

# NiN-kartlegging av marint miljø i Fredrikstad kommune 2021

KYSTSTREKNINGEN SALTNESSUND-GRUNNVIKA



## Forord

Denne Natur i Norge (NiN) kartleggingen i sjø er gjennomført av COWI AS i samarbeid med Medins Havs och Vattenkonsulter AB (Medins) på oppdrag for Fredrikstad kommune.

Siri Ofstad har vært oppdragsleder. Kartlegging med sidesøkende sonar ble utført av Robert Rådén og Kajsa Werner. Kartlegging med droppkamera ble gjennomført av Andrea Johansson, Robert Rådén og Siri Ofstad. Supplerende videoanalyser ble gjort av Andrea Johansson. Tolkning av sonardata og kart er laget av Robert Rådén.

Rapportering er utført av Siri Ofstad og Robert Råden, og er kvalitetssikret av Kaj-Andreas Hanevik og Stein Broch Olsen.

Takk til alle for et godt samarbeid. En stor takk rettes til Fredrikstad kommune for et svært spennende prosjekt og god kommunikasjon, og spesielt Line Hansen Alsaker som har vært kontaktperson.

Larvik, 28.11.2021

Siri Ofstad

**Forsidefoto:** Skjerm bilde fra videokartlegging, bildet viser sukkertare (*Saccharina latisima*) blant andre algearter i delområdet Rauer Nord.

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A209425	006				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
01	02.12.2021	Sluttrapport	Siri Ofstad Robert Råden	Kaj-Andreas Hanevik	Stein Broch Olsen

# INNHOOLD

1	Innledning	4
1.1	Områdebeskrivelse	4
2	Metodikk	6
2.1	Rød- og fremmedartslister	6
2.2	Utvalgskartlegging	7
2.3	Sidesøkende sonar	13
2.4	Droppkamera	15
3	Resultater	21
3.1	M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn	22
3.2	M1-3 Sukkertareskog og M1-5 Stortareskog	26
3.3	Ålegressdelen av Marin undervannsenseng (M7)	32
4	Konklusjon	37
5	Referanser	38
	Vedlegg 1 Feltprotokoll Droppkamera	40
	Vedlegg 2 Videokoordinater	45
	Vedlegg 3 Sidesøkende sonar (Kart)	50
	Vedlegg 4 M7 Undervannsenseng (Kart)	56
	Vedlegg 5 M7 Undervannsenseng (Tilstandsvariasjon)	59
	Vedlegg 6 M1-3 og M1-5 Tareskog (Kart)	62
	Vedlegg 7 M7 undervannsenseng og M1-3 og M1-5 Tareskog	67
	Vedlegg 8 Øvrig vegetasjon (Kart)	69

# 1 Innledning

Denne rapporten beskriver undersøkelser og resultater fra Natur i Norge-kartleggingen (NiN) i sjø som COWI og Medins Havs och Vattenkonsulter AB (Medins) har utført på vegne av Fredrikstad kommune i 2021. Formålet har vært å kartlegge prioriterte marine naturtyper langs kyststrekningen Saltnessund-Grunnvika, og at informasjonen kan brukes som grunnlag for beslutninger i arealforvaltning.

NiN-kartleggingen gir følgende kunnskap:

