer inkluderer kystnære områder på Finnmarkskysten og Vestfjorden.

² Areal for publiserte bunnreflektivitetskart (backscatter) inkluderer kystnære områder kartlagt i Astafjordprosjektet og Finnmarkskysten.

Geodatagruppen

Geodatagruppen ble opprettet 2014, og har som formål å «sørge for at MAREANOs geodata kan gjøres tilgjengelig på en slik måte at de kan tas i bruk av alle som måtte ha behov for data om havbunnen til bruk i forskning, forvaltning eller næringsutøvelse. Data skal gjøres tilgjengelig i elektronisk form på en slik måte at de enkelte brukergruppene enkelt kan ta dem i bruk i sine egne systemer.» Hovedoppgaven til gruppa er å foreslå løsninger som sikrer bedre flyt av kartprodukter og karttjenester fra MAREANO-programmet i henhold til gjeldende standarder for geografisk informasjon. Gruppa har hatt 3 møter i 2015.

Kvalitet og tilrettelegging av metadata har vært et viktig tema for gruppa i 2015, samt samordning av metadatahåndtering gjennom sentrale noder. For å nå viktige brukergrupper i forvaltning og bidra til å øke bruk av MAREANO-data ut over MAREANO.no er det viktig at alle MAREANO-data og metadata blir formidlet gjennom Geonorge sin infrastruktur. Gruppen jobber med å støtte opp under utviklingen av Geonorge og sikre at marine behov blir ivare tatt. Det er viktig at dataeierne jobber videre med å utvikle dokumentasjon og tjenester i henhold til Geodataloven (innsyns- og nedlastingstjenester). Det bør også jobbes videre med automatisert høsting av metadata mellom dataeiere og sentrale noder som NMDC, og Geonorge. Gruppa har sett på aktuelle standarder og utvekslings- og nedlastingsformat for marine data, (S100/S57, WFS, SSDM), både for data og metadata.

Gruppa sendte i 2015 en henvendelse til UG og BarentsWatch for å få en oversikt over hvilke brukerundersøkelser som har blitt gjennomført. Gruppa avdekket at det ikke har blitt utført noen systematiske brukerundersøkelser knyttet til bruk av data utover selve nettsiden MAREANO.no. Det har vært flere andre initiativ på brukerundersøkelser, bla gjennom utviklingen av Arealverktøyet for Forvaltningsplanene og Kartverket, resultatene fra de undersøkelsene vil kunne være nyttige for å vurdere hvordan MAREANO -data kan tilrettelegges for flere brukergrupper.

Dataeierne jobber videre med å sammenstille statistikk over nedlastingstjenester og få ut bedre statistikk over nedlastning av Mareano-data fra Geonorge og dataeierne egne nettsted. Gruppa har gitt innspill til webredaksjonsgruppa for hvordan nedlastningssidene på Mareano.no kan forbedres.

Gruppa jobber med å identifisere andre spesifiserte, geografiske data/produkter tilpasset bruk i forvaltningen, spesielt når det gjelder koralldata/annen sårbar bunnfauna. MAREANO-data må sees i sammenheng med data fra andre kilder, særlig når det gjelder denne typen data for å øke bruksverdien og forenkle tilgang for forvaltningen. I 2015 ble det opprettet en marin/maritim arbeidsgruppe under Norge Digitalt. Geodatagruppa vil i samarbeid med denne arbeidsgruppa gi innspill til bedre samordning av marine data i Norge digitalt.

Bruk og leveranser av MAREANO-data

Oversikt over utvalgte mottakere av MAREANO-data er vist i Tabell 13.

Artsdatabanken er fortsatt involvert i MAREANOs bunndyrdata gjennom økonomisk støtte til prosjekter som bruker MAREANO-data. Materialet brukes av forskningsgrupper innen taksonomi og DNA-analyser til fremtidig artsidentifisering. Også i 2015 er det mottatt henvendelser fra flere land om informasjon om MAREANOs arbeid og metoder. Tre representanter fra Portugals havforskningsinstitutt deltok i MAREANO-tokt i juni 2015 for å få opplæring i metoder for senere bruk under kartlegging av portugisisk sokkel.

Flere studenter er engasjert i biologiske grovsortering av feltprøver, og det flere PhD-prosjekter bruker MAREANO-data innen både geologi og biologi. I den forbindelse vises det under MAREANO-konferansen 2015 ble presentert arbeid fra tre PhD-oppgaver. Bruken av MAREANO-data i ulike prosjektsøknader overfor forskningsråd og andre finansiører synes å ha vært større enn i tidligere år.

I 2015 fortsatte arbeidet med å gjøre utvalgte MAREANO-produkter tilgjengelige for fiskere. Siden 2012 har utvalgte MAREANO-data fra områdene omkring Andøya og Andfjorden, vært tilgjengelige for alle som bruker OLEX-kartplottersystemet. Dette omfattet detaljerte dybde-data (multistrålebatymetri) og bunnreflektivitet (backscatter), samt kart som gir informasjon om kornstørrelse, sedimentdannelse og sedimentasjonsmiljø (www.mareano.no).

MAREANO har i 2015 arbeidet med å få formidlet kartdata fra programmet gjennom prosjektet Fiskinfo <https://www.regjeringen.no/nb/aktuelt/fiskinfo-lansert-barentswatch-bidrar-til-mer-effektiv-drift-for-fiskerne/id2395768/>. Det arbeides videre med å etablere en løsning for kartoverføring til fiskerne for MAREANO-data. Arbeidet videreføres i 2016.

MAREANO-data, resultater og informasjon er også i 2015 levert til forvaltningsorganer nasjonalt og internasjonalt. Besøkene hos EMODNets visninger av MAREANO-data, EUs offisielle dataportal, er betydelig med flere enn et hundretalls nettbesøk daglig. Dataleveranser i form av internasjonale publikasjoner, der MAREANO-data er brukt, er viktige formidlingskanaler, som ikke bare informerer forskningsaktører, men også internasjonal forvaltning. Internasjonalt er interessen for MAREANOs arbeidsmåter og data holdt seg opp og synes økt i omfang.

Tabell 13. Utvalgte mottakere av konkrete MAREANO-data og resultater i 2015. I tillegg til konkrete dataleveranser laster en rekke institusjoner ned MAREANO-data via www.mareano.no og internasjonale databaser.

Mottakere	Tema - prosjekter
Faglig forum / overvåkingsgruppen	Data for tungmetaller og organiske miljøgifter, samt kart som viser utbredelsen av bioklastiske sedimenter i Norskehavet ble publisert i overvåkingsgruppens rapport: Faglig grunnlag for oppdatering av forvaltningsplanen for Norskehavet.
OSPAR	Data til OSPAR sin database ”Threatened and/or declining habitats (sårbare naturtyper og deres indikatorarter).
ICES	Data til WGDEC (deep water ecology) sin database om VME/VME-indikatorer (sårbare naturtyper og deres indikatorarter).
OSPAR/ICES	Dataleveranser om forekomst av ca. 32 sårbare habitatdannende arter (koraller, sjøfjær og svamper).
EU-prosjekt BENTHIS	Benthic ecosystem fisheries impact study. Resultater fra MAREANO på bunnforhold og bunnfauna sees i sammenheng med fiskeritrykk.
EU-prosjekt Geo-Seas	Topasdata fra MAREANO leveres.
EU-dataportal: EMODNET	Batymetriske data, geologiske data, biologiske data, biotopdata, kjemidata. Grunnlagsdata til habitatmodellering.
Naturtyper i Norge - NiN	Naturtyper i Norge. Versjon 2.0 publisert i 2015.
Artsprosjektet	Ledes av Artsdatabanken. MAREANO bidrar med materiale fra kartlagte områder.
Koraller Island–MAREANO	Norsk-Islandsk samarbeid om korallforskning. Identifisering av drivkrefter som styrer utbredelse i norske og islandske farvann.
Miljødir-prosjekter	Utvikling av indikatorer for miljøverdi og sårbarhet – koblet til OSPAR. Miljøverdivurderinger.
Miljødirektoratet	Koralldata / Lopheliarev; Naturbase. MAREANO-data er levert til i www.vannmiljo.no
Niva	MAREANO-sediment forurensingsdata til sammenstilling med Niva sedimentdata
Biotrawl	Prosjekt om effekter av fiskerier på bunnfauna.
Bergen museum	Deponering av MAREANOs biologiske materiale. Taksonomisk og økologisk forskning.
MarBOL/NorBOL	DNA barcoding-leveranser via Bergen museum i samarbeid med Artsdatabanken.
Universitetet i Tromsø	Praktisk opplæring og deltakelse for studenter innen prøvesortering. Foraminifera-prøver leveres til UiT, bl.a. til PhD-arbeider. NGU veileder flere studenter på doktorgradssnivå ved Universitetet i Tromsø der data fra MAREANO utgjør en viktig del av grunnlagsdataene. Kjemidata levert til Postdok ved UiT.
Universitetet i Nordland	Biologiske data fra fysisk innsamlete stasjoner utenfor Vesterålen. Til bruk i PhD-oppgave.
Faglig forum / Overvåkingsgruppen	Indikatorinnspill og info om biotoper.
Universitetet i Vladivostok	Børstemark levert til DNA-analyser.
Geonorge/Norge digitalt	Terrengmodeller legges på www.geonorge.no til nedlasting for alle medlemmer av Norge digitalt. WMS tjenester er tilgjengelig både gjennom Geonorge og som åpne tjenester. Geologiske bunnkart; Sårbare naturtyper, biotoper og korallforekomster.
Kartverkets nedlastingsportal	Ugraderte terrengmodeller og dybdekurver er lagt ut for nedlasting på Kartverkets nedlastingsportal http://data.kartverket.no/download/content/geodataprodukter?korttype=3631&aktualitet=All&datastrukturer=All&dataskema=All
FFI	Batymetri, punktdata
UiT	Terrengmodeller
Shell	Terrengmodeller

Deltagelse i internasjonale og nasjonale organisasjoner / komiteer

- **GeoHab:** International Scientific committee, T. Thorsnes (NGU), M. Dolan (NGU)
- **MODEG:** Marine Observatory Data Expert Group, European Commission, Maritime Affairs: T. Thorsnes (NGU).
- **Naturtyper i Norge (NiN) / Artsdatabanken:** Vitenskapelig råd M. Dolan (NGU), Pål Buhl-Mortensen (HI); Marin faggruppe M. Dolan (NGU), Pål Buhl-Mortensen (HI); Bidrag til landskapsgruppen S. Elvenes, R. Dahl og M. Dolan (NGU).
- **EMODnet:** O.-H. Selboskar (NGU); Helge Sagen (HI); Per Arvid Jakobsen (Kartverket).
- **Nasjonal toktkomite og instrumentpool** R. Bøe (NGU)
- **EuroGeoSurveys:** R. Bøe (NGU), Marine Geology Expert group
- **IBCAO** (The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean): H. Hodnesdal (Kartverket), Editorial board.
- **OSPAR:** Biodiversity Committee (BDC); Intersessional Correspondence Group on Biodiversity Assessment and Monitoring (ICG COBAM). P. Buhl-Mortensen (HI).
- **ECOMINA** (ECOsystem-based management for areas targeted by deep-sea MINing in the Arctic: A pilot study). Arbeidsgruppe: Terje Thorsnes (NGU).
- **ICES arbeidsgrupper:**
Marine Habitat Mapping (WGMHM; chair): P. Buhl-Mortensen.
Deep Water Ecology (WGDEC). P. Buhl-Mortensen (HI).
Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). R. Bøe (NGU).
Marine Chemistry Working Group (MCWG), S. Boitsov (HI).
Benthos Ecology Working Group (BEWG): L. Buhl-Mortensen.
- **Faglig forum og Overvåkningsgruppen,** T. Thorsnes og Henning Jensen (NGU). Gerhard Heggebø (Kartverket), flere fra HI.

Kommunikasjonsplan 2015

Kommunikasjonsplan 2015 er vist i [Vedlegg 2](#).

8. Veien videre

Regjeringen har for 2016 bevilget gjennom statsbudsjettet kr 98,9 millioner til MAREANO. I 2015 og 2016 kartlegger MAREANO for første gang havbunn i høyarktiske områder, gjennom polarfronten, sørøst og sør for Svalbard, fra Nordkappbanken i sør til hhv. Kong Karls land og Sørkapp i nord. Også tre utvalgte fjorder på Svalbard er foreslått kartlagt sammen med sokkelen utenfor fjordene og tilliggende eggakant.

Dybde målinger ble utført øst for Spitsbergen i 2015, og fortsetter i 2016 på strekningen fra Nordkapp i Finnmark til Sørkapp på Spitsbergen. MAREANOs arbeid i 2016 vil bl.a. bli rettet mot planlegging av dybde målinger på Svalbard og metodeplanlegging av geo-bio-kjemi-kartlegging som etter foreliggende planer gjennomføres i 2018.

I forbindelse med oppdatering av Forvaltningsplan for Barentshavet i 2020 vil MAREANO de kommende årene prioritere kartleggingen i områdene som faller inn under denne planen. I 2016 videreføres kartleggingen i Barentshavet øst.

VEDLEGG 1 – Budsjett og regnskap

Budsjettall er hentet fra MAREANOs aktivitetsplan for 2015 med justeringer som kom etter at AP2015 var godkjent. Det var nødvendig med en justering da det viste seg at det var kr 93,075 mill som ble bevilget, og ikke kr 93,994 mill som det stod i AP2015. Regnskapstall er hentet fra den enkelte utøvende institusjon. Budsjett-tallene ble i aktivitetsplanen for 2015 presentert som to tabeller pr. institusjon, henholdsvis tabeller for Norskehavet og Barentshavet, og for Barentshavet øst. Tabellene nedenfor inneholder slike sammenslåtte tall vist i én tabell.

Regnskap Kartverket 2015 (x 1000 kr)	Overført fra 2014	Budsjett 2015	Regnskap totalt	Regnskap Lønn inkl. påslag	Regnskap. Kjøp av tjenester	Regnskap Øvrige kostnader
Marin arealdatabase	0	500	441	418	0	23
<i>Formidling, skyggerelieff, mareano.no</i>		480	418	418		
<i>Reiser og andre kostnader</i>		20	23			23
Basiskartlegging av dybdeforhold	7 242	43 054	49 200	3 370	45 794	36
<i>Arealdekkende dybdekartlegging (kjøp av tjenester)</i>		38 054	45 794		45 794	
<i>Kontroll av leveranse og innlegging i HYBAS</i>		2 280	1 302	1 302		
<i>Modellering og sammenstilling</i>		1 080	861	861		
<i>Prosjektledelse, planlegging, oppfølging, anbud</i>		1 580	1 213	1 213		
<i>Reiser og andre kostnader</i>		60	36			36
Metodeutvikling med mer	0	274	339	77	0	263
<i>AUV-prosjekt (Kartverkets andel)</i>	49		89	77		13
<i>Vannkolonnedata, forvaltning og formidling</i>		225	250			250
Sum	7291	43779	49 987	3 871	45 794	321
Rest overføres av Kartverket til 2016	1 083					

Ubrukte midler i 2015 skyldes underforbruk av lønn. Ubrukte midler er overført til 2016 og kan disponeres av MAREANO i 2016.

Kartverket sjømålte på eget initiativ noen områder i Stadhavet. Dette er ikke belastet MAREANO, og fremgår derfor ikke av regnskapet over.

Regnskap NGU 2015 (x1000 kr)	Overført fra 2014	Budsjett iht. AP2015	Regnskap totalt	Regnskap timer	Regnskap interne kostnader	Regnskap direkte kostnader
Marin arealdatabase, koordinering og informasjon	0	1 630	2 790	2 667	0	12
<i>Prosjektledelse, program- og styringsgruppemøter ¹</i>	0	800	1539	1429	0	1
<i>Informasjon, web-arbeid, geodatagruppemøter</i>	0	200	409	396	0	
<i>Overføring av kart fra tolkning til web</i>	0	380	771	771	0	
<i>Div. samarbeid og koordinering</i>	0	100	71	71	0	
<i>Diverse</i>	0	150	0	0	0	
Bunntyper, geologiske ressurser, grunnforhold	0	8 277	8 519	8 198	0	32
<i>Norskehavet (7130 km²) og Barentshavet øst (12000 km²)</i>	0	806	806	806	0	
<i>Prosessing backscatter (MB)</i>	0	1047	1047	1047	0	
<i>Foreløpig tolkning backscatter (MB), utvalg av lokaliteter for prøvetaking</i>	0	6269	6491	6345	0	1
<i>Sammenstilling av data inkl.video, ferdige tolkningskart, naturtypekartmodellering (MB), tolkning vannkolonnedata</i>	0	155	175	0	0	1
<i>Prosjektmøter, samarbeid og koordinering</i>	0					
Metodeutvikling: UHI, AUV, Biotopmodellering	1588	0	1952	511	0	14
<i>Gjennomføring av prosjekt ²</i>		0	1952	511	0	14
<i>Overført fra 2014</i>	1588		0	0	0	
Basiskartlegging av forurensning	0	3 206	3463	2 151	1 179	13
<i>Norskehavet (7130 km²) og Barentshavet øst (12000 km²)</i>	0	831	1083	0	1070	
<i>Labanalyser - sediment, tungmetall, gass etc. (prøver samlet inn i 2014 (14 075 km²); 1 kjerne og 2 overflateprøver/2000km²) - 227 prøver.</i>	0	0	573	464	109	
<i>Analyser av gravity kjerner fra fullstasjoner (egeninnsats NGU) ³</i>	0	41	9	0	0	
<i>Eksterne analyser: TBT (prøver samlet inn i 2014; 3 overflateprøver/2000 km²)</i>	0	83	88	0	0	
<i>Eksterne analyser: Aldersbestemmelser 210Pb (inkl. 137Cs; prøver samlet inn i 2014; 1 kjerne/4000 km²)</i>	0	1820	1347	1347	0	
<i>Bearbeiding & rapportering (av prøver samlet inn i 2014)</i>	0	110	13	0	0	
<i>Prosjektmøter, samarbeid og koordinering</i>	0	300	326	326	0	
<i>Forarbeid med prøver samlet inn i 2015 (19 130 km²; analyseres i 2016)</i>	0	21	24	14	0	
<i>Frysetørring av prøver samlet inn i 2015 (analyseres i 2016) - 820 prøver</i>	0					
Tokt 35 Døgn	0	1 771	1589	1 214	43	33
<i>Norskehavet (G.O.Sars: 7130 km², 14 døgn); Barentshavet øst (G.O.Sars: 12000 km², 21 døgn), 3 pers. inklusive reise, frakt og sos.utg.</i>	0					
Sum inkl. metodeutvikling og egeninnsats NGU	1 588	14 884	18 313	14 741	1 222	2 35
Sum eksklusive metodeutvikling	0	14 884	16 362	14 230	1 222	90
Sum eksklusive metodeutvikling og egeninnsats NGU	0	14 884	15 787	13 766	1 113	90

¹ Overforbruk pga. økt møteaktivitet ifb. programgruppen, kjemigruppen, geodatagruppen, langtidspan og bokarbeid.

² Overforbruk pga. større kostnader mht planlegging og gjennomføring av AUV-tokt (leie av fartøy og AUV, bemanning), samt av rapportering av UHI-prosjektet.

³ NGU bidrar med egeninnsats som dekker 50% av kostnadene ved analyse av gravity kjernene

Regnskap HI 2015 (x 1000 kr)	Budsjett iht AP 2015	Regnskap totalt	Regnskap timekostnad	Regnskap interne kostnader.*	Regnskap dir.kostnader
Marin arealdatabase	2420	2490	2071		419
<i>Timer (1860 t: 50-50 % overing/forsker)</i>					
<i>Utvikling/vedlikehold av kartklient MAREANO.no</i>	550	576	576		
<i>Utvikling og vedlikehold av database (Marbunn)</i>	100	106	106		
<i>Dataforvaltning</i>	550	520	520		
<i>Utarbeidelse av resultatkart</i>	550	729	729		
<i>Kompetanseutvikling MAREANO/NMD</i>	180	140	140		
<i>Utstyr, drift</i>					
<i>Server for webportal (skiftes hvert 4-5 år)</i>	210	95			95
<i>Disk for lagring av MAREANO-data</i>	180	271			271
<i>Reiser i MAREANO-regi + ekstern tjeneste</i>	100	53			53
Naturtyper, artsmangfold,	17306	17537	12122		5415
163 videostasjoner ble bearbeidet i 2015, innsamlet i 2014. 28 fullstasjoner bearbeidet i 2015, innsamlet i 2013-14: Kr.sund-Halten 7, Iverryggen 2, Sula 2, Aktivneset 5, Finnmark 4, Barentshavet øst 8. Pluss 4 grabbstasjoner i test-prosjektet (kun grabbearbeidelse).					
<i>Video</i>	2734	2099	2099		
<i>Bomtrål</i>	2274	2627	2627		
<i>Slede</i>	3472	1384	1384		
<i>Grabb</i>	3419	1377	1377		
<i>Ekstern bearbeidelser</i>	1030	2600			2600
<i>Deponering fauna, Bergen museum</i>	556	513			513
<i>Grovsortering feltprøver</i>	222	232	232		
<i>Drift, bl.a.videorigger, utstyr tokt, PG, UG, adm/ledelse inkl. timer, brukerseminar.</i>	2585	4700	2532		2168
<i>Forskningstimer</i>	1014	2005	1871		134
Basiskartlegging av forurensing	2520	2590	2276		314
<i>Lab.analyser – prøver samlet inn i 2014 – PAH, THC, PBDE, PCB+OCP; 1 kjerne og to overflateprøver / 2000 km2 - 277 prøver analyser</i>	931	906	906		
<i>Lab.-analyser; prøver samlet inn i 2006-2013; PCB+OCP</i>	487	476	476		
<i>Bearbeiding av resultater og rapportering (prøver samlet inn i 2014)</i>	869	894	894		
<i>Prosjekt møter, samarbeid, koordinering, reiser</i>	100	17			17
<i>Forarbeider, tørking og av prøver samlet inn i 2015 (analyseres i 2016)</i>	30	29			29
<i>Utstyr</i>	103	268			268
Tokt 35 døgn	12166	11544	4231		7313
<i>Bemannig: 3 forskere, 6 teknikere</i>	4822	4404	4231		173
<i>G.O. Sars båtleie, døgnrate kr 204.000</i>	7344	7140			7140
Metodeutv.: UHI, AUV, Biotopmod.	47	47	47		
<i>Gjennomføring av prosjekt</i>	47	47	47		
Sum	34459	34208	20747		13461**

- * HI registrerer interne oppgaver/tjenester som ordinære timekostnader. Kolonnen er derfor tom, men er inkludert for å opprettholde en gjenkjennbar tabell sammenlignet med NGU.
- ** Kr 204 000 er overført til 2016 og øremerket til ekstra grovsortering av prøver innsamlet i 2016. Beløpet tilsvarer ett døgn fartøyleie og ble frigjort i 2015 pga. avkortet toktlengde med ett døgn.

VEDLEGG 2: Kommunikasjonsplan 2015

Kommunikasjonsplanen er et arbeidsverktøy, og oppdateres fortløpende ved behov.
Oppgavene i planen er forankret i MAREANOs kommunikasjonsstrategi

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Brukervennlighet på mareano.no <ul style="list-style-type: none"> Formidlingsgruppa følger opp at resultatene fra Brukerundersøkelsen i 2014 utnyttes best mulig Webredaksjonen har fokus på at kartløsningen skal være brukervennlig De som leverer tekster har fokus på at tekster o.a. som leveres for publisering på mareano.no er skrevet i et språk tilpasset lesere uten fagbakgrunn Medlemmene i formidlingsgruppen gir tilbakemeldinger på brukervennlighet både mtp kart og tekster 	Formidlingsgruppa	
Oppdatering av mareano.no - norsk <ul style="list-style-type: none"> Faglig innhold leveres av forskerne på bestilling/når de vet at noe bør oppdateres Sider som må oppdateres: <ul style="list-style-type: none"> Resultater Aktiviteter Om mareano 	UG/HI info faglig ansv. UG UG HI	Fortløpende 30.11.15 30.11.15 30.11.15
Oppdatering av mareano.no - engelsk <ul style="list-style-type: none"> Faglig innhold leveres av forskerne på bestilling/når de vet at noe bør oppdateres Sider som må oppdateres: <ul style="list-style-type: none"> Resultater Aktiviteter Om mareano 	UG/HI info faglig ansv. UG UG HI	Fortløpende 30.11.15 30.11.15 30.11.15
Kart <ul style="list-style-type: none"> Oppdateres fortløpende Nyhetssaker ved nye kart Etablere kartkatalog 	kartansvarlig hos partene. Faglig ansvarlig	Fortløpende
Nyheter <ul style="list-style-type: none"> Toktdagbøker Nye kart Resultater Andre <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kommunikasjonsansvarlig trenger innspill fra faglig ansvarlige/progr.ledelse for å lage nyheter. ➤ Alle nyheter sendes ut til de som har meldt seg på mareano sitt nyhetsbrev. 	HI info + formidlings.gr. faglig ansvarlige/ UG/progr.ledelse HI info (evt. den som publiserer)	Fortløpende

<p>Google analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brukes fortløpende for å følge med på hvordan nettsidene blir brukt. • Rapport over mest leste/brukte sider/tidsbruk/antall sider/osv lages to ganger i året, og brukes som grunnlag til å vurdere om det er nødvendig med endringer. Rapport presenteres i webredaksjonen. 	<p>HI info</p> <p>HI info</p>	<p>Fortløpende. Ukentlig rapport sendes ut automatisk.</p> <p>Juli/januar</p>
---	-------------------------------	---

<p>Samarbeid med andre</p> <p>Andre nettsted/organisasjoner er interesserte i å bruke en del av kunnskapen fra MAREANO på sine nettsider. Informasjon må derfor legges ut på en slik måte at den kan gjenbrukes når dette er ønskelig. Dersom det er snakk om tekster, skal det lenkes til mareano.no – om det ikke er mulig slik at tekster må kopieres, skal det legges inn kildekreditering (kopiering bare etter avtale). Når andre bruker MAREANO sine data, må krav til kreditering, ikke kommersiell bruk og lignende være oppfylt. Se: http://www.mareano.no/datanedlasting Alle bilder/film skal krediteres, og det ligger ønske på nettsiden om at brukere tar kontakt på forhånd.</p>	<p>UG</p>	<p>Fortløpende.</p>
--	-----------	---------------------

Facebook

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Frist
<p>Formidling fra tokt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korte meldinger kan legges ut fortløpende • Nyheter skal først presenteres på mareano.no • Bilder (lavoppløselige) 	<p>Toktleder / Vurderes av toktleder/HI info</p>	<p>Under tokt</p>
<p>Formidling av nyheter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenke til nyheter på mareano.no • Lenke til tema/kart osv som legges ut/oppdateres 	<p>Formidlingsgruppa</p>	<p>Fortløpende</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Husk at når det blir lagt ut bilder på Facebook så gir vi vekk bruksrett. Legg derfor bare ut bilder med redusert størrelse. Bilder som viser nye arter osv skal ikke legges ut uten avtale med kommunikasjonsansvarlige. Vær også forsiktig med bilder som viser personer, alle kan nekte at bilder av dem legges på nett. Ta kontakt med komm.ansvarlig om du har spørsmål/er i tvil. 		

Intern kommunikasjon

Tiltak	Ansvarlig	Frist
<p>Ekstranettet (Prosjektrommet):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referater fra utøvende gruppe, progr. gruppe, styringsgr. legges ut • Rapporter ol. som ikke ligger på mareano.no • Dokumentbehandling ➤ Alle som er tilknyttet MAREANO kan få tilgang til (deler av) prosjektrommet/ekstranettet, og dermed mulighet til å lese/legge inn endringer i dokumenter. Komm.anstv. sender ut personlige koder og info om pålogging. 	<p>PGs sekretariat faglig ansv.</p>	<p>Fortløpende</p>

Informasjonsflyt Kommunikasjonsansvarlig trenger informasjon om hva som skjer i MAREANO for å kunne oppdatere mareano.no og formidle kontakt til rett person ved ulike typer henvendelser.	Programleder, prosjektleder, faglig ansvarlige, andre	Fortløpende
--	---	-------------

Produksjon av materiell

Produkt	Ansvarlig	Frist
Brosjyrer Lages når det er behov.	UG / formidl.gr	Norsk brosjyre laget i 2015.
MAREANO-bok, engelsk versjon	Redaktører	Trykket i oktober 2015.

Generell PowerPoint-presentasjon oppdateres ved behov	UG	I forbindelse med årsrapporten
Videor (dvd) oppdateres til brukerkonferansen/ved behov	UG /formidl.gr	
➤ Gi tidlig beskjed dersom det er ønskelig med hjelp til produksjon av infomateriell til konferanser ol.		

Rapporter

Produkt	Ansvarlig	Frist
Toktrapport 2014 legges ut på mareano.no	HI	30.12.15 Gjennomført.
Årsrapport for 2015 <ul style="list-style-type: none"> Adm. årsrapport om hva som er gjort i løpet av året 	PG	15.03.16

Bruerkonferanse 2015

Aktivitet/ produkt	Ansvarlig	Frist
Bruerkonferanse	UG	2015 Gjennomført
Bestilling av lokale	UG	
Program	UG	
Info på mareano.no	UG	
Rollups; Språk	Formidl.gr	
Folder/tema/skriftlig info; Språk	Formidl.gr	
Stand	Formidl.gr	
Påmelding	Formidl.gr	
➤ Bruerkonferansen har en egen plan der alle oppgaver/erfaringer fra tidligere er med. Den brukes som hjelpemiddel ved alle brukerkonferanser.		

Tokt

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Frist
Formidling fra tokt biologi/geologi <ul style="list-style-type: none"> Toktdagbok Oppsummeringssak i etterkant Aktuelle saker omskrives av komm.rådgiver og publiseres på forskning.no 	Toktleder	Under tokt 1-5 dager etter toktstart. For øvrig fortløpende (evt etter vurdering av tidspunkt for å få mer omtale)
Formidling fra tokt dybdekartlegging <ul style="list-style-type: none"> Nyhets sak underveis/etter 	Kartverket	

Konferanser

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Frist
Havforskningsinstituttet skal presentere resultater fra MAREANO på: <ul style="list-style-type: none"> • 5 nasjonale konferanser • 2 internasjonale konferanser 	HI	Gjennomført.
Norges geologiske undersøkelse skal presentere resultater fra MAREANO på: <ul style="list-style-type: none"> • 5 nasjonale konferanser • 2 internasjonale konferanser 	NGU	Gjennomført.
Kartverket skal presentere resultater fra MAREANO på: <ul style="list-style-type: none"> • 3 nasjonale konferanser • 1 internasjonale konferanse 	Kartverket	Gjennomført.
•		

Faglige tidsskrift

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Dato
Havforskningsinstituttet skal presentere resultater fra MAREANO i 3 vitenskapelige publikasjoner.	HI	Gjennomført.
NGU skal presentere resultater fra MAREANO i 3 vitenskapelige publikasjoner.	NGU	Gjennomført.
Kartverket skal presentere resultater fra MAREANO i ett internasjonalt tidsskrift.	Kartverket	

Mediekontakt

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Dato
Programledelsen skal være med på å bygge et positivt omdømme for MAREANO gjennom å informere om arbeidet som blir gjort.	UG PG	
Alle faglig ansvarlige uttaler seg om egne områder, og bør ta initiativ til kontakt med media.	Faglig ansvarlige	
Komm.ansvarlig må ha informasjon om mediekontakt.	Alle som uttaler seg	
Følge med på antall oppslag i ulike skriftlige medier via Retriever, og vurdere hva som er årsak til økning/reduksjon.	HI info/ formidlingsgruppa	
For å få oversikt over det som sendes på tv og radio, og evt. omtale i utlandet, må de som har uttalt seg gi beskjed til infoansvarlig dersom dette skal komme med i oversikten over medieomtale.	Alle som uttaler seg	

Nettverk/omdømme

Aktivitet / produkt	Ansvarlig	Dato
Programledelsen skal være med på å bygge et positivt omdømme og styrke nettverket til MAREANO, både nasjonalt og internasjonalt	PG	

VEDLEGG 3: Kjemisk stoffliste 2015

Metoder anvendt på HI for analyse i forbindelse med MAREANO. Tabellen gir oversikt over analysemetoder for parametre inkludert på MAREANO sin hjemmeside med flg. lenke: <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>

Analysemetode	Målte parametre	Instrument	Deteksjonsgrense	Akkreditering	Metodebeskrivelse	Mdirs prioritetsliste
Organiske miljøgifter						
Totalt hydrokarbon innhold (THC)	Totalt innhold	GC-FID	1,0 – 2,0 mg/kg t.v.	Ja	Se seksjon 5, "Opparbeidelse og analyser"	Nei
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)	Naftalen, 2-Metylnaftalen, 1-metylnaftalen, 2,6 – Dimetylnaftalen, 1,3-Dimetylnaftalen, 1,4-Dimetylnaftalen, Acenaftalen, Acenaften, 1,3,7-Trimetylnaftalen, 2,3,5-Trimetylnaftalen, 1,2,3-Trimetylnaftalen, 1,4,6,7-Tetrametylnaftalen, 1,2,5,6-Tetrametylnaftalen, Fluoren, Dibenzotiofen, Fenantren, Antracen, 4-metyldibenzotiofen, 3-Metylfenantren, 2-Metylfenantren, 9-Metylfenantren, 1-Metylfenantren, 4-etyldibenzotiofen, 3,6-Dimetylfenantren, 4-propyldibenzotiofen, 1,7-Dimetylfenantren, 1,2-Dimetylfenantren, 2,6,9-Trimetylfenantren, 1,2,6-Trimetylfenantren, (1,2,5+1,2,7)-Trimetylfenantren, 1,2,6,9-Tetrametylfenantren, Fluoranten, Pyren, Benz[a]antracen, Krysen, 1-Metylkrysen, 6-Etylkrysen, 6-Propylkrysen, Benzo[b]fluoranten, Benzo[j]fluoranten, Benzo[k]fluoranten, Benzo[e]pyren, Benzo[a]pyren,	GC-MS (EI)	0,5 µg/kg t.v.	Ja	Se seksjon 5, "Opparbeidelse og analyser"	Ja

	Perylen, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Dibenz[a,h]antracen, Benzo[ghi]perylene					
Polybromerte difenyletere (PBDE)	BDE 28, BDE 35, BDE 75, BDE 49, BDE 71, BDE 47, BDE 66, BDE 77, BDE 100, BDE 119, BDE 99, BDE 118, BDE 85, BDE 154, BDE 153, BDE 138, BDE 183, BDE 181, BDE 190, BDE 207, BDE 203, BDE 196, BDE 205, BDE 195, BDE 206, BDE 209	GC-MS (NCI)	0,03 – 0,15 µg/kg t.v.	Nei	Se seksjon 5, "Opparbeidelse og analyser"	Ja
Polyklorerte bifenyler (PCB) og organiske klorerte pestisider (OCP)	PCB#28, PCB#52, PCB#101, PCB#105, PCB#118, PCB#138, PCB#153, PCB#156, PCB#180, ppDDD, ppDDE, ppDDT, HCB, a-HCH, b-HCH, g-HCH, TNC, Dieldrin	GC-ECD	0,02 – 0,10 µg/kg t.v.	Nei	Se seksjon 5, "Opparbeidelse og analyser"	Ja

Metoder anvendt på NGU for analyse i forbindelse med MAREANO. Tabellen gir oversikt over analysemetoder for parametre inkludert på MAREANO sin hjemmeside med flg. lenke: <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>

Analysemetode	Målte parametre	Instrument	Deteksjonsgrense	Akkreditering	Dokumentasjon: Metodebeskrivelse	Mdirs prioritetsliste
Sedimentkarakterisering						
Kornstørrelsesanalyse	<2.000 – 0,4 µm	Coulter LS 200		Ja	NGU SD 5.11	Ja
Kornstørrelsesanalyse	> 2.000 µm	Fremkommet ved gravimetrisk målinger.		Nei		Nei
Total carbon (TC),	Leco	Leco SC 444	0,06 %	Ja	NGU SD 2.14	Nei
Total organic carbon (TOC)	Leco	Leco SC 444	0,01 %	Ja	NGU SD 2.15	Nei
Total sulphur (TS)	Leco	Leco SC 444	0,02 %	Ja	NGU SD 2.16	Nei
Opparbeiding av sedimentprøver for metallanalyser						
Frysetørring	fuktinnhold	Hetosicc Frysetørker CD 53-1	Ikke relevant		NGU-SD 7.2	Nei
Syre ekstraksjon		CertoClav Sterilizer GmbH Type:CV-EL 18LGS	Ikke relevant	Ja	ekstraksjon med 7 N HNO ₃ i autoklav i samsvar med Norsk Standard - NS 4770.	Nei
Metallanalyser						
Arsen (As)	ICP-AES	Thermo Fisher Scientific "ELEMENT XR"	0,03 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.20: ICP-MS analyse av ekstrakter	Ja

Barium (Ba)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	1 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Nei, men ønsket som parameter for vurdering av utslipp fra boringer ifm olje/gass aktiviteter.
Bly (Pb)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	2 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Ja
Kadmium (Cd)	ICP-AES	Thermo Fisher Scientific "ELEMENT XR"	0,02 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.20: ICP-MS analyse av ekstrakter.	Ja
Kobber (Cu)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	1 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Ja
Krom (Cr)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	1 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Nei. Er med på Mdir sin liste for tungmetaller i kyst- og fjord sedimenter
Kvikksølv (Hg)	CV-AAS	CETAC M-6000A Hg Analyser.	0,005 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.13: Atomabsorpsjonsanalyse (CV-AAS) av Hg i ekstrakter.	Ja

Nikkel (Ni)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	1 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Nei. Er med på Mdir sin liste for tungmetaller i kyst- og fjord sedimenter
Selen (Se)	GF-AAS	Thermo Fisher Scientific "ELEMENT XR"	1 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.20: ICP-MS analyse av ekstrakter.	Ja
Sink (Zn)	ICP-AES	ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	2 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.11: ICP-AES -analyse av ekstrakter.	Nei. Er med på Mdir sin liste for tungmetaller i kyst- og fjord sedimenter
Sølv (Ag)	Blir ikke analysert ved NGU.					Nei
Tinn (Sn)	GF-AAS	Perkin Elmer SIMAA 6000	2 mg/kg	Ja	Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 2.12: GF-AAS analyse av ekstrakter.	Ja
Eksterne analyser						
²¹⁰ Pb	²¹⁰ Pb, ²²⁶ Ra	Canberra ultralavbakgrunn Ge-detektor	5 Bq/kg	Nei	gamma-topp ved 46,5 keV, ²²⁶ Ra via datterdatter ²¹⁴ Pb (toppe v. 295 og 352 keV)	Nei
¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs	Canberra ultralavbakgrunn Ge-detektor	2 Bq/kg	Nei	Topp v. 661 keV	Nei