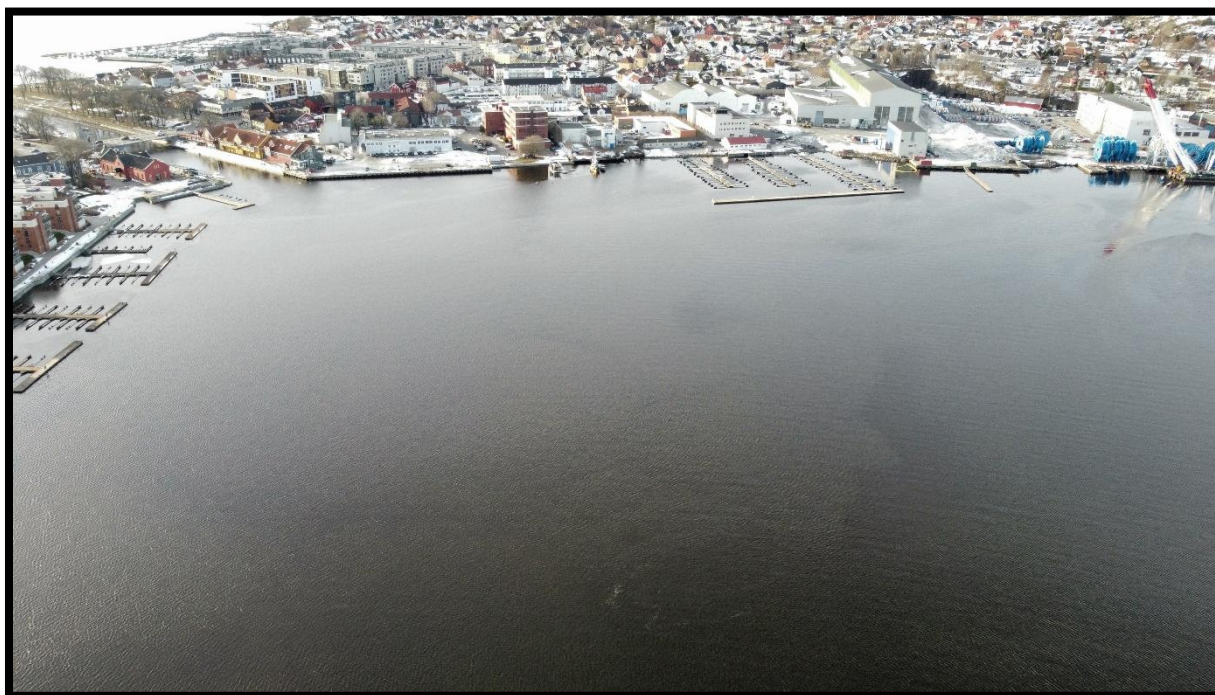


	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 1 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

23-183 Veseth AS

Kartlegging av Mossesundet



	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 2 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Innholdsfortegnelse

1.	Introduksjon	3
1.1	Dokumentinnhold	3
1.2	Definisjoner og forkortelser	3
1.3	Revisjonstabell.....	3
1.4	Geodesi	3
2.	Beskrivelse av kartlegging	4
2.1	Multibeam	4
2.2	Subbottom profiler.....	4
2.3	Sidescan sonar	5
2.4	Magnetometer	6
2.5	Utstyrsbeskrivelse	7
2.6	Lydhastighetsprofil	8
3.	Resultater	9
3.1	Akustiske data.....	9
3.2	Magnetometer data.....	19
4.	Konklusjon og anbefalinger.....	27
5.	Leveranse.....	28
6.	Bedriftsinformasjon	28

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 3 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

1. Introduksjon

Veseth AS har på oppdrag for Moss Kommune kartlagt indre del av Mossesundet med multistråleekkolodd (MBE – Multi Beam Echo sounder), sidesøkende sonar (SSS – Side Scan Sonar) og bunnpenetrerende ekkolodd (SBP – Sub-Bottom Profiler). Bakgrunnen for kartleggingen er at tidligere miljøundersøkelser viser at sjøbunnen i indre Mossesundet er sterkt forurensset og det planlegges opprydding av den forurensede sjøbunnen. Før det kan skje må havbunnen kartlegges. Kartleggingen som Veseth AS har utført gir god informasjon om havbunnens topologi (MBE), hvilke sedimenter og lagdeling som finnes (SBP) og objekter som ligger på havbunnen (SSS). Kartleggingen skal danne grunnlaget for detaljprosjekteringen av opprydding og tildekking av forurensset sjøbunn.

1.1 Dokumentinnhold

Dette dokumentet beskriver fremgangsmåten, utstyret som er brukt og resultatene/funnene av havbunnskartleggingen.

1.2 Definisjoner og forkortelser

<i>Forkortelse</i>	<i>Engelsk</i>	<i>Norsk</i>
DTM	Digital Terrain Model	Digital terrengmodell
MBE	Multibeam Echo Sounder	Multistråleekkolodd
SBP	Sub-bottom profiler	Bunnpenetrerende ekkolodd
SSS	Side scan sonar	Sidesøkende sonar
SIS	Seafloor Information System	Seafloor Information System
SVP	Sound Velocity Profile/Probe	Lydhastighetsprofil/probe
USV	Unmanned Surface Vehicle	Ubemannet overflatefarkost

1.3 Revisjonstabell

<i>Rev.</i>	<i>Dato</i>	<i>Revisjonshistorikk</i>	<i>Ansvarlig</i>
01	03.07.2024	Sidemannskontroll	Øyvind Helgeland
02	13.09.2024	Implementert kommentarer fra Moss Kommune	Arild Gravdal
03	29.01.2025	Oppdatert magnetomer kapittel	Arild Gravdal
04	30.01.2025	Implementert kommentarer fra Moss Kommune	Arild Gravdal

1.4 Geodesi

Kartleggingen er utført i koordinatsystem EUREF 89 UTM sone 32. Vertikalt datum er nn2000. Alle digitale modeller og filer er levert i dette systemet.

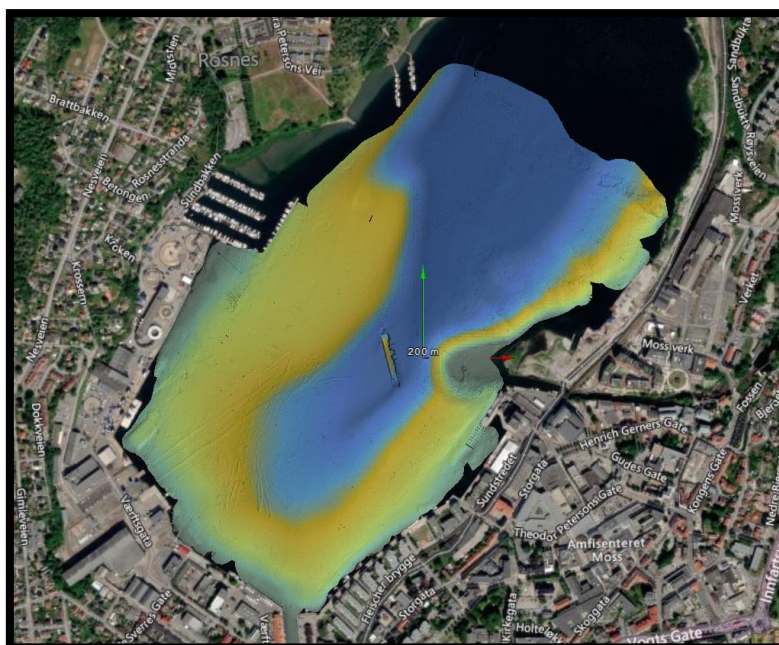
	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 4 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

2. Beskrivelse av kartlegging

2.1 Multibeam

Multistråleekkoloddkartlegging kartlegger topologien til havbunnen. Med 512 stråler i en vifteformasjon «skanner» ekkoloddet havbunnen og resultatet er en sammenhengende 3D modell og en XYZ-punktsky av overflaten. Oppløsningen på punktskyen er ca 30x30cm.

Hoveddelen av multibeam kartleggingen ble utført 5. februar. Supplerende kartlegging ble utført 8. april. Omfanget av MBE kartleggingen strekker seg fra Rossnestangen over til flytebyggene nord for hotell Riviera. Dette er et noe utvidet kartleggingsområde i forhold til det som er beskrevet i tilbudsdokumentet, etter avtale med Moss Kommune.



Figur 1: Utført MBE kartlegging

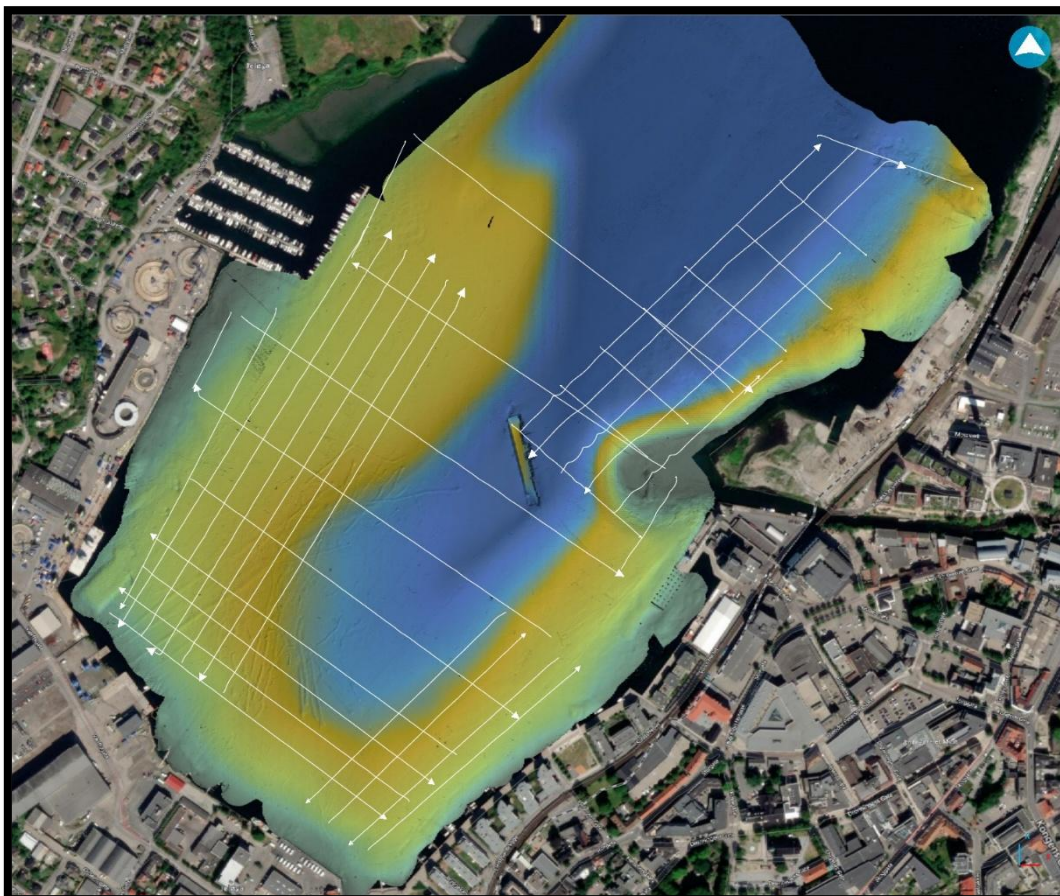
Kartleggingen er utført med OTTER USV som er nærmere beskrevet under punkt 2.1

2.2 Subbottom profiler

En subbottom profiler sender ut lydbølger med en lavere frekvens en multistråleekkolodd (3,5 kHz). Og kun direkte ned under båten, ikke ut i en vifteform. Denne lave frekvensen penetrerer de øverste lagene hvis det er mykere sedimenter og gir retursignal når det treffer hardere lag nede i havbunnen. Resultatene av SBP kartlegging vil ikke være en sammenhengende modell, men profiler. Ett profil for hver linje båten har kjørt.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 5 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

SBP kartleggingen ble utført 5. februar, samtidig med MBE kartleggingen. SBP kartleggingen ble også utført med en otter USV av samme type som MBE kartleggingen, nærmere beskrevet i punkt 2.1.

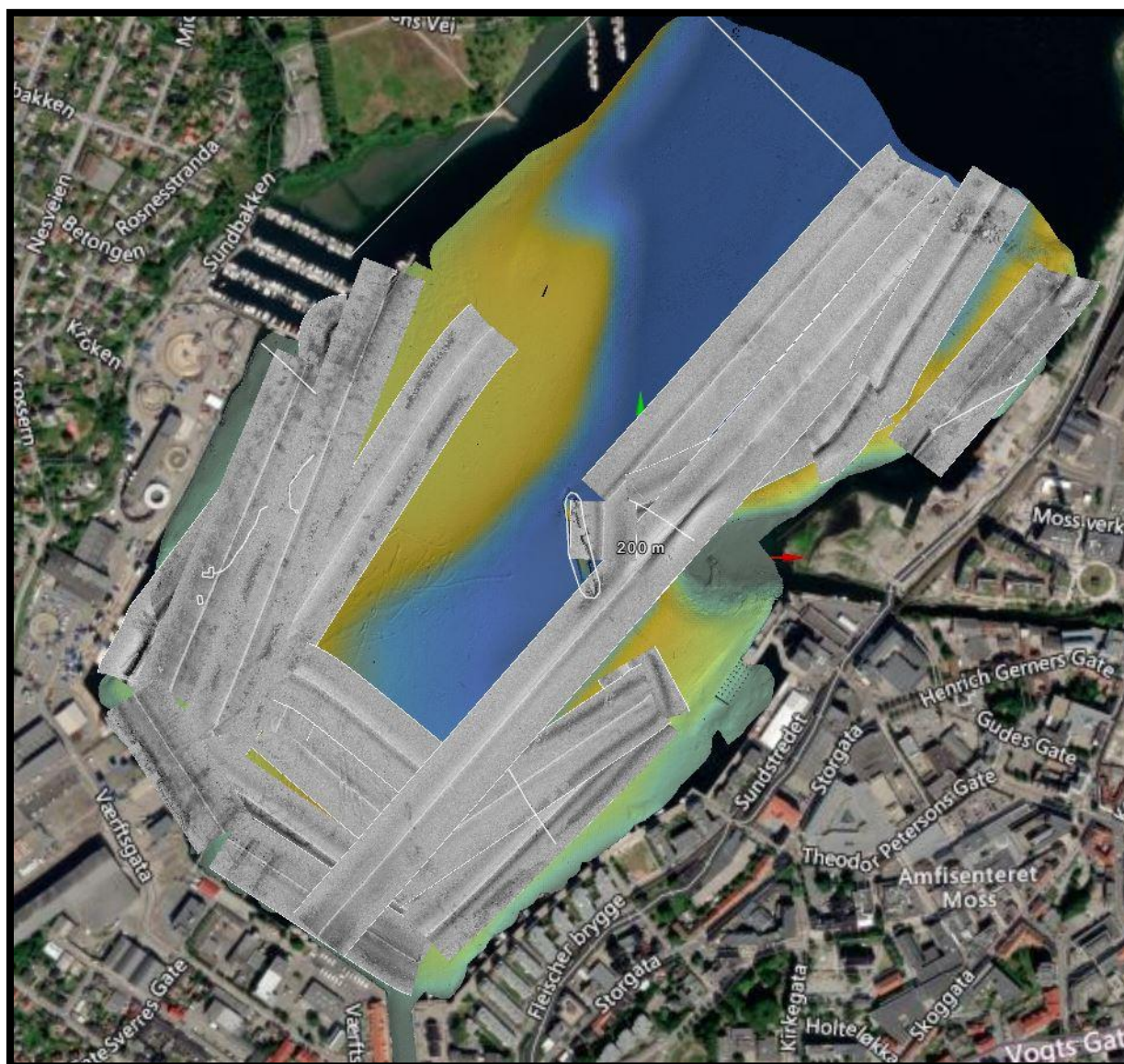


Figur 2: SBP linjer som USVen har kjørt. Hver linje representerer ett profil

2.3 Sidescan sonar

Sidescan sonar-surveyen ble utført 5. februar og supplerende survey ble utført 8. april. En sidescan survey er en metode for å kartlegge havbunnen ved hjelp av sonar-teknologi. Dette innebærer bruk av et sidescan sonar-system som sender ut lydsignaler til sidene. Når lydsignalene treffer havbunnen eller objekter på bunnen, reflekteres de tilbake til sonaren, som registrerer de reflekterte signalene og skaper et detaljert bilde av havbunnen.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 6 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 3: Sidescan sonar survey

2.4 Magnetometer

Marine Magnetics Explorer Mini Magnetometer er et høysensitivt instrument som kan oppdage små variasjoner i jordens magnetfelt. Det kan operere på dyp opp til 300 meter.

Det slepes bak en båt i en slepekabel og er plassert 8-10 meter over havbunnen.

Datainnsamling ble utført 13. og 14. mai.

Magnetometeret måler variasjoner i jordens magnetfelt mens båten beveger seg langs en forhåndsbestemt rute.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 7 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Dataene registreres kontinuerlig, og instrumentet kan oppdage magnetiske anomalier forårsaket av forskjellige objekter eller geologiske strukturer under havbunnen.

Rådataene som samles inn, må behandles og tolkes for å identifisere og kartlegge magnetiske anomalier.

Dette involverer filtrering av støy, kalibrering av data og kartlegging av anomaliene i forhold til allerede innsamlede data i form av MBE og Sidescan.

2.5 Utstørsbeskrivelse

MBE og SBP kartleggingen er utført med farkosten Otter USV. Dette er en fjernstyrt farkost med elektrisk motor. Otter er en to meter lang katamaran som er designet og bygget av Maritime Robotics. Den sjøsettes enkelt fra land av to personer og kan styres via WiFi eller 4G. Vi har to USVer av typen Otter, en med MBE og en med SBP, slik at de kan kjøres samtidig.

Multistrålesystem	
<i>Farkost</i>	Maritime Robotics Otter USV #24
<i>Ekkolodd</i>	Kongsberg EM 2040 P mk2
<i>Maksdybde</i>	550 m
<i>Åpningsvinkel</i>	170 degrees
<i>Frekvens</i>	200-400 kHz
<i>Seabed image</i>	Georef backscatter
<i>Posisjon og retning</i>	Seatex Seapath 130
<i>Bevegelsessensor</i>	Seatex mini MRU
<i>Lydhastighet ved ekkolodd</i>	AML Micro SV
<i>Lydhastighetsprobe</i>	AML Micro SVP GPS og Valeport Mini SVP
<i>Online software</i>	SIS 5
<i>Software for etterprosessering</i>	QPS Qimera Hydrographic / EIVA Navimodel

Sub-bottom system	
<i>Farkost</i>	Maritime Robotics Otter #67
<i>Ekkolodd</i>	Knudsen Chirp SBP
<i>Kanal 1</i>	3.4 kHz / 15 kHz
<i>Kanal 2</i>	200 kHz
<i>Båndvidde</i>	Inntil 20 kHz
<i>Output power</i>	Maks 2 kW
<i>Pulslengde (min / maks)</i>	62.5 µs / 64 ms
<i>Ping repetisjonsrate (maks)</i>	20 Hz
<i>Analog gain</i>	96 DB programmerbar
<i>Digital gain</i>	78 DB programmerbar
<i>Time varied gain (TVG)</i>	10logR, 20logR, 30logR, 40logR bottom referenced
<i>Dataformat</i>	SEG-Y, XTF, KEB (Knudsen proprietary), ASCII

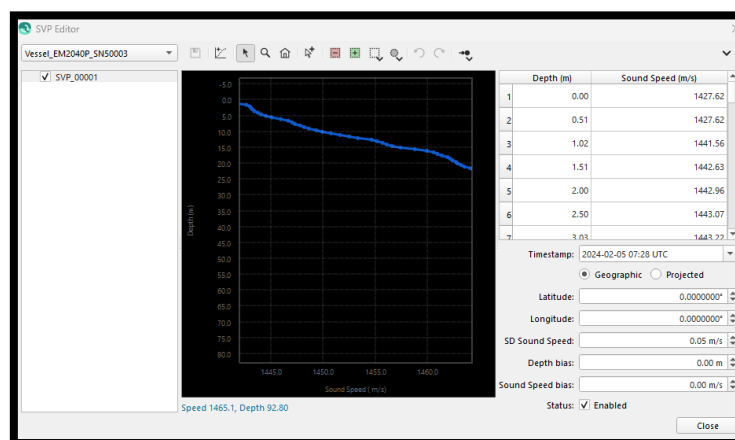
	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 8 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 4: Otter USV under MBE kartlegging i Moss. Fjernstyrt fra land

2.6 Lydhastighetsprofil

Å måle lydhastigheten i vannet er avgjørende for å få korrekte målinger. Lydhastigheten blir målt med en sensor som senkes til bunn og lydhastighetsprofilen legges inn i kartleggingsprogrammet.



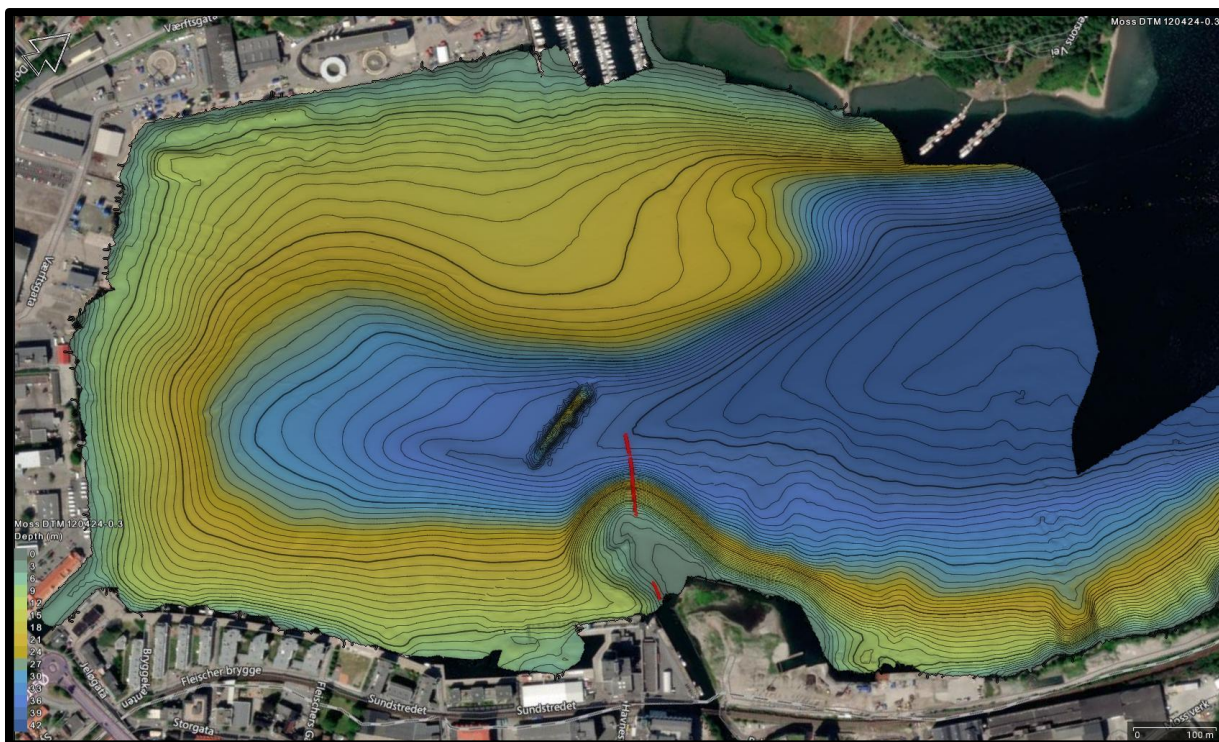
Figur 5: Lydhastighet fra Mossesundet

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 9 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04

3. Resultater

3.1 Akustiske data

Multistråledata gir et bilde av de batymetriske (undervannstopografiske) forholdene i Mossesundet innenfor Rossnestangen og Sandbukta (Figur 6). Sundet er dypest ytterst i området med 47m vandndyp, og blir gradvis grunnere innover mot bobilkaia. Mot land er det ganske bratt fra ca. 25-30m vandndyp og grunnere, spesielt rundt Rabben. Området øst for Betongen er derimot veldig flatt mellom 15 og 25m før det blir bratt ned mot vel 40m vandndyp.

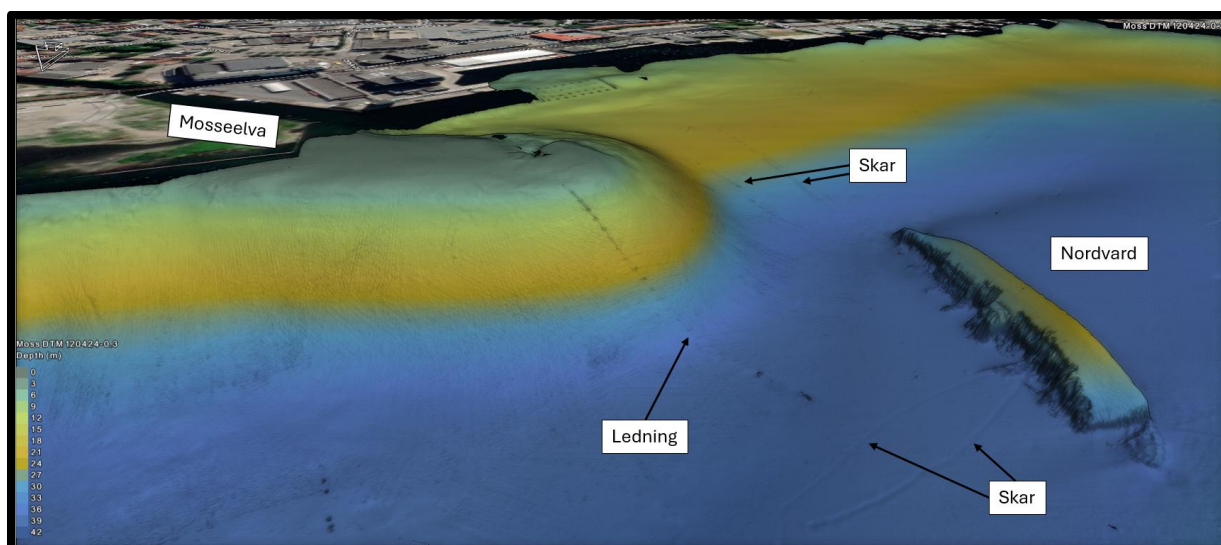


Figur 6: Digital terrengmodell generert fra data fra multistråle-ekkolodd. Dybdekoter: 1m (uthevet hver 10m). Ledning med betonglodd er markert med rødt (midtpartiet er begravd utenfor Rabben).

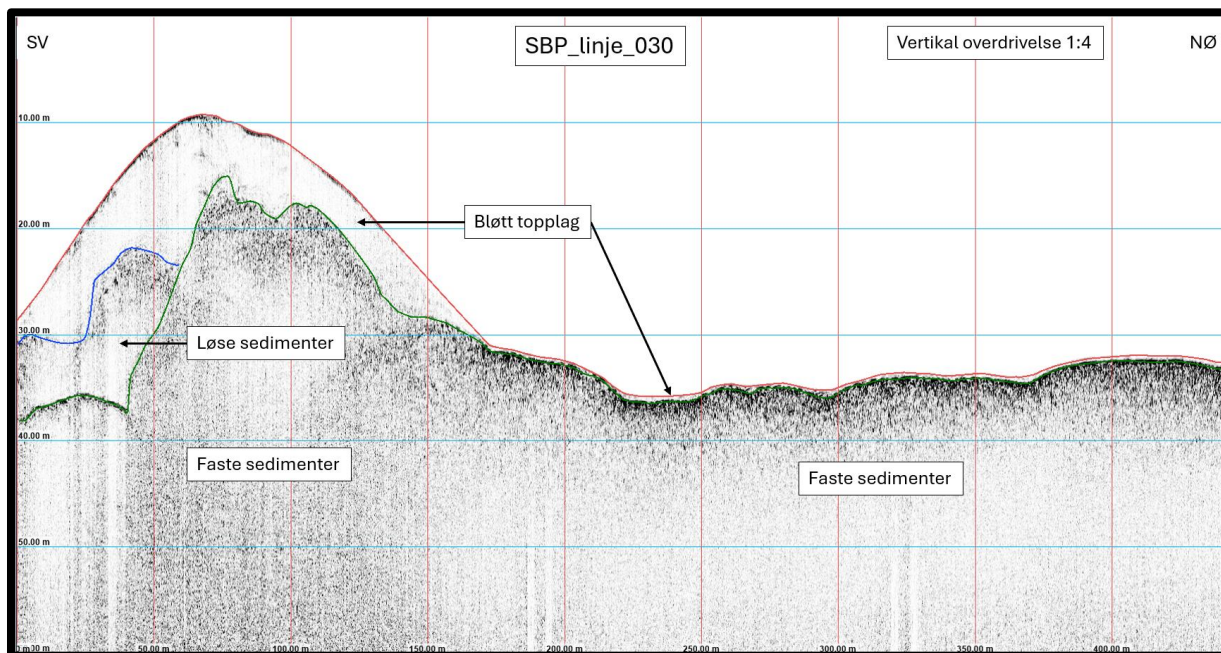
Forsyningsskipet Nordvard som ligger vest for Mosseelva er godt definert i terrengmodellen, sammen med flere skar (trolig fra anker) i havbunnen (Figur 7). Det ligger også en ledning med betonglodd langs den bratte skråningen nordvest for Rabben.

Subbottom profil gjennom den undersjøiske forlengelsen av Rabben viser 5-10m bløte sedimenter over de faste sedimentene utenfor Mosseelva (Figur 8). Finkornet sedimenter (kornstørrelse sand og finere) fraktes suspendert i vannet ned Mosseelva og avsettes på bunnen utenfor utløpet når vannhastigheten reduseres når elvevannet kommer ut i stillestående sjøvann. Hvis sedimenttilførselen er stor fra Mosseelva, så kan det bli avsatt mye sedimenter på kort tid og sedimentene får lite tid til å sette seg før de blir begravd av nye sedimenter (underkonsolidert). Dette kan føre til ustabile sedimenter som kan gi undersjøiske ras ved ekstra belastning. Stabiliteten kan måles ved geotekniske kjerneprøver og dertil analyser.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 10 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 7: Digital terrengmodell som viser avsetningen utenfor Mosse, Nordvard, flere skar og en ledning.

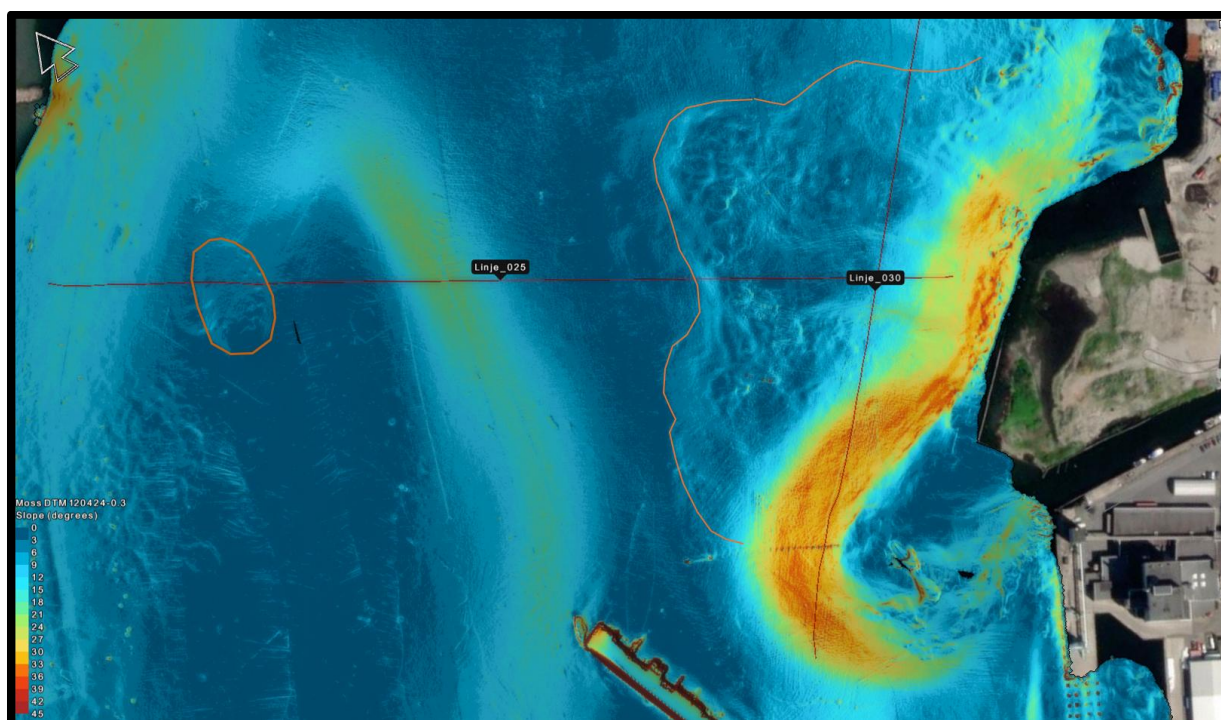


Figur 8: Subbottom profil utenfor Rabben. For lokasjon se Figur 9

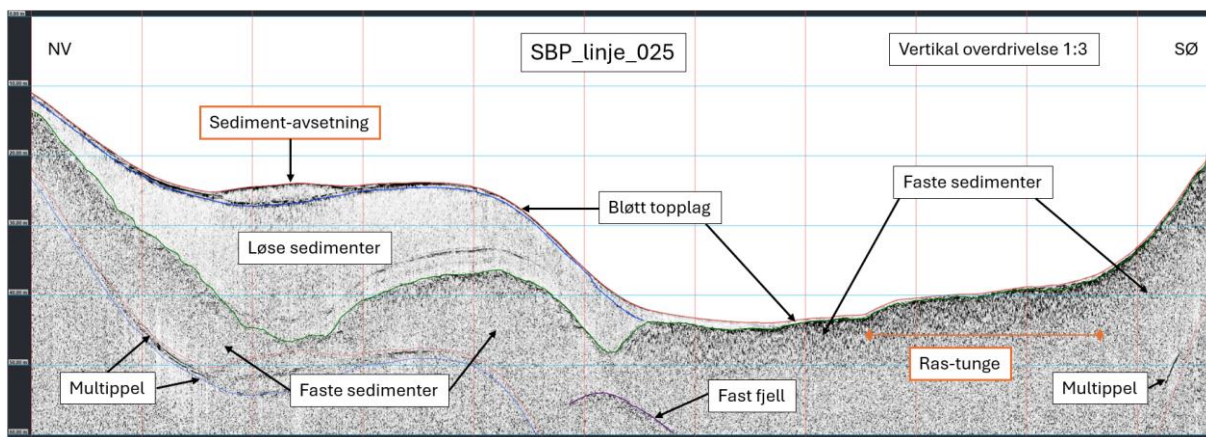
Ved å fargelegge terrengmodellen basert på helningsgrad får man tydeligere frem der sjøbunnen er bratt, samt der helningsgraden endres. Like nord for Rabben viser MBE og SBP dataene spor etter tidligere ras. Terrengmodellen viser en tydelig ras-tunge med en brattere front og ujevn overflate bak ras-fronten (Figur 9). Raset er ca. 300m bredt og strekker seg ca. 150m ut fra den bratte skråningen opp mot Rabben.

SBP_linje_025 går gjennom raset og viser at det er dekket med 0,3m til 0,8m sedimenter (Figur 10), som indikerer at raset har gått for et sted mellom 60 og 160 år siden (basert på 0,5cm/år gjennomsnittlig sedimentasjonsrate).

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 11 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 9: DTM farget etter helning som viser utstrekningen av et ras nordvest for Rabben og en sediment-avsetning øst for Betongen (oransje linjer). SBP-linjer brukt i rapporten er markert med rødt.



Figur 10: Subbottom profil fra Betongen til Rabben. For lokasjon se Figur 9. Multippel er en falsk reflektor som oppstår fordi lyden går to ganger mellom båten og bunnen før den registreres.

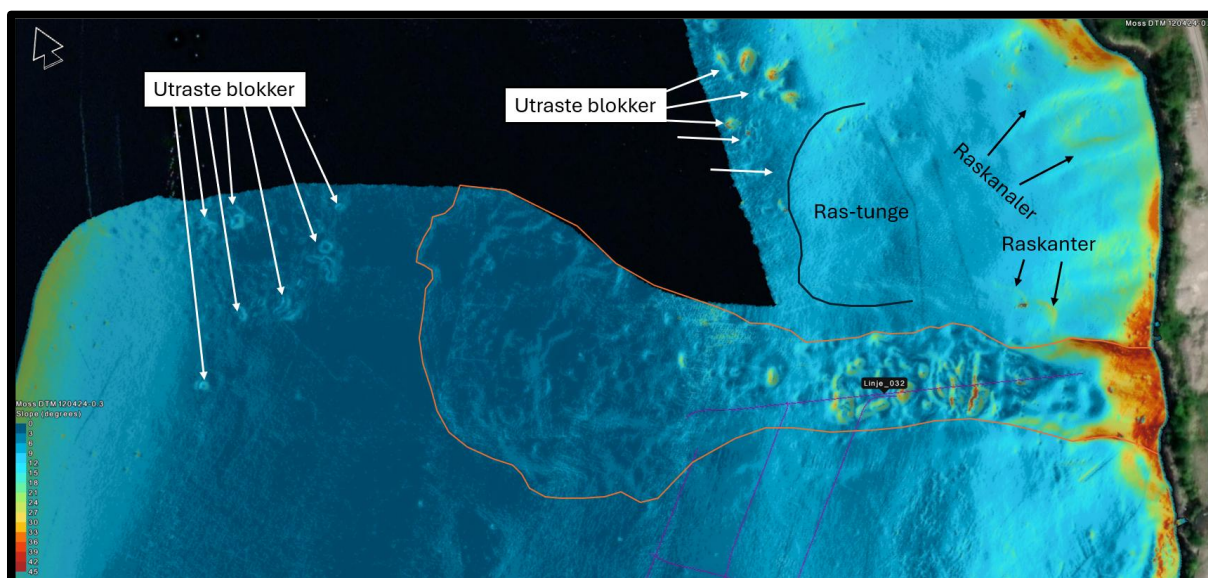
Øst for Betongen ligger en sediment-avsetning som er 75x45m i utstrekning (Figur 10). Den ligger på ca. 25m vanndyp og er opptil 2,5m tykk. Den er ikke dekket av overliggende sedimenter, og antas derfor å være avsatt i nyere tid. Det er ingen tydelig tegn i SBP data på at dette er sedimenter som har rast ned skråningen nordvest eller vest for avsetningen.

Avsetningen ligger i en forsenkning i bunnen, og kan ha blitt avsatt gjennom vannsøylen om sedimentene ikke har kommet ned skråningen like ved. Det kan komme fra skip som har dumpet eller mistet last (men mengden tilsier ikke det), eller fra en avløpsledning fra land.

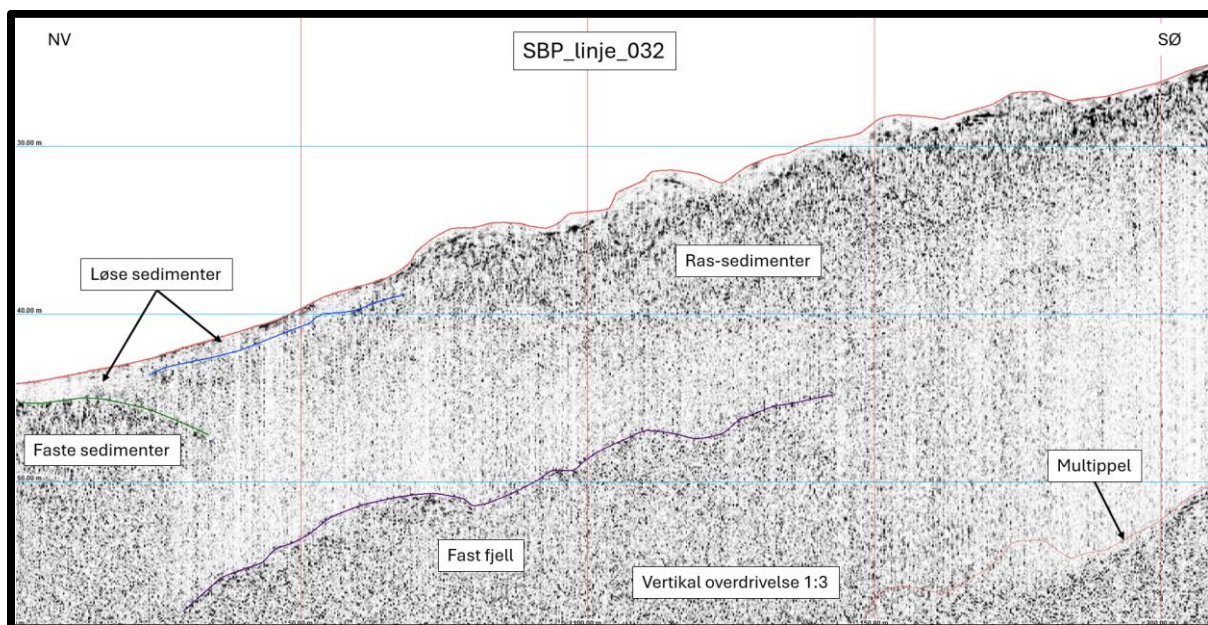
	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 12 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04

I området mellom Sandbukta og Rossnestangen er sjøbunnen i stor grad påvirket av undersjøiske ras (Figur 11). I Sandbukta har 50m av bunnen rast ut nær land og avsatt store sedimentblokker på mellom 25m og 35m vanndyp. Finere sediment har blitt avsatt som en ras-tunge ned til 45m dyp nesten 400m fra land. Lite eller ingen sedimenter har blitt avsatt over rassedimentene (Figur 12), så raset har mest sannsynlig blitt utløst innen de siste 50 år.

Utraste sedimentblokker er også observert sør for skråningen ned fra Rossnestangen og tyder på at ras også har blitt utløst på denne siden av sundet også (Figur 11). Nord for Sandbukta er det også spor etter eldre ras i form av utraste blokker, raskanaler, raskanter og en ras-tunge (Figur 11). Sjøbunnen langs land er ganske bratt i dette området, ofte over 30 grader, så det er ikke unaturlig at sedimenter raser ut.



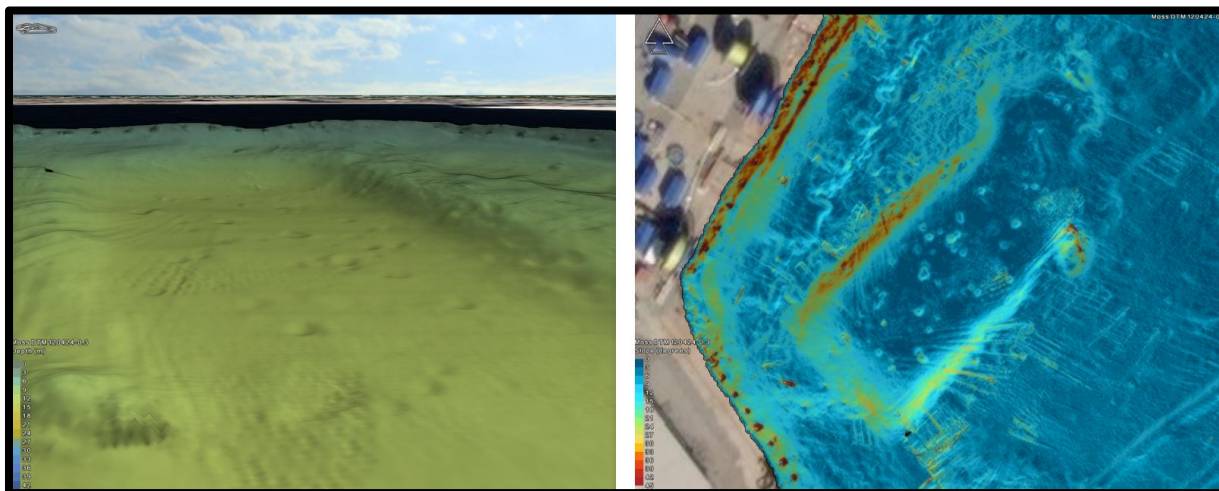
Figur 11: DTM farget etter helning som viser utstrekningen av et ras i Sandbukta og nærliggende rester av andre ras.



Figur 12: Subbottom profil langs raset i Sandbukta. For lokasjon se Figur 11

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 13 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Havbunnen innerst i sundet viser en del skar og også et område som er fordypet. Det fordypeede området ligger sørvest i sundet, like utenfor Værftskaia, har en rektangulær form og er 40x70m i utstrekning (Figur 13). Rektangelet har en vanndybde på 11,5-12,5m, mens sjøbunnen rundt varierer fra 8-12m vanndyp. Dybdeforskjellen mellom rektangelet og bunnen rundt er størst nært land, og ligger er på rund 3,5m. Havbunnen i rektangelet er stort sett flat og jevn, men har over 30 sirkulære groper av ulik størrelse (<3m i diameter). Formen og dybden til fordypningen tyder ikke på at dette har en naturlig årsak, men at fordypningen er mudret (trolig i forbindelse med tørrdokkene verftet hadde midt på 1900-tallet).



Figur 13: Rektangulær fordypning vist på DTM farget etter dybde (til venstre i 3D) og helning (til høyre i 2D).

Sjøbunnen langs Værftskaia har en ujevn og kaotisk struktur som også kan skyldes mudring eller erosjon pga. turbulens fra skipspropeller (Figur 13, høyre halvdel).

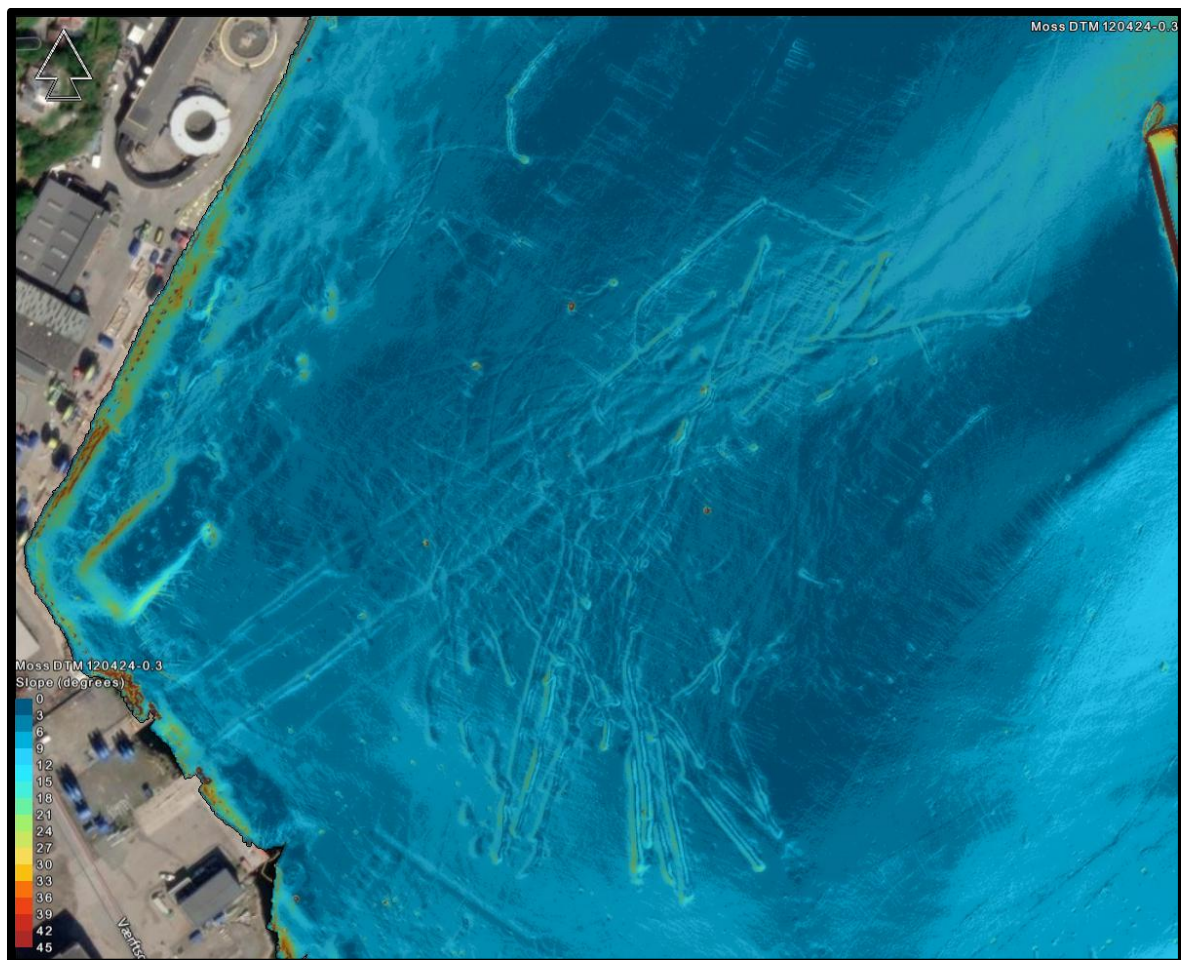
Utenfor Moss Marina er havbunnen dominert av lange, rette og buktede fordypninger (skar). Skarene finnes i lengder fra 10m til over 400m, men de fleste er under 150m lange (Figur 14). Skarene er rundt 3-5m brede, og stort sett mellom 0,5 og 1,5m dype.

De fire lengste skarene er ganske rette, starter helt inne land og har en nordøstlig retning. Alle de resterende skarene i dette området ligger minst 100m fra land og på mellom 20m og 30m vanndyp. Orienteringen er stort sett nord-sør, men variasjoner finnes. Skarene er nok menneskeskapt, men opprinnelsen er usikker (mest sannsynlig fra anker).

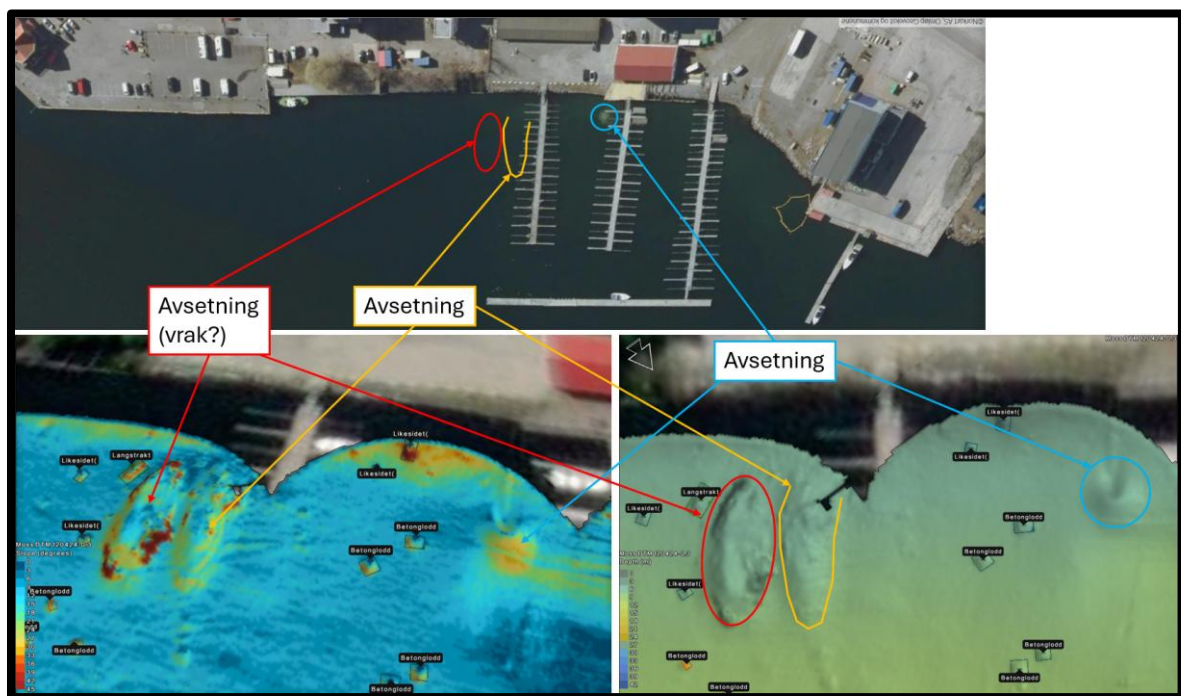
Utenfor Hesselbergbrygga viser terrengmodellen tre hauger ca. 10m fra land (Figur 15). Ved den midtre flytebryggen ligger en rund haug med en diameter på 6m og en høyde på 1m, som ligger på 6m vanndyp og er synlig på noen flyfoto. Haugen har en jevn overflate og antas å bestå av sedimenter av lik kornstørrelse, av fra en utslippsledning eller dumpet i sjøen fra land.

Øst for den østligste flytebryggen ligger to store hauger, ca. 15m lange og 7m brede. De ligger på 6-8m vanndyp, og er 1 – 1,5m høye. Overflaten er irregulær og høyden varier, noe som tyder på at avsetningen kan være dumpet på stedet. Den østligste av haugene har en form som kan minne om et vrak, men det er vanskelig å definere kun utfra MBE dataene. Omriset ligner på et vrak, men ikke strukturen innenfor omriset ligner ikke.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 14 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



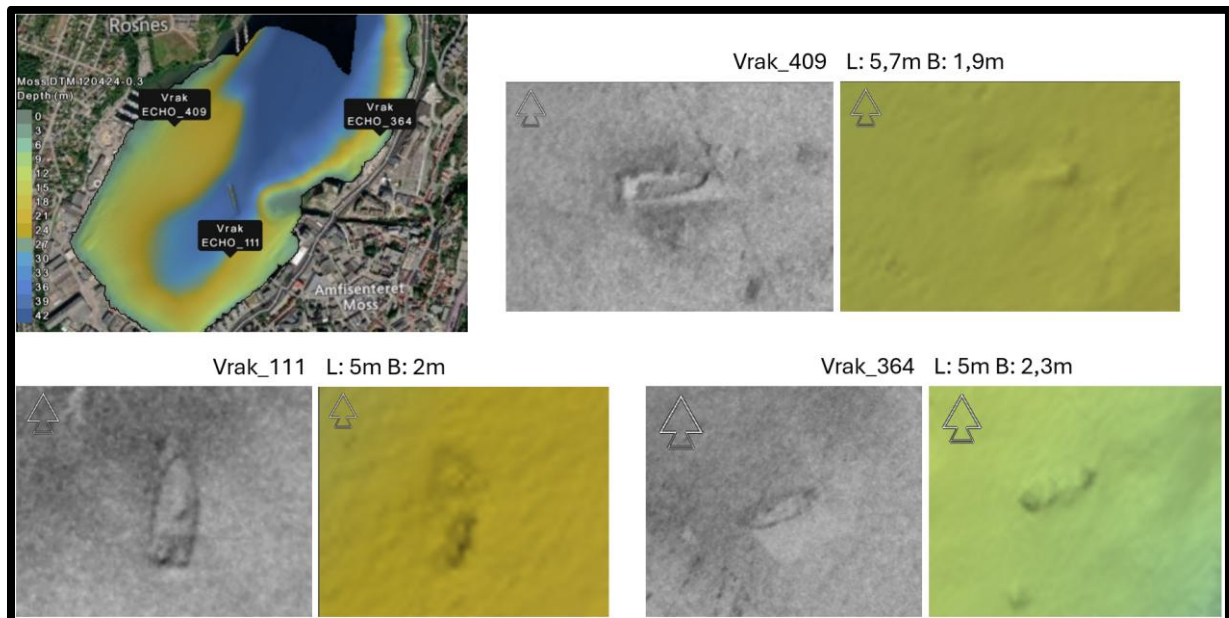
Figur 14: Skar på bunnen utenfor Moss Marina vist på DTM farget etter helning.



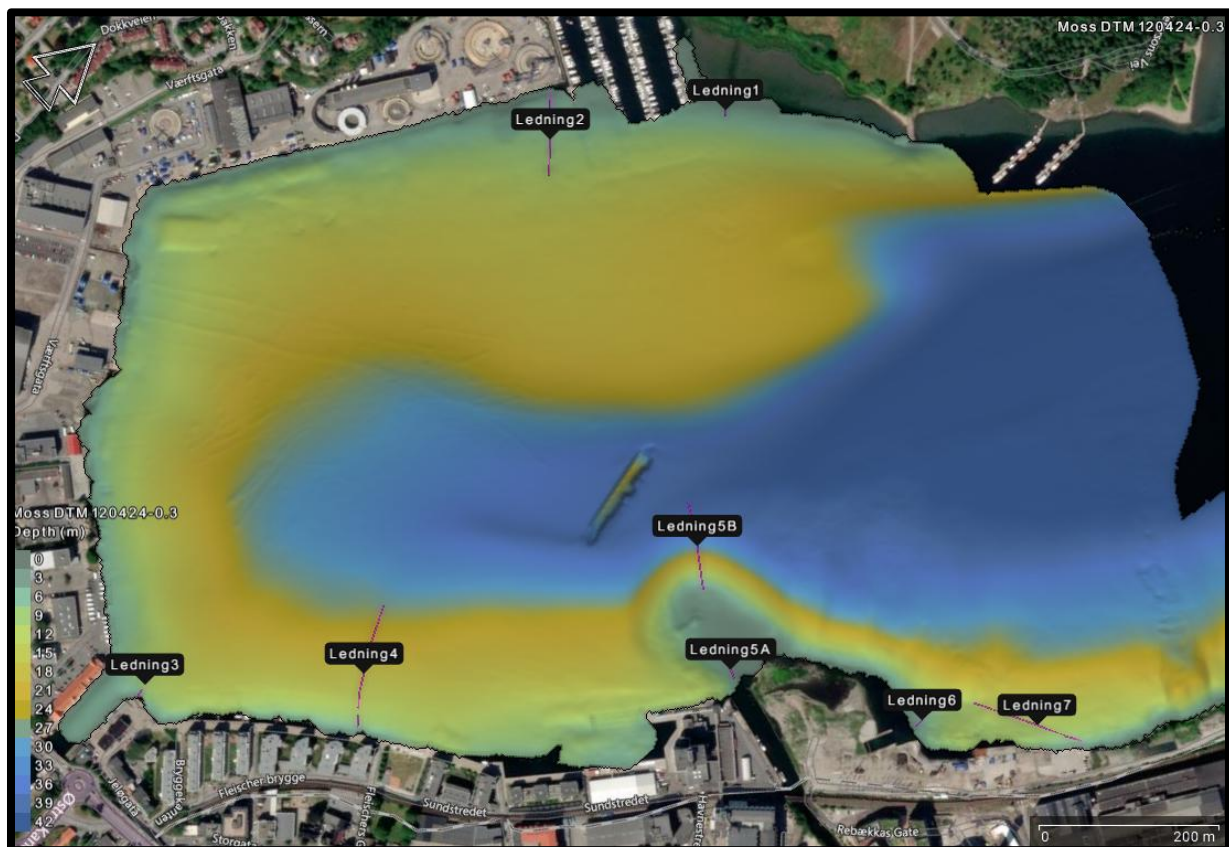
Figur 15: Avsetninger på sjøbunnen utenfor Hesselbergbrygga sett på DTM farget etter helning og dybde.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 15 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04

Foruten dette mulige vraket, og det kjente Nordvard-vraket, er det funnet tre vrak under denne kartleggingen. Alle tre er småbåter og er observert på både i multistråledata og sidesøkende sonar data (Figur 16). Vrak_111 ligger på 24m vanddyb, mens de to andre ligger grunnere enn 16m og i nærheten av en småbåthavn.



Figur 16: Vrak i indre Mossesundet observert på SSS (venstre) og MBE data (høyre).



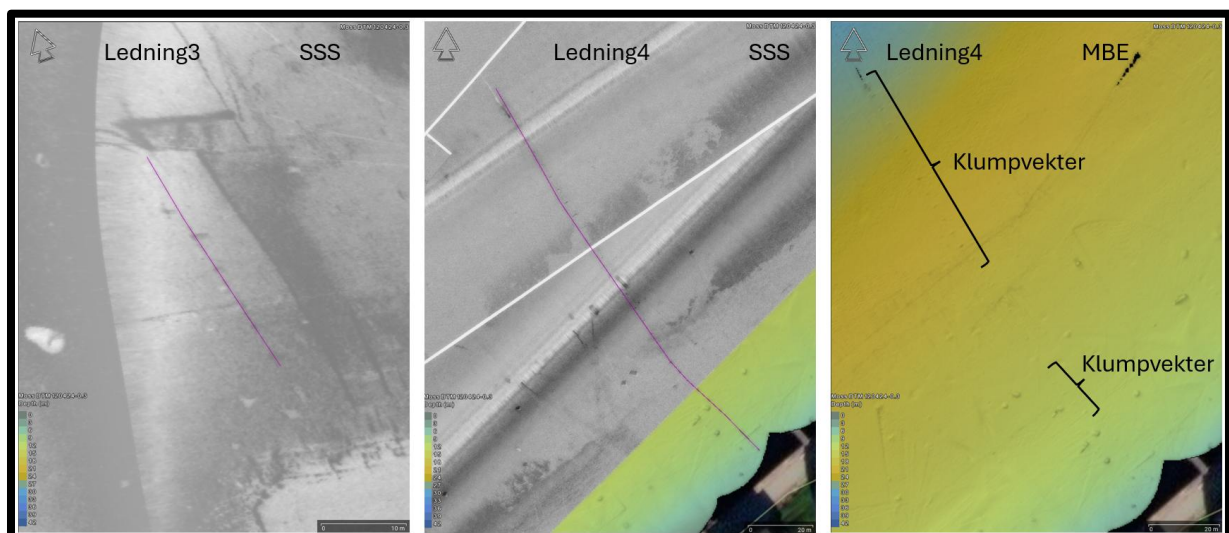
Figur 17: Ledninger i indre Mossesundet observert på SSS og MBE data.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 16 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Totalt syv ledninger er blitt observert i indre Mossesundet (Figur 17). Alle ledningene har klumpvekter som er synlige på både sidesøkende sonar og multistråle data, med unntak av Ledning3 som kun er synlig på SSS data (Figur 19). Ledning1 og Ledning2 har en haug med avsatte sedimenter i enden og er trolig ledning for overflatevann (Figur 18). Ledning5 utenfor Rabben er synlig inne ved land og ned skråningen mot 40m vandndyp, men begravd i sedimenter utenfor Mosseelva over en strekning på ca. 80m (Figur 20).

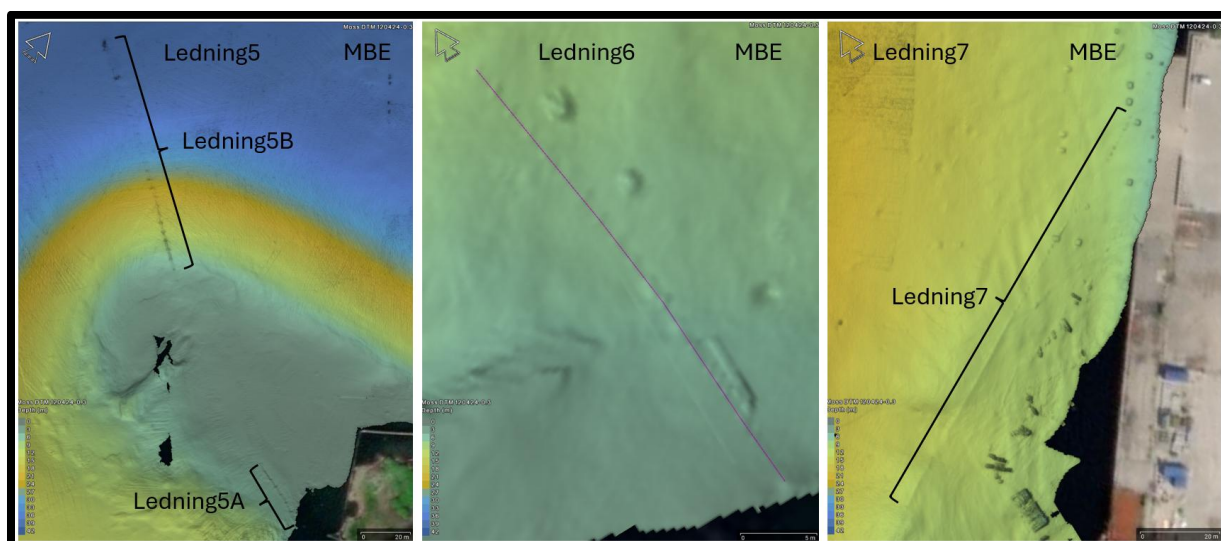


Figur 18: Ledning1 og Ledning2



Figur 19: Ledning3 og Ledning4

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 17 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 20: Ledning5, Ledning6 og Ledning7

Det er identifisert 699 objekter på bunnen i indre Mossesundet fra sidesøkende sonar og multistråle data, og 561 av disse ligger på vanddyb mindre enn 20m. Objektene er klassifisert etter opprinnelse der det er mulig (betonglodd, bildekk, vrak, ukjent), og ellers på form (likesidet, langstrakt).

Betonglodd – rundt flytebryggene i indre Mossesundet er det observert totalt 225 betonglodd. Betongloddene er kubiske og den kantete formen og størrelsen (i snitt 1,5x1,5x0,7m) er lett å gjenkjenne på SSS og MBE.

Bildekk – det er observert 33 bildekk hovedsakelig lokalisert utenfor Værftskai og Verket. Bildekkene viser et smultring-mønster på SSS dataene, og har et annet refleksjonsintensitet enn havbunnen.

Likesidet objekt – det er observert 302 objekter som har en kvadratisk eller sirkulær form der lengde-bredde forholdet er mindre enn 1:2. Totalt 23 av disse har ingen høyde og ytterlige 39 har en høyde på 0,2m eller lavere. Kun 13 objekter har en høyde på 1m eller høyere. Hele 48 av objektene har en lengde på over 2m.

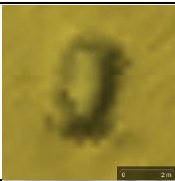
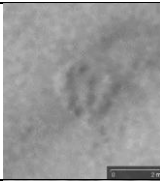
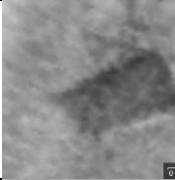
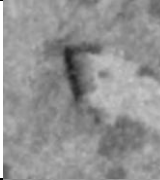
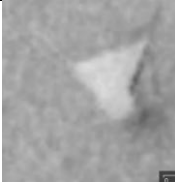
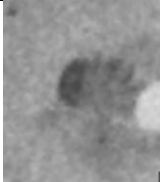
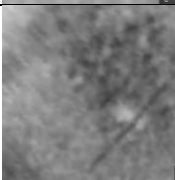
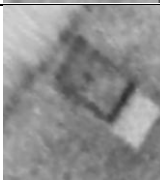
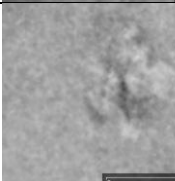
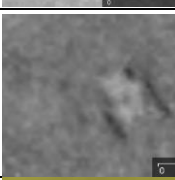
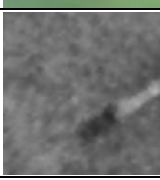
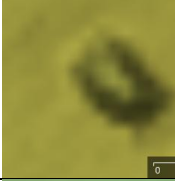
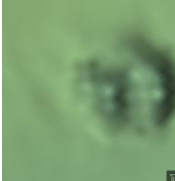
Langstrakte objekt – det er observert 116 objekter som har en rektangulær form (lengde-breddeforhold > 1:2). Totalt 30 av disse har ingen høyde og ytterlige 18 har en høyde på 0,2m eller lavere. Kun 9 objekter har en høyde på 1m eller høyere. Hele 43 av objektene har en lengde på over 2m.

Likesidet og langstrakte objekter kan være naturlige objekter som gir en skygge på havbunnen, som for eksempel en stein eller en haug med sedimenter. Men de fleste er nok menneskeskapte objekter som er mistet eller dumpet (fiskeutstyr, skrot). Objekter uten høyde kan være flate objekter som plater eller brå endringer i havbunns sammensetning (ansamling av skjell, spesiell fauna eller flora).

Ukjente objekt – disse skiller seg fra likesidet og langstrakte objekter enten i form, størrelse eller i akustisk signatur. Dette kan være større skrot som containere, skrot som står på høykant eller har en spesiell form. Det er funnet 20 slike ukjente objekter, og de er beskrevet i tabellen under.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 18 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

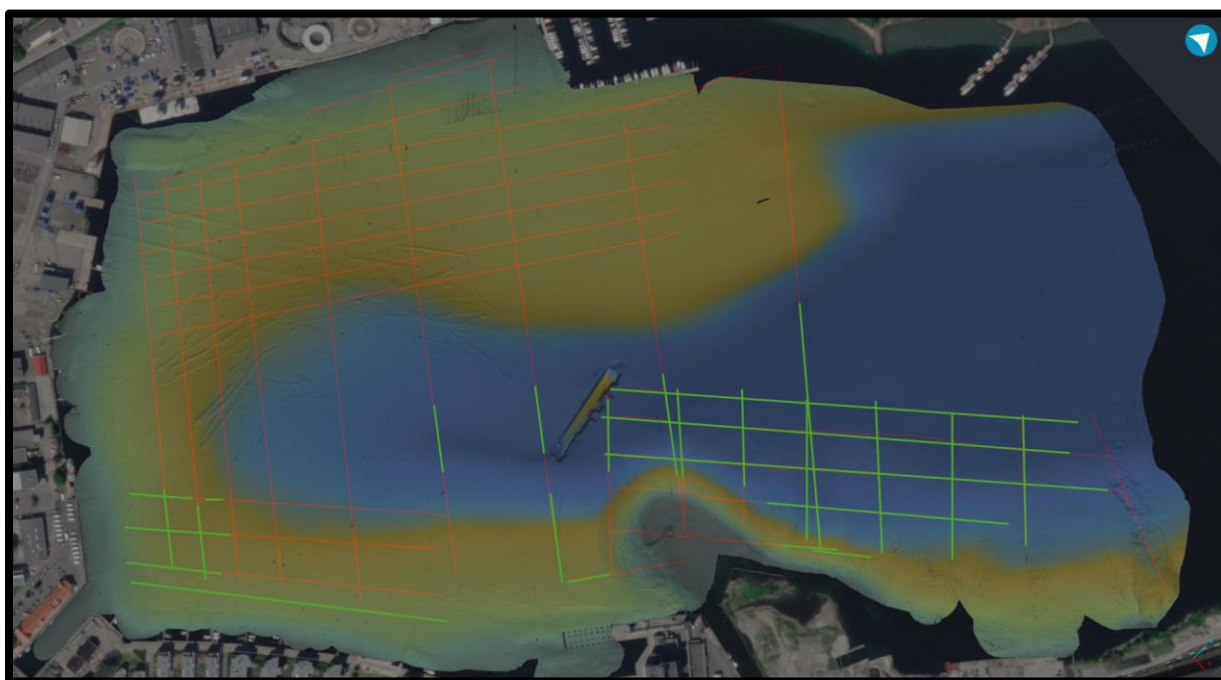
Tabell 1 Beskrivelse av ukjent objekter fra MBE og/eller SSS data

Objekt nr.	ECHO_010		Objekt nr.	ECHO_018	
Kilde	SSS + MBE		Kilde	SSS	
Dimensjon	L: 4.5 B: 3.2 H: 2.9		Dimensjon	L: 2.4 B: 2.4 H: 0.4	
Beskrivelse	Massiv		Beskrivelse	Fiskeutstyr?	
Objekt nr.	ECHO_190		Objekt nr.	ECHO_192	
Kilde	SSS + MBE		Kilde	SSS + MBE	
Dimensjon	L: 3.4 B: 2.2 H: 2.3		Dimensjon	L: 2.3 B: 1.5 H: 1.6	
Beskrivelse	Kontainer?		Beskrivelse	Oljetønne?	
Objekt nr.	ECHO_193		Objekt nr.	ECHO_194	
Kilde	SSS + MBE		Kilde	SSS + MBE	
Dimensjon	L: 2.5 B: 1.0 H: 1.5		Dimensjon	L: 2.1 B: 3.5 H: 1.8	
Beskrivelse	Trekantet		Beskrivelse	Massiv	
Objekt nr.	ECHO_197		Objekt nr.	ECHO_204	
Kilde	SSS		Kilde	SSS + MBE	
Dimensjon	L: 0.9 B: 0.6 H: 1.1		Dimensjon	L: 2.0 B: 3.2 H: 3.3	
Beskrivelse	Liten, høy		Beskrivelse	Kontainer?	
Objekt nr.	ECHO_298		Objekt nr.	ECHO_310	
Kilde	SSS + MBE		Kilde	SSS + MBE	
Dimensjon	L: 1.8 B: 1.3 H: 0.9		Dimensjon	L: 3.0 B: 2.7 H: 1.3	
Beskrivelse	Fiskeutstyr?		Beskrivelse	Massiv	
Objekt nr.	ECHO_319		Objekt nr.	ECHO_333	
Kilde	SSS + MBE		Kilde	SSS	
Dimensjon	L: 1.6 B: 0.3 H: 0.6		Dimensjon	L: 0.7 B: 1.8 H: 2.8	
Beskrivelse	Fiskeutstyr?		Beskrivelse	Påle?	
Objekt nr.	MBE_621		Objekt nr.	MBE_625	
Kilde	MBE		Kilde	MBE	
Dimensjon	L: 2.7 B: 2.1 H: 1.6		Dimensjon	L: 13.6 B: 6.3 H: 2.8	
Beskrivelse	Massiv		Beskrivelse	Ramme	
Objekt nr.	MBE_693		Objekt nr.	MBE_750	
Kilde	MBE		Kilde	MBE	
Dimensjon	L: 3.5 B: 3.0 H: 1.4		Dimensjon	L: 4.4 B: 2.1 H: 0.7	
Beskrivelse	Massiv		Beskrivelse	Liten båt?	
Objekt nr.	MBE_807		Objekt nr.	MBE_830, MBE_831, MBE_832	
Kilde	MBE		Kilde	MBE	
Dimensjon	L: 5.4 B: 0.8 H: 0.8		Dimensjon	L: 4.5 B: 2 H: 2.5 L: 2.1 B: 1.4 H: 1.7 L: 4.2 B: 2.0 H: 3.0	
Beskrivelse	Lang		Beskrivelse	Rasblokker?	

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 19 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Havbunnen i indre Mossesundet er dekket av sedimenter, i form av et bløtt topplag som er mellom 0,5 og 1,5m tykt. Under topplaget er det løse eller faste sedimenter som er minst 7m tykt, men som oftest over 20m tykt. Fast fjell er kun observert på SBP data sør for Nordvard og utenfor Sandbukta, og da dekket av minst 8m sedimenter.

Der det er løse sedimenter under topplaget, er det faste sedimenter under de løse (Figur 10). Noen steder ligger det bløte topplaget rett på de faste sedimentene, markert grønt i Figur 21. Ved tildekking kan tildekkingsmassene synke ned i det bløte topplaget, og det er naturlig å tro at massene vil trenge lengst ned i sedimentene der det er løse masser under topplaget.



Figur 21: SBP linjer i indre Mossesundet. Grønne linjer = opptil 1,5m bløte sedimenter over faste sedimenter. Røde linjer = opptil 1,5m bløte sedimenter over løse sedimenter.

3.2 Magnetometer data

Et magnetometer er en sensor som måler endringer i jordens magnetfelt rundt jernholdige gjenstander. Mengden stål, avstand mellom stål og sensor og områdets bakgrunnsstøy avgjør hvor sensitivt instrumentet er. Data fra magnetometer gir en detaljert oversikt over magnetiske anomalier i området. Dette kan indikere tilstedeværelsen av metalliske objekter, som skipsvrak, metallskrot, UXO eller rørledninger, samt geologiske formasjoner som jernholdige bergarter.

UXO står for "Unexploded Ordnance," eller ueksploderte eksplosiver på norsk. Dette refererer til eksplosive krigsmidler som bomber, granater, miner og ammunisjon som ikke har detonert som tiltenkt etter at de ble brukt eller kastet. UXO kan være ekstremt farlige da de fortsatt inneholder eksplosivt materiale og kan detonere ved håndtering, bevegelse eller forstyrrelser over tid.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 20 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

UXO metodikk

Kartlegging og identifisering av UXO er komplisert prosess som ofte omfatter en rekke forskjellige undersøkelser før en kan med sikkerhet si at man har UXO på eller i havbunnen. Enda vanskeligere er det å si med sikkerhet at man ikke har UXO i området.

Figuren under viser de forskjellige metodene man kan bruke ved identifisering av UXO, etter økende grad av nøyaktighet fra topp til bunn (Tabell 2).

Tabell 2 Oversikt over metoder brukt ved identifisering av UXO

Metode	Beskrivelse
Historisk informasjon	Grundig forstudie knyttet til verifisert historisk informasjon om militær aktivitet, våpentyper mm.
Akustisk kartlegging	Høyoppløselig multistråleekkolodd og sidesøkende sonar gir informasjon om objekter på havbunnen, men skiller ikke mellom vanlig skrot og UXO.
Magnetometer	Måler endringen i jordens magnetfelt rundt jernholdige objekter. Påvirkes av mengden stål og store dominerende gjenstander som skip og kai-konstruksjoner.
Gradiometer	To eller flere magnetometer i en ikke-magnetisk ramme, slik at man får en gradient på de magnetiske signalene. Gjør at man kan kompensere for skip/kai-konstruksjoner.
Visuelle observasjoner	Mindre objekter (<0.4m) og delvis begravde objekter kan finnes ved å bruke videoslede eller ROV. Større objekter vil også kunne klassifiseres visuelt.
Sub-bottom profiler	Bunnpenetrerende ekkolodd kan brukes ved tett linjeavstand for å finne dybde til begravde objekter (UXO eller rørledninger) som er funnet ved magnetometer
Verifisering	Dykker er den beste metoden for sikker identifisering og klassifisering av objekter. Håndholdt metalldetektor og fjerning av begroing og slam kan gjøres.

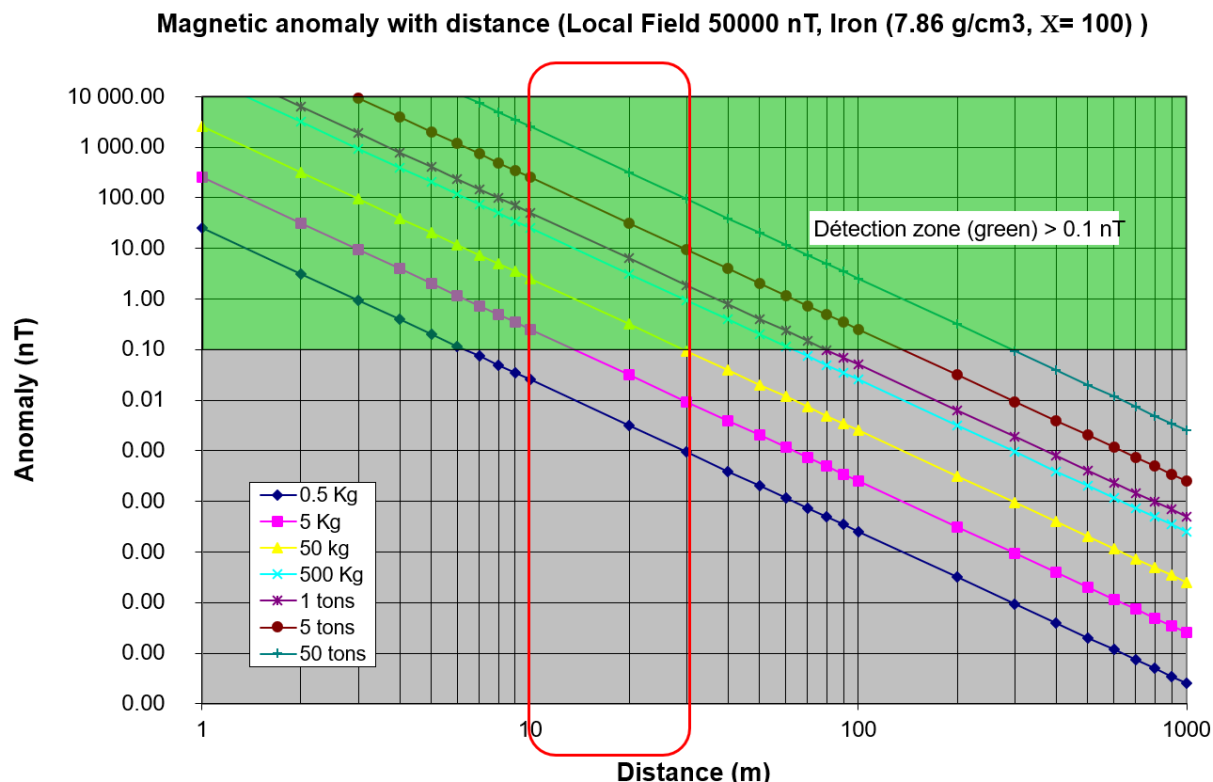
I dette prosjektet har vi utført objekt-kartlegging med MBE og SSS, samt målinger med magnetometer. Fra de akustiske undersøkelsene finner vi 699 objekter, hvorav 261 er identifisert som betonglodd, bildekk og vrak. De resterende 438 objektene er uidentifiserte, som kan være naturlige objekt som står opp fra den jevne havbunnen (steiner eller sedimenthauger), eller menneskeskapte objekter som har funnet veien til havbunnen (skrot, avfall eller gjenstander som er mistet av båter).

Magnetometer er brukt for å finne ut om noen av disse består av stål, som igjen betyr at disse kan være UXO. Bomber fra fly veier typisk fra 250kg til flere tonn, slik at en UXO vil skille seg fra vanlig metallskrot i magnetometer-utslag. Granater og annen ammunisjon vil være lettere, og vanskelig å skille fra metallskrot.

Utslagene man får på magnetometeret er avhengig av høyden magnetometer har over bunnen. Denne høyden varierer altså med vandypet og dybden til magnetometer (som endres med endringer i farten til båten). Høyden mellom bunn og magnetometer påvirker også oppløsningen til de magnetiske dataene, utslagene blir mindre jo lenger magnetometeret er fra bunnen.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 21 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Figur under viser sammenhengen mellom høyde over bunnen (Distance) og magnetisk utslag (Anomaly), og brukes til å finne vekten av den magnetiske massen (Figur 22).



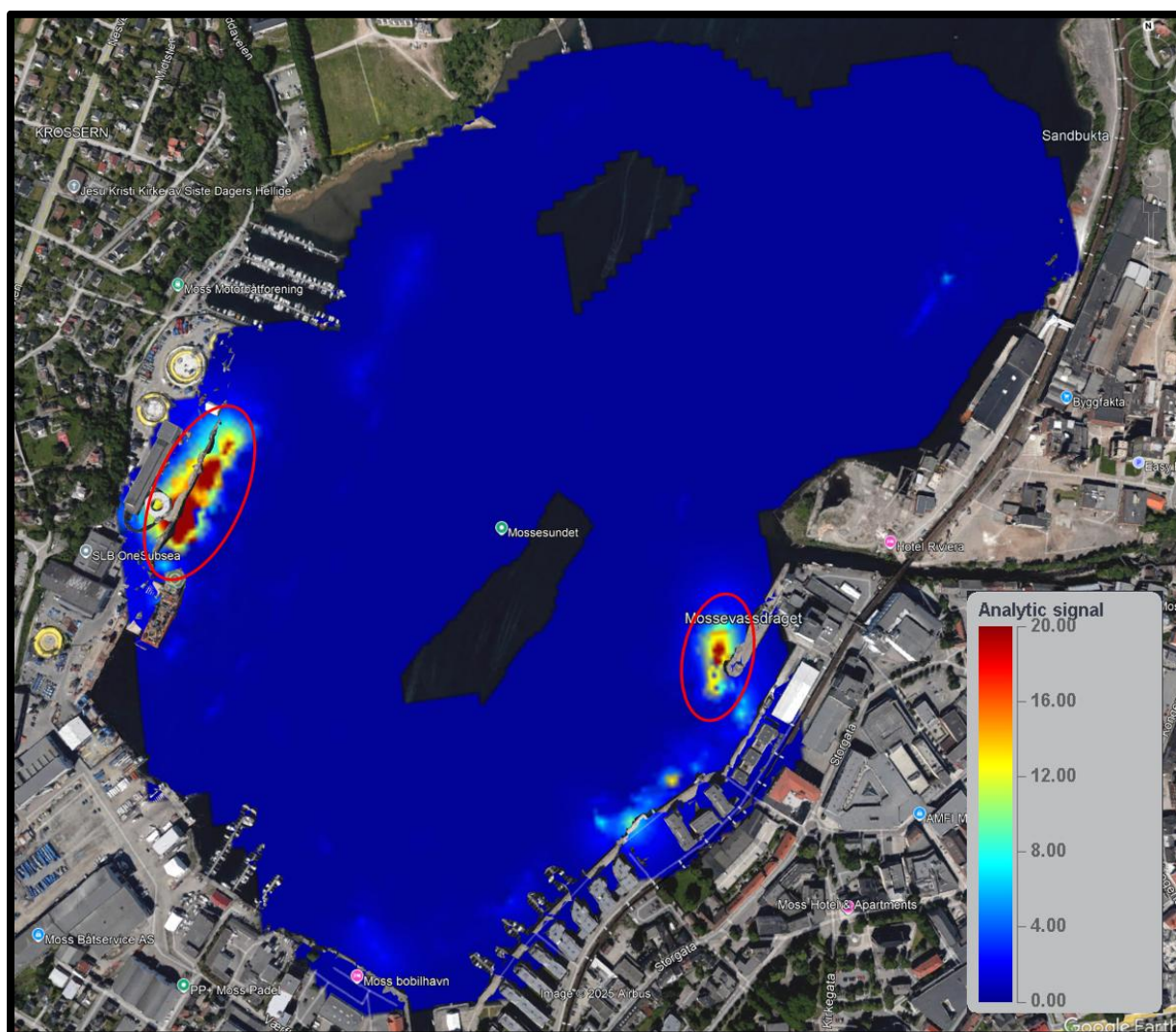
Figur 22 Diagram som viser sammenheng mellom avstand til og anomali, og styrke og masse av anomali

Magnetometeret brukt i denne undersøkelsen ble slept etter en båt, og man kan i liten grad endre dybden til magnetometer under bruk (2-3m under overflaten). Vanddyptet i området som ble undersøkt er stort sett mellom 10 og 30m, og oftest rundt 20m. Det betyr at man kan finne magnetiske objekter større enn ca. 25kg.

Store mengder stål som man finner i kaikonstruksjoner, flytebrygger, båter og andre gjenstander nært sjøkanten vil gi utslag på magnetometer når det er i nærheten. Disse utslagene er store og overskygger potensielle utslag fra mindre objekter, som for eksempel UXO.

De prosesserte magnetometerdataene viser at det er store utslag i form av støy ved Værftskaia og kaia ved Fiskå Mølle (Figur 23). Ved å redusere skalaen på de magnetiske utslagene ser vi mindre fremtredende utslag (anomalier) som representerer mindre magnetiske endringer. Noen av anomaliene er støy fra flytebrygger eller støy som skyldes brå endring i dybden til magnetometeret pga. endringer i båtens hastighet.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 22 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



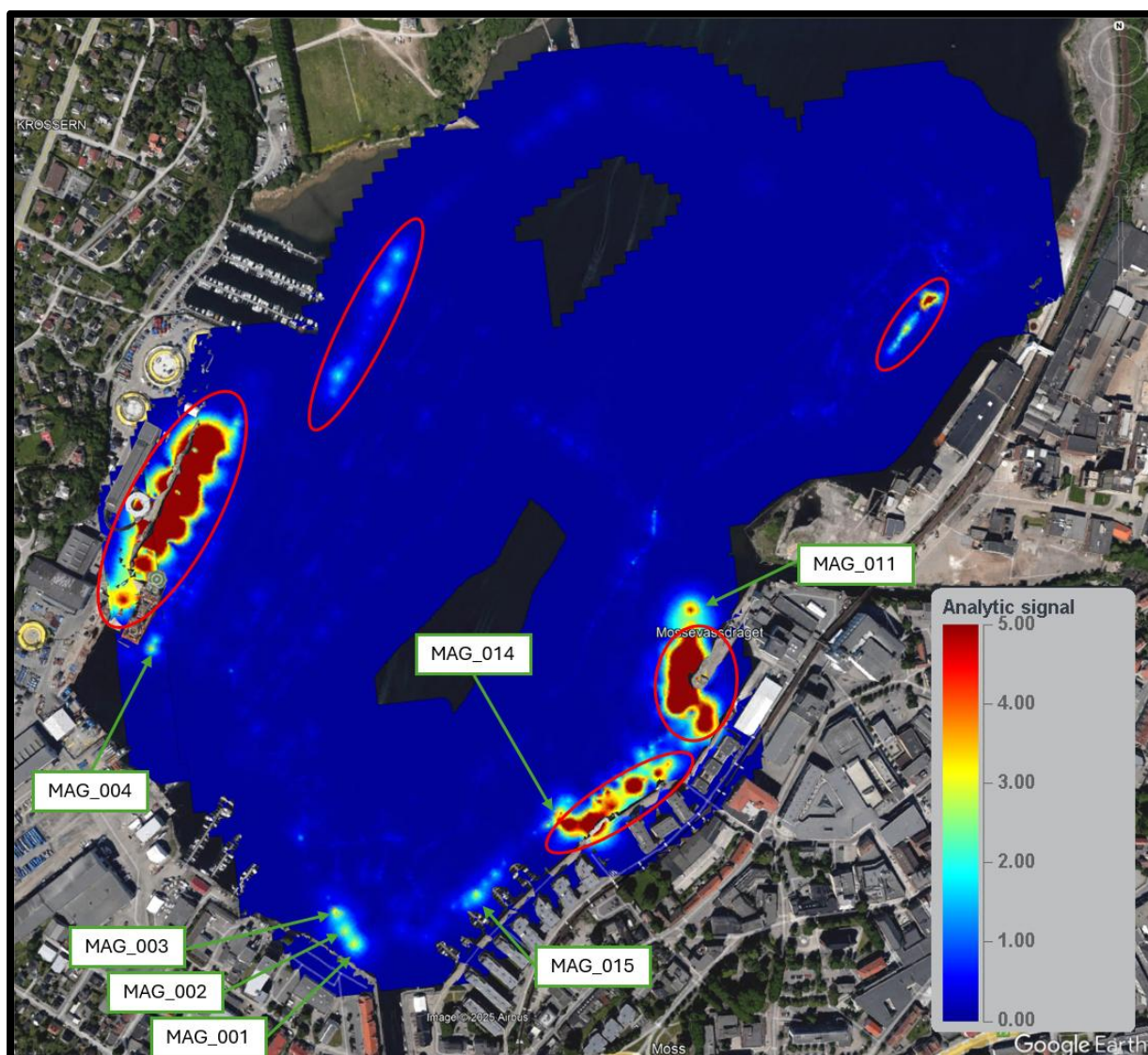
Figur 23 Kartet viser prosesserte magnetometer data (0 til 20nT), med store utslag ved Værftskai og kai ved Fiskå Mølle.

Flytebryggene ved Betongen båthavn og ved Verket (Figur 24) gir utslag på de magnetiske dataene, og kan overskygge reelle magnetiske anomalier. Det samme gjelder kaianlegget utenfor Sundbrygga

På datasettet som viser magnetiske anomalier mellom 0 og 5nT (nanoTesla) er det flere reelle anomalier utenfor bobilkaia, Sundbrygga, Værftskai og kai ved Fiskå Mølle (Figur 24).

Anomaliene MAG_001, MAG_002 og MAG_003 ligger på en rekke like utenfor bobilkaia (Figur 24). De magnetiske utslagene er ganske store (ca. 3-4 nT) i forhold til andre anomalier i sundet, men det er pga. at vanddypet er mindre her (<11m). Uslagene omregnet til masse viser at disse anomaliene er i størrelsesorden ca. 18 til 74kg. Dataene fra multibeam og sidesøkende sonar viser ingen objekter i nærheten av disse objektene. Anomaliene tenkes derfor å representere metallobjekter med lavt relieff (høyde) eller helt eller delvis begravde metallobjekter. Metallobjektene kan være skrot (f.eks. metallplate e.l.) eller UXO.

	Dokumenttittel	Revisjonsdato	Side
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 23 av 28
		Prosjektnummer	Rev.
		23-183	04



Figur 24 Kartet viser prosesserte magnetometer data (0 til 5nT). Støy er markert med røde sirkler og anomalier er markert med grønne piler.

Anomali MAG_004 og MAG_011 ligger utenfor henholdsvis Værftskaia og kaia ved Fiskå Mølle (Figur 24), og treffer heller ikke med objekter funnet på MBE-data eller SSS-data. Disse ligger lengre unna kaia enn de utslagene som skyldes metall fra kaianlegget, og anses derfor å være metallobjekter eller UXO som har lavt relieff eller er begravd.

Anomali MAG_015 utenfor Sundbrygga (Figur 24) korrelerer med posisjonen til objekt MBE-724 som er et langstrakt objekt på nesten 5m (Tabell 1). Dette objektet består av ca. 82kg stål og kan være skrot eller UXO.

På datasettet som viser magnetiske anomalier mellom 0 og 1nT (nanoTesla) ser vi at de magnetiske utslagene fra anomaliene nevnt ovenfor blir tydeligere, samt at støyen langs kaier og flytebrygger forsterkes. I tillegg ser vi også støy i form av små magnetiske utslag langs kjørelinjene synlig som lyseblå prikker og streker (variasjon i dybde), samt et tydelig utslag utenfor Hesselbergbrygga som følge av endret dybde til magnetometeret (Figur 25).

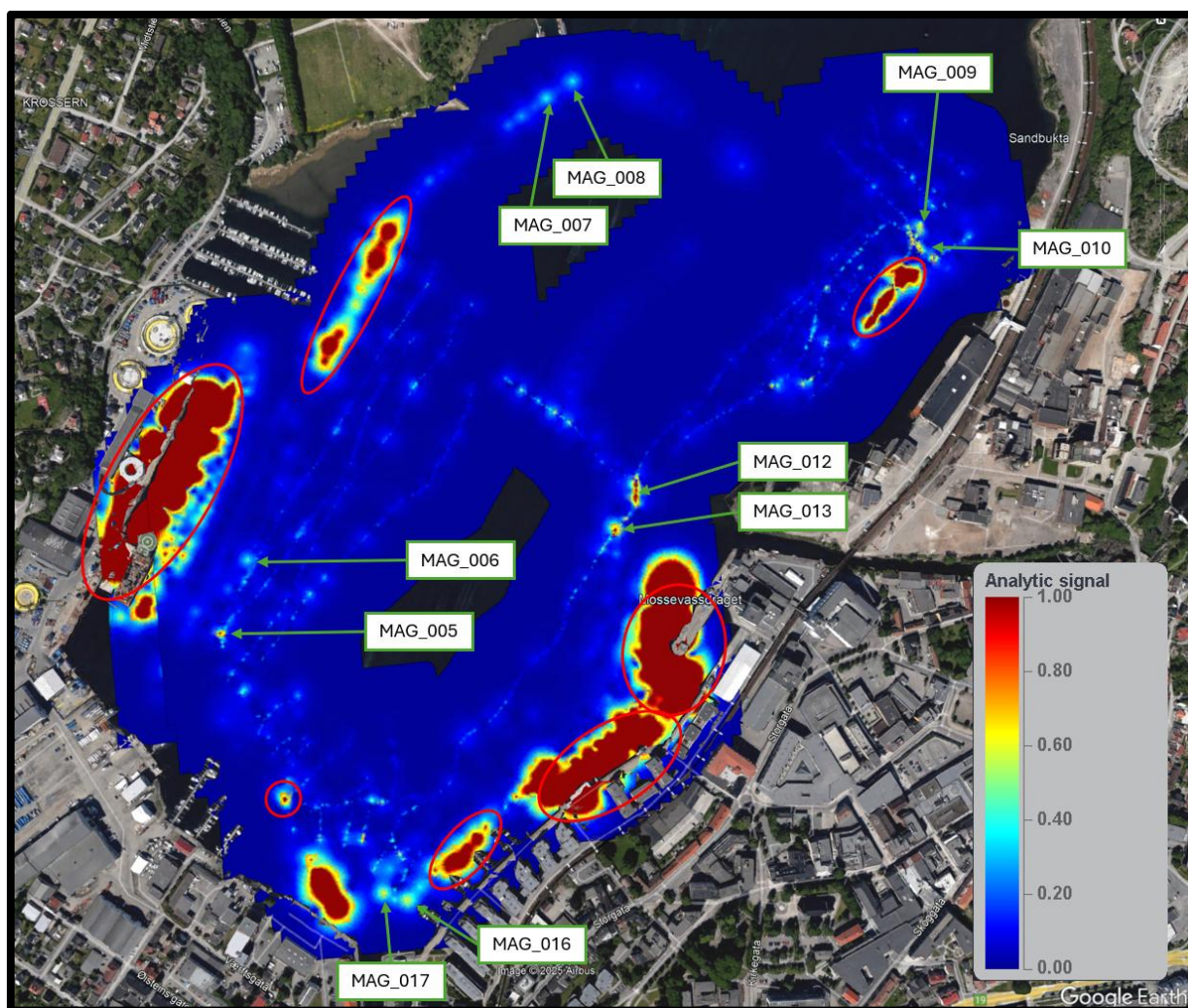
	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 24 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Flere tydelige magnetiske anomalier utenfor Værftskaia, Rossnestangen, Sandbukta, Mosseelva og Tollbubrygga trer også frem (Figur 25).

Utenfor Værftskaia ligger anomaliene MAG_005 og MAG_006 som korrelerer med to objekter funnet både på MBE og SSS-data (Tabell 1). MAG_005 korrelerer med posisjonen til ECHO-192 som er et godt definert objekt som ser sylindrisk ut, og antas å være en oljetønne eller tilsvarende, eller en UXO. MAG_006 korrelerer med posisjonen til ECHO-194 som også er et godt definert ukjent objekt som også kan være en UXO. Massen til disse to objektene er regnet ut til å være henholdsvis 62kg og 108kg.

Anomaliene MAG_007 og MAG_008 utenfor flytebryggene ved Rossnestangen (Figur 25) korrelerer med posisjonen til objekt ECHO-520 og ECHO-510 som hhv. 4,8m og 8,2m lange. Massene er henholdsvis 87kg og 156kg. Disse objektet kan være metallskrot eller UXO.

Utenfor Sandbukta observerer vi to relativt svake anomalier, MAG_009 og MAG_010, som ikke korrelerer med objekter fra de akustiske undersøkelsene. Anomali MAG_010 består av mange utslag på en linje, mens MAG_009 er et punkt, og begge ligger på kjørelinjene til båten. Dataene viser kun veldig små vertikale bevegelser av magnetometeret, som vanligvis ikke vil gi opphav til støy.



Figur 25 Kartet viser prosesserte magnetometer data (0 til 1nT). Støy er markert med røde sirkler og anomalier er markert med grønne piler.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 25 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

Men siden vanndybde her er mellom 27m og 30m, så er det en liten mulighet for at dette er støy (signaler fra båtmotoren eller andre objekter på overflaten). Selv om de magnetiske utslagene er små, så er massene stor (begge er ca. 214kg) pga. stor avstand mellom magnetometer og havbunnen. Det er vanskelig å avgjøre om disse to anomaliene er reelle (metallskrot eller UXO) eller kun støy, men for sikkerhets skyld er de tatt med.

De to anomaliene ligger dypere enn den dybden som skal tildekkes, men samtidig ligger de utenfor den bratte og potensielt ustabile skråningen langs Sandbukta. Ras-massene fra skredet som har gått i Sandbukta ligger kun 13m til 36m nordvest for disse to anomaliene.

Utenfor Mosseelva er det observert to magnetiske anomalier, MAG_012 og MAG_013, og førstnevnte korrelerer med en ledning synlig på både MBE og SSS-data. Ledningen har betongvekter ca. hver 4m og er trolig en utslippsledning. Det magnetiske utslaget tilsvarer en masse på 46kg og kan stamme fra armeringen i betongvektene. MAG_013 ligger på ca. 21m dyp og har en masse på hele 238kg. Dette kan være begravd metallskrot eller UXO.

Utenfor Tollbubrygga ligger anomaliene MAG_016 og MAG_017 som korrelerer med to objekter funnet på MBE-data. MAG-016 korrelerer med posisjonen til MBE-719 som er et objekt med diameter på ca. 1,4m og har en beregnet stålmasse på 26kg. MAG_017 korrelerer med posisjonen til MBE-717 som har tilsvarende størrelse (ca. 1,2m i diameter og 29kg). Disse to objekt kan være metallskrot eller UXO.

Tabell 3 viser de magnetiske anomaliene funnet i indre Mossesundet med beskrivelse og informasjon om de sammenfaller med objekter fra de akustiske undersøkelsene.

Tabell 3 Magnetiske anomalier

Target nr.	Utslag (nT)	Vekt (kg)	Easting (m)	Northing (m)	Vann- dybde (m)	Objekt match	Offset (m)	Dimensjon (LxBxH)	Beskrivelse
MAG_001	3.1	18	593690.90	6589692.17	7.2	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_002	2.8	23	593678.66	6589709.20	8.0	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_003	3.6	74	593668.01	6589731.83	10.9	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_004	3.2	100	593451.16	6590066.86	12.5	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_005	0.62	62	593548.11	6590034.29	18.5	EC HO-192	10.5	2.3 x 1.5 x 1.6	Mulig oljetønne. Mulig UXO
MAG_006	0.9	108	593585.61	6590124.04	19.6	EC HO-194	5.4	2.1 x 3.5 x 1.8	Definert objekt. Mulig UXO
MAG_007	0.4	87	593968.83	6590704.20	23.9	EC HO-520	12.0	4.8 x 2.9 x 1.4	Likesidet objekt. Mulig UXO
MAG_008	0.4	156	594003.27	6590726.10	29.0	EC HO-510	12.5	8.2 x 1.9 x 1.6	Langstrakt objekt. Mulig UXO
MAG_009	0.53	214	594443.57	6590531.62	29.3	ingen			UXO, skrot eller støy
MAG_010	0.65	214	594439.49	6590529.43	27.4	ingen			UXO, skrot eller støy
MAG_011	5	163	594114.68	6590094.49	12.7	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_012	1.7	46	594072.19	6590199.27	11.9	Ledning 5B	1.1		Utslippsledning med betonglodd
MAG_013	1.7	238	594046.56	6590152.52	20.6	ingen			UXO eller metallskrot
MAG_014	4.2	172	593947.76	6589847.72	13.7	MBE-750	6.1	4.4 x 2.1 x 0.7	Definert objekt - mulig småbåt eller UXO
MAG_015	2	82	593841.45	6589749.14	13.7	MBE-724	7.9	4.7 x 1.2 x 0.8	Langstrakt objekt, metallskrot eller UXO
MAG_016	0.55	26	593777.88	6589699.90	14.3	MBE-719	8.7	1.4 x 1.3 x 0.4	Likesidet objekt, metallskrot eller UXO
MAG_017	0.63	29	593749.93	6589708.18	14.2	MBE-717	5.1	1.3 x 1.0 x 0.3	Likesidet objekt, metallskrot eller UXO

Det er funnet 17 magnetiske anomalier i indre Mossesundet. De dypeste delene av sundet (bl.a. der Nordvard ligger) er ikke undersøkt siden tildekking var planlagt ned til 20m vanndyp. Fem av de 17 anomaliene ligger på dyp større enn 20m. Områdene langs de store kaiene og flytebryggene er dominert av bakgrunnsstøy fra kaier og båter som kan overskygge magnetiske utslag fra reelle UXO, og er i så måte ikke dekket i denne undersøkelsen.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 26 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

En av anomaliene (MAG_012) sammenfaller med en utslippsledning utenfor Rabben og representerer ikke en mulig UXO. Åtte av anomaliene faller sammen med lokasjonene til objekter funnet ved de akustiske undersøkelsene (MBE og/eller SSS), og vil mest sannsynlig være metallskrot eller UXO som ligger synlig på havbunnen. Om det viser seg at objekter som ligger nært den magnetiske anomalien ikke består av stål, kan anomalien representere et begravd objekt.

Åtte anomalier sammenfaller ikke med observerte objekter på havbunnen, så dette kan være objekter som har en liten høyde (under 0,2-0,3m), objekter som er helt flate eller er helt eller delvis begravd. Objektene kan være metallskrot eller UXO, eller støy fra nærliggende objekter.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 27 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

4. Konklusjon og anbefalinger

Dataene samlet inn i Mossesundet viser at havbunnen utenfor Rabben og nordøst mot Verket er veldig bratt og kan rase ut ved den ekstra belastningen tildekket masse vil påføre sedimentene. Her anbefales å ta sedimentprøver for analyse av sediment-sammensetning og stabilitet (skjærstyrke). Om her likevel skal tildekkes, anbefales det å begynne tildekning på flat havbunn i foten av skråningen slik at tildekket masse får støtte nedenfra.

Ved tildekking av bløte sedimenter kan sedimentene virvles opp under tildekking og legge seg på toppen av tildekket masse, slik at forurensede sedimenter ikke blir skikkelig tildekket. Dette kan avdekkes ved å teste tildekningsmetode i et mindre område, eller måle vanninnhold (sedimenttetthet) fra sedimentprøver.

Det er identifisert mange objekter i indre Mossesundet og det anbefales spesielt å inspisere de som er klassifisert som ukjente, siden de har en form og/eller størrelse som gjør at det kanskje krever mer planlegging for å fjerne dem. Bildekkene bør fjernes og om flytebryggene skal fjernes/flyttes før tildekking, så flyttes sikkert betongloddene også. Hvis ikke, så anbefales det å beskytte kjettingene/tilkoblinger på betongloddene slik at de ikke dekkes av tildekket masse.

Likesidete og langstrakte objekter kan være objekter som bør fjernes før tildekking eller ikke. Her anbefales det å dykke på et utvalg for å da se et bilde av hva objektene er, før man bestemmer seg for å dykke/fjerne alle (om man ikke bestemmer seg for å fjerne alle fra starten av). Objekter som er visuelt identifisert og som skal fjernes kan merkes med tau og blåser, slik at det er lett å heise dem opp senere.

Det anbefales å inspisere de magnetiske anomaliene ved dykkere. Om det magnetiske objektet ikke sammenfaller med et akustisk identifisert objekt, anbefales det at dykker bruker metalldetektor. På den måten kan man lokalisere flate eller delvis begravede objekter.

I områdene hvor det er for mye magnetisk bakgrunnsstøy fra kai-konstruksjoner og flytebrygger mm anbefales det å gjøre ytterlige magnetiske undersøkelser. Gradiometer kan brukes langs de store kaiene, men er vanskelig å manøvrere nær flytebrygger og mellom flytebrygger. Gradiometeret slepes noen titalls meter bak en båt og 2-5m over havbunnen, og kan komme i konflikt med ankerkjettinger fra flytebryggene.

Erfaringer tilsier også at gradiometer ikke helt klarer å kompensere for store massive stålkonstruksjoner som ofte finnes i store kaianlegg. Men samtidig dekker man større områder med gradiometer på kortere tid enn med dykkere.

Dykkere utstyrt med metalldetektor anbefales å bruke i og rundt flytebrygger og langs de store kaiene. Video-inspeksjon med ROV eller video-slede være nyttig langs de store kai-anleggene i stedet for dykkere, og ROV rundt flytebryggene.

	<i>Dokumenttittel</i>	<i>Revisjonsdato</i>	<i>Side</i>
	Kartlegging av Mossesundet	30.01.2025	Side 28 av 28
		<i>Prosjektnummer</i>	<i>Rev.</i>
		23-183	04

5. Leveranse

Survey	Beskrivelse	Format	Kommentar/leveransemappe
MBES	<i>Punktsky</i>	<i>.las</i>	<i>06 Punktsky</i>
	<i>Objekter/targets</i>	<i>shape</i>	<i>02 DWG-XML-Shape</i>
	<i>Kart med targets</i>	<i>PDF</i>	<i>03 PDF kart</i>
	<i>Geotiff av havbunnen</i>	<i>Tiff</i>	<i>05 Geotiff</i>
	<i>3d Screenshots av havbunnen</i>	<i>png</i>	<i>04 Illustrasjonsbilder</i>
Sub-bottom	<i>SBP tracks</i>	<i>Shape</i>	<i>07 SBP tolkning</i>
	<i>SBP profiler med tolkning</i>	<i>jpeg</i>	<i>07 SBP tolkning</i>
	<i>Notat til tolkning</i>	<i>word</i>	<i>07 SBP tolkning</i>
Sidescan	<i>Objektliste</i>	<i>Xlsx</i>	<i>10 SSS</i>
	<i>Objekter</i>	<i>Shape</i>	<i>10 SSS / Objekter</i>
	<i>Ledninger</i>	<i>Shape</i>	<i>10 SSS / Ledninger</i>
	<i>Tiff</i>	<i>Tiff</i>	<i>10 SSS / Tiff</i>
Magnetometer	<i>Objektliste</i>	<i>Xlsx</i>	<i>12 Magnetometer</i>
	<i>Objekter</i>	<i>Shape</i>	<i>12 Magnetometer / Objekter</i>
Annet	<i>Navimodel prosjekt</i>	<i>nmp</i>	<i>09 Navimodel – samleprosjekt med alle data</i>
	<i>Bilder</i>	<i>jpeg</i>	<i>08 foto og video</i>

6. Bedriftsinformasjon

Veseth AS

Post- og besøksadresse: Nedre Åstveit 12, 5106 Øvre Ervik

Daglig leder: Stian Veseth

Tlf: +47 480 10 507

E-post: stian@veseth.as

Web: www.vesethas.no

Org.nr.: 996871592