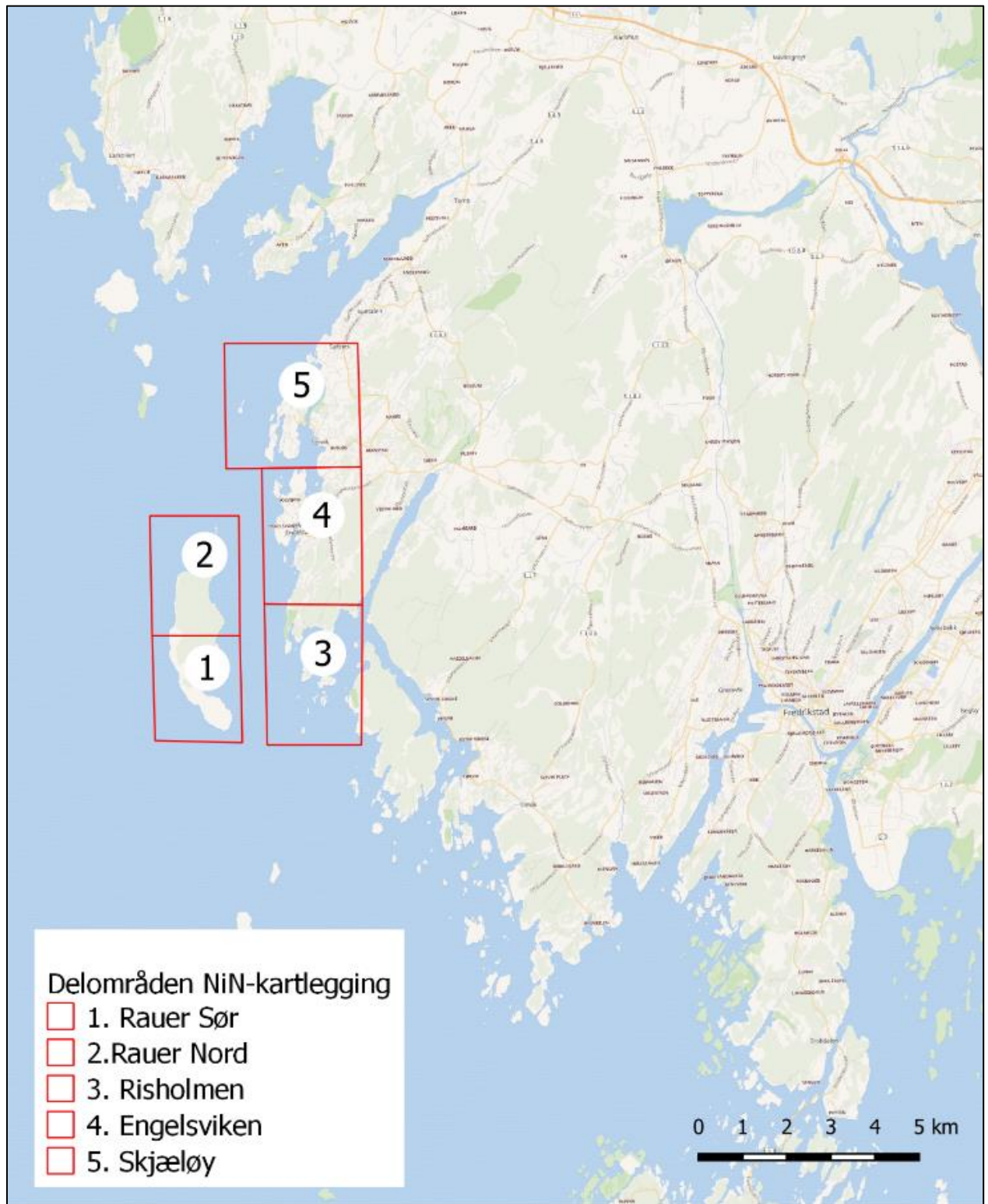
- > Hvor finnes det viktige marine naturtyper
- > Naturlig romlig variasjon i området
- > Endring ift. tidligere naturtypekartlegging

Den kartlagte kyststrekningen har blitt delt opp i følgende delområder (Figur 1):

- > Rauer Sør
- > Rauer Nord
- > Risholmen
- > Engelsviken
- > Skjæløy

## 1.1 Områdebeskrivelse

Fredrikstad kommune har omtrent 83 000 innbyggere (2021), hvorav en stor del bor i Fredrikstad by. Fredrikstad har en lang historie som sjøfartsby, og hadde en betydelig industri knyttet til bl.a. sagbruk og teglverk. I det undersøkte området ligger øya Rauer (eller Rauøy) som er et militært område med ilandstigningsforbud. Dette betyr at Rauer trolig har de eneste mer eller mindre urørte sandstrendene i hele Oslofjorden. Store deler av Rauer med tilhørende kyststripe er naturreservat (Forskrift om Rauer naturreservat). Rauer har et unikt biologisk mangfold sett i nasjonalt perspektiv (Forsvarsbygg, 2004). Ellers er den kartlagte kyststrekningen Fredrikstads nordligste kyst, og er på østsiden av Ytre Oslofjord. Den kartlagte strekningen er en del av vannforekomsten "Ytre Oslofjord – Øst" (ID: 0101020101-2-C) som tilhører vanntype S2 (Moderat eksponert kyst) i Økoregionen Skagerrak (Vann-nett.no). Den økologiske tilstanden er registrert som "God", og den kjemiske tilstanden som "Dårlig" (jf. Vann-nett, nov. 2021).



Figur 1. Kart over vestlig del av Fredrikstad. De røde nummererte firkantene markerer de NiN-kartlagte delområdene i strekningen Saltnessund-Grunnvika i 2021.

## 2 Metodikk

En naturtype er en ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der. Gjennom stortingsmeldingen Natur for livet (Meld. St. 14, 2015-2016) har Stortinget understreket at det er et stort behov for kunnskap om naturtyper. Naturtyper som bør prioriteres er:

- > naturtyper som er truet
- > naturtyper som er viktige for mange arter
- > naturtyper som dekker sentrale økosystemfunksjoner
- > naturtyper som er spesielt dårlig kartlagt

Denne kartleggingen har fokus på marine naturtyper som Miljødirektoratet har prioritert for Oslofjorden (Miljødirektoratet, 2020).

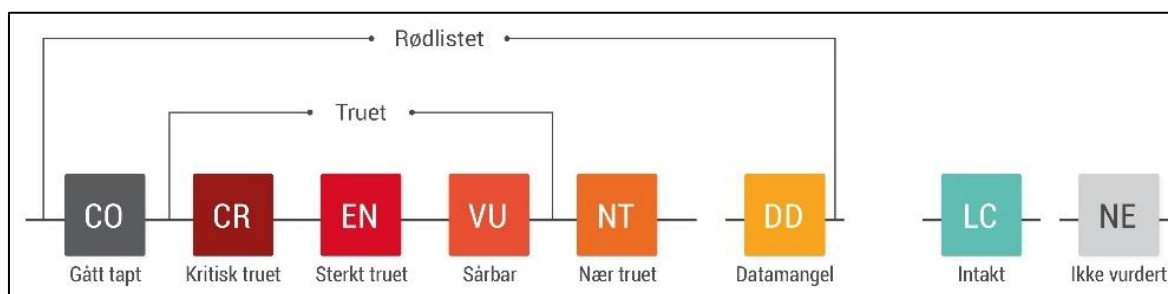
Artsdatabankens kartleggingssystem, Natur i Norge (NiN), ble først lansert for terrestriske naturtyper i 2009 (Halvorsen m.fl., 2009). Systemet ble utviklet for å type-inndele og beskrive natur på en etterprøvable og sammenlignbar måte. Samme år ble Lov om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven) vedtatt av Stortinget. I 2015 bestemte Stortinget at all naturtypekartlegging i regi av det offentlige skal foregå etter NiN (Meld. St. 14 (2015–2016)).

I 2019 publiserte Artsdatabanken en feltveileder for NiN-kartlegging i sjø: *NiN Kartleggingsveileder nr 3 - Marint, Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2.0)*. I feltveilederen presiseres det at det ikke "finnes tilstrekkelig erfaring med praktisk bruk av systemet", og det vil være en "videre utvikling og en revidering (av feltveilederen) basert på nye erfaringer og evt. nye metoder som må utvikles". Dette betyr også at det er veldig få tidligere undersøkelser som følger den nye NiN-kartleggingsmetodikken i sjø (Norconsult, 2018; NIVA, 2021).

### 2.1 Rød- og fremmedartslistener

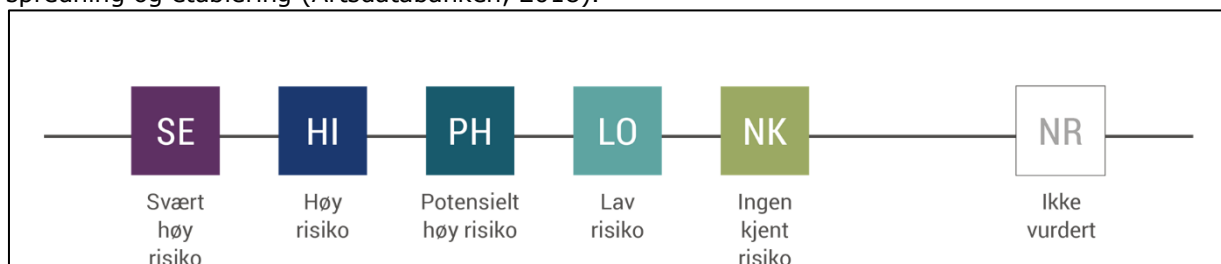
Rødlista for naturtyper er en oversikt over naturtyper som har risiko for å gå tapt fra Norge (Figur 2). Rødlistestatus for de ulike naturtypene i dette prosjektet er oppgitt i Kapittel 2.2

*Utvalgskartlegging.* Det meste av tidligere naturtypekartlegging har satt søkelys på terrestriske naturtyper. Dette er ikke nødvendigvis fordi det er færre truede marine naturtyper, men snarere at kunnskapsmangelen er betydelig større for marine kontra terrestriske naturtyper (Salt, 2019).



Figur 2. Rødliste- og truethetskategoriene for naturtyper (Artsdatabanken, 2018).

**Fremmede arter** regnes som en stor trussel mot naturmangfoldet i Norge. Fremmedartslista (2018) er benyttet for status for de ulike artene (Artsdatabanken, 2018a). Fremmede arter som risikovurderes gis en kategori som angir i hvor stor grad arten kan påvirke naturmangfoldet i Norge (Figur 3). Risikokategorien bestemmes av artens økologiske effekt, og hvilket potensiale den har til spredning og etablering (Artsdatabanken, 2018).



Figur 3. Risikokategorier for fremmede arter (Artsdatabanken, 2018).

Registrering av fremmede arter i dette prosjektet har hatt fokus på store synlige fremmede arter som kan bli identifisert på video, og som blir omtalt som høyrisikoarter med hensyn til bestand, spredningsvektorer, økologiske effekter og aktuelle tiltak i Oslofjorden (Norling & Jelmert 2010). Disse var:

**Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*)** er den fremmede arten som har fått mest oppmerksomhet i Oslofjorden i de siste årene. Dette er både fordi den kan utgjøre en trussel mot andre stedege arter, som flatøsters (*Ostrea edulis*) og blåskjell (*Mytilus edulis*), men også fordi de skarpe kantene kan forringe kvaliteten på badestrender (Salt, 2019). Stillehavsøsters er en såkalt ingeniørart som kan forekomme i høye tettheter og danne revformasjoner som dekker bunnssubstratet fullstendig. Rev av stillehavsøstert endrer habitatet totalt og gjør det svært lite tilgjengelig for andre arter (Artsdatabanken, 2018). Stillehavsøsters er vurdert til svært høy risiko (SE) for skade på det biologiske mangfoldet (Fremmedartslista 2018).

**Japansk drivtang (*Sargassum muticum*)** er en brunalge som har hatt en rask ekspansjon langs den norske kysten og er en av de mest markante endringene i moderne tid av marine makroalgebelter. Arten konkurrerer med sukkertare (*Saccharina latissima*) om plass og kan konkurrere ut fingertare (*Laminaria digitata*) og ålegress (*Zostera marina*). Videre så reduserer den mengden av sollys på bunnen gjennom sin evne til å vokse i høyde og tetthet som utgjør en trussel for andre arter (Norling & Jelmert 2010). Japansk drivtang er vurdert til svært høy risiko (SE) for skade på det biologiske mangfoldet (Fremmedartslista 2018).

## 2.2 Utvalgskartlegging

Kartleggingen er utført etter metodikk for valgskartlegging av marine naturtyper i Oslofjorden - (Miljødirektoratet, 2020). I tillegg til selve naturtypekartleggingen er utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet også registrert. Bruk av beskrivelsessystemet danner et differensiert bilde av ulike lokaliteter og deres mulige økologiske funksjoner (Artsdatabanken, 2019).

### 2.2.1 Hovedtype M1 Grunn marin fastbunn

Grunn marin fastbunn (LC) kalles også for "Eufotisk fast saltvannsbunn". M1 omfatter fast fjell (bergknaus) og stabile blokker med permanente samfunn av flerårige alger og dyrearter (Figur 4). Denne hovedtypen er funnet i den eufotiske sonen fra normalt fjæremål (normalt lavvann) til nedre grense for algevekst (Artsdatabanken.no).



Figur 4. Eksempel på NiN Hovedtype M1 Grunn marin fastbunn. Bilde fra videopunkt 82 utenfor Rødskjær i Delområde 5 (Skjæløy).

Utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet for M1 Grunn marin fastbunn:

- > Geologisk sammensetning

#### Grunntype M1-3 Sukkertareskog

Naturtypen Sukkertareskog (M1-3) tilhører hovedtypen M1 Grunn marin fastbunn. M1-3 har en egen vurderingsenhet i Sør-Norge som omfatter sukkertareskog i Nordsjøen og Skagerrak. Denne grunntypen er vurdert som sterk truet (EN) grunnet eutrofiering og høyere vanntemperatur (Artsdatabanken, 2018b). Denne naturtypen har hatt en betydelig nedgang de siste 50 årene. Dette skyldes mest sannsynlig økt vanntemperatur og økt mengde næringssalter og partikler i vannsøylen. Sukkertare finner vi for det meste på hardbunn i områder som er beskyttet mot havstrømmer og bølger, og er et tredimensjonalt system med stort artsmangfold av planter og dyr. Tareskogen, inkludert sukkertareskog er blant klodens mest produktive økosystemer (Figur 5; Abdullah & Fredriksen, 2004).





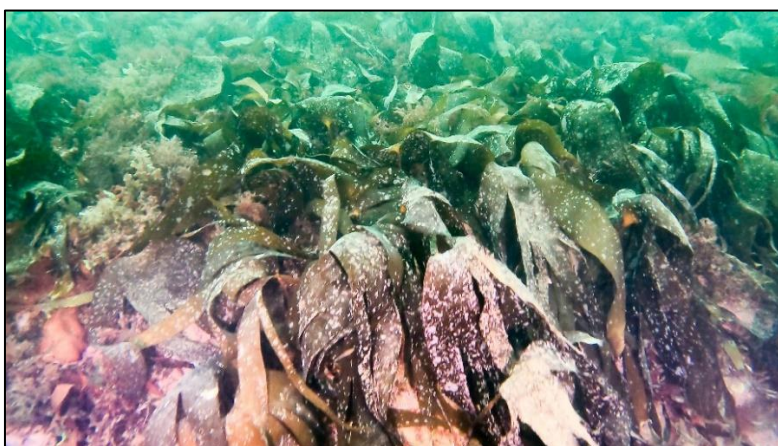
Figur 5. Eksempel på NiN Hovedtype M1-3 Sukkertareskog. Bilde fra videopunkt 135 i Delområde 2 (Rauer Nord).

Utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet for M1-3 sukkertareskog:

- > Artssammensetning
- > Geologisk sammensetning
- > Tilstandsvariasjon

#### Grunntype M1-5 Stortareskog

Stortareskog, i likhet med Sukkertareskog (M1-3) tilhører hovedtypen M1 Grunn marin fastbunn. Sørlig Stortareskog har ikke blitt vurdert på rødlista for naturtyper (2018), mens Nordlig stortareskog er vurdert som nær truet (NT), hovedsakelig grunnet nedbeiting av kråkebolle (Artsdatabanken.no). Naturtypen Stortareskog skiller seg fra Sukkertareskog (M1-3) fordi den er funnet på fastbunn med litt høyere vannpåvirkningsintensitet (VF), dvs. noe høyere strømningsforhold og/eller bølgeaktivitet. Stortare er en av de vanligste tareartene i Norge, og stortareskogene (Figur 6) er blant de mest produktive områdene vi har langs norskekysten (Abdullah & Fredriksen, 2004). Det er både fordi stortare er høyproduktive i seg selv, og fordi de er viktige leve- og næringsområder for blant fisk og sjøfugl. Klimaendringer med varmere vann kan ha en påvirkning på for eksempel nedre voksegrense for plantene (Miljødirektoratet, 2020).



Figur 6. Eksempel på NiN Hovedtype M1-5 Stortareskog. Bilde fra Videopunkt 98 Fra Delområde 1 Rauer Sør.

Utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet for M1-5 Stortateskog:

- > Artssammensetning
- > Geologisk sammensetning
- > Tilstandsvariasjon

### 2.2.2 M4 Grunn marin sedimentbunn

Hovedtypen Grunn marin sedimentbunn (LC), omfatter bunnsystemer med sedimenter, fra grov grus og småstein til sand, silt og leire fra og med vannstranddelen av fjærebeltet (midt i tidevannssonen) ned til nedre grense for algevekst (eufotisk sone) (Figur 7; Artsdatabanken.no).



Figur 7. Eksempel på NiN Hovedtype M4 Grunn marin sedimentbunn. Bilde fra Videopunkt 58 i Delområde 4 Engelsviken.

Utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet for M4 Grunn marin sedimentbunn:

- > Geologisk sammensetning

#### Grunntype M4-11, M4-20 Ruglbunn

Ruglbunn (DD) er en sjelden naturtype som er svært lite undersøkt i Norge (Figur 8). De rosa ruglklumpene har en rekke funksjoner: de filtrerer vannet, binder karbon, og danner små hulrom og skjulesteder for smådyr. Dette habitatet er grunnlag for rike fiskebestander og viktig for biologisk mangfold. Ruglbunn kan dermed tenkes å ha tilsvarende økologiske funksjoner som tareskog og ålegrasenger (Niva.no).



Figur 8. Ruglbunn i Kongsfjord i Finnmark. Foto: Janne K. Gitmark (Artsdatabanken.no).

### 2.2.3 Hovedtype M7 Marin undervannseng

Marine undervannsenger (LC) karakteriseres av et fåtall karplanter. Ålegress er den viktigste arten, en av svært få marine blomsterplanter. Forekomst og utbredelse av ålegressene varierer med ytre faktorer som lys, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang. Ålegressenger er et habitat for mange arter og er viktig for det biologiske mangfoldet (Duffy m.fl., 2015). I tillegg stabiliserer ålegresset sedimentet, binder karbon og næringssalter, og oksygenerer bunnvannet, noe som forbedrer vannkvaliteten. Ålegresset påvirkes negativt av overgjødning (eutrofiering), økt organisk belastning og redusert lystilgang som følge av økte mengder partikler i vannmassene (Miljødirektoratets Veileder 02/2018). Økte mengde partikler i vannmassene kan komme som følge av menneskelig aktivitet som utbygging, utfylling eller mudring.



Figur 9. Eksempel på NiN Hovedtype M7 Marin undervannseng. Bildet er fra Videopunkt 1 i Delområde 3 Risholmen.

Utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet for M7 Marin undervannsenng:

- > Artssammensetning
- > Geologisk sammensetning
- > Tilstandsvariasjon

#### 2.2.4 Grunntype M3-6, M3-8 og M3-9 Eksponert blåskjellbunn

Eksponert blåskjellbunn er vurdert som sårbar (VU) på rødlista. Det har de siste fem-seks årene kommet flere bekymringsmeldinger om reduksjon i blåskjellbestander (Artsdatabanken.no). Vi vet lite om omfanget og årsakene til bestandsreduksjonen, men det er trolig knyttet til endringer i havmiljøet, økt predasjon og forekomst av sykdom (Mortensen og Strohmeier 2018).



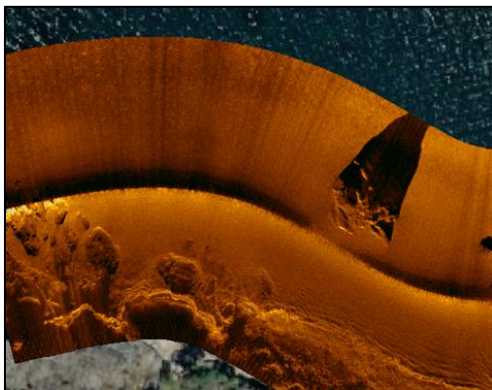
Figur 10. Eksempel på naturtypen Eksponert blåskjellbunn. Foto: Janne K. Gitmark (Artsdatabanken.no).

#### 2.2.5 Øvrig vegetasjon

I tillegg til de utvalgte naturtypene ble bunnsubstratet undersøkt visuelt for å beskrive geologisk sammensetning, og det ble notert forekomst av andre typer vegetasjon, dvs. flerårige brunalger, fintrådige (filamentøse) alger og rødalger.

## 2.3 Sidesøkende sonar

En sidesøkende sonar sender ut et akustisk signal mot havbunnen som reflekteres tilbake og registrerer ekkoene på et skjermbilde. Forenklet sett kan man si at den tar bilde av havbunnen med lyd i stedet for lys (Figur 11). Målinger med sidesøkende sonar ble utført av Medins om bord MV Bruce i slutten av juni 2021 (uke 26).



Figur 11. Eksempel på sonogram (sonarbilde) fra NiN-kartleggingen i Fredrikstad med sidesøkende sonar.

### 2.3.1 Sonarsystemet

Data ble samlet inn ved hjelp av et høyoppløselig sonarsystem av EdgeTech-merket (4125) (Figur 12). Sonaren slepes etter båten under vann når den er i bruk. Rekkevidden til sonarsystemet ble satt til 100 m. Dette betød at under optimale forhold ble en 200 m bred korridor (100 m på hver side) avbildet langs målefartøyets kjøreretning (Figur 11). Data ble samlet inn ved en arbeidsfrekvens på 600 kHz. Sjøbunnnundersøkelsen ble hovedsakelig utført parallelt med strandlinjen i en avstand på ca. 70–90 m fra land. Avstanden fra strendene varierte med dybdeforholdene og ble kontinuerlig justert for å optimalisere forholdet mellom romlig dekning og datakvalitet.



Figur 12. Sonarsystem av EdgeTech-merket (4125).

### 2.3.2 Digitalisering

Innsamlet sonardata ble behandlet og vurdert av Medins i Mölnlycke, Sverige. Først ble SonarWiz-programvaren brukt til å justere og homogenisere de genererte sonarmosaikkene. Denne databehandlingen ble etterfulgt av en eksport av sammenhengende georefererte mosaikker (GeoTiff) med en oppløsning på 0,3 m/piksel. Av praktiske årsaker ble det generert tre mosaikker (som ble navngitt SUB\_1, SUB\_2 og SUB\_3). Mosaikkene ble posisjonert i henhold til koordinatsystemet ETRS89/UTM sone 32N (EPSG: 25832).

### 2.3.3 Tolkning av sonarmosaikker

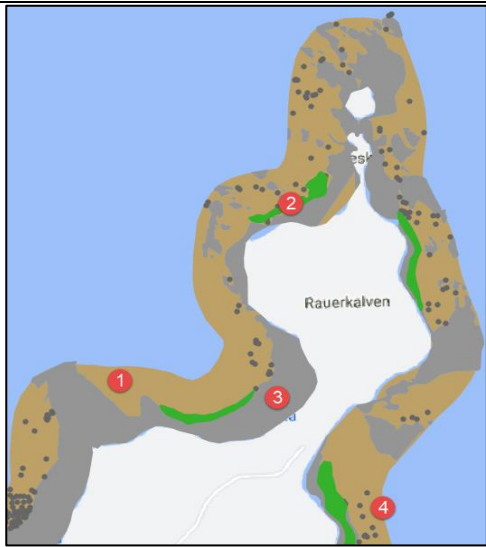
De genererte sonarmosaikkene ble importert til GIS-programvaren QGIS. I tolkningen ble fem datalag identifisert og avgrenset:

- > **M1 Grunn marin fast bunn** reflekterer lydbølgene til sonarsystemet i stor grad og er enkel å avgrense på sonogrammene. Dette betyr at utbredelsen av grunn marin fast bunn kan defineres godt ved bruk av sidesonar.
- > **M4 Grunn marin sedimentbunn** kommer vanligvis tydelig frem på sonogram og kan digitaliseres med høy presisjon.
- > **M7 Marin undervannseng** kan som regel identifiseres og avgrenses meget godt ved tolkning av sonarmosaikker. Begrensningen er at det ikke er mulig å si med sikkerhet hvilke arter som er representert i undervannsensengene eller kvalitetsfaktorer. Et eksempel på en kvalitetsfaktor er *grad av begroingsalger*. Etter at NiN-hovedtypen M7 var avgrenset i QGIS, ble resultatene fra droppkameraundersøkelsen brukt til verifisering og for å kommentere de utvalgte variablene fra beskrivelsessystemet. I noen tilfeller ble også satellittbilder (Esri Imagery) benyttet.
- > **Frittliggende stein og blokk.** Tilstedeværelsen av steiner og blokker på en sedimentbunn er et godt mål på hvor fast sjøbunnen er. For eksempel, man finner ikke gjenstander på overflaten av en bløt sedimentbunn (bløtbunn), fordi gjenstandene vil synke og begraves. Frittliggende stein og blokk er godt synlige på sonaren. Alle større stein og blokk ble markert i QGIS og vises på kartet over M1 og M4 (Tabell 1).

Slett sjøbunn med mye innslag av frittliggende stein og blokk er vanlig i eksponerte områder, dvs. områder utsatt for bølger og strøm. I disse eksponerte områdene transporteres den finkornete sedimentfraksjonen bort mens større fraksjoner som sand, grus, stein og blokker blir liggende igjen. Fra et økologisk perspektiv representerer bunnssubstrat bestående av eksponerte bergarter og blokker varierte habitater som skiller seg sterkt fra bløtbunn.

- > **Predikerte polygoner.** Ved å sammenfatte informasjon om strukturen og topografien til bunnssubstratene med resultatene fra droppkameraundersøkelsen ble det frembrakt et datalag som viser sannsynlighet (lav/høy) for at en viss type vegetasjon er representert innenfor hvert havområde. Utdypende informasjon om metodikken er i Kapittel 2.3.4 *Predikerende polygoner*.

Tabell 1. Eksempel på digitalisert sonarmosaikk med forklaringer til de ulike NiN-hovedtypene. Eksempellet er hentet fra Delområde 2 (Rauer Nord).

Forklaring	Digitaliserte marine bunntyper og habitat
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M4 Grunn marin sedimentbunn</li> <li>2. M7 Marin undervannseng</li> <li>3. M1 Grunn marin fastbunn</li> <li>4. Frittliggende stein og blokk</li> </ol>	

### 2.3.4 Predikerte polygoner

For å kunne skape heldekkende polygoner for naturtypene Tareskog (M1-3 og M1-5) og rødalger, fintrådige alger og flerårige brunalger, ble det laget predikerende polygoner som representerte "Lav" og "Høy" sannsynlighet for at habitatet er representert innenfor det kartlagte området. Denne sannsynlighetsvurderingen ble gjort ut ifra bunnforhold, resultatene fra videokartleggingen og eksponeringsgrad. Sannsynlighetskartet må ikke tolkes som en absolutt representasjon av virkeligheten, og det kan ikke utelukkes at naturtypene/habitatene i noen grad også er til stede i områder markert som "Lav" sannsynlighet. Vandndyp er ikke inkludert i vurderingen. Dette er fordi vurdering av vandndyp vil kreve en dybdemodell med svært høy oppløsning (som ikke er tilgjengelig). Mangel på dybdemodell kan antas å ha ført til at utbredelsen av vegetasjonen til en viss grad overvurderes. Naturtyper (predikerte polygoner) rapporteres under Kapittel 3. *Resultater* og i Vedlegg 6 og 8.

## 2.4 Droppkamera

Droppkameraundersøkelsen ble planlagt basert på tolkningen av sonarmosaikkene, og ble gjennomført av COWI og Medins om bord på MV Bruce i slutten av september 2021 (uke 37-38) (Figur 13). Totalt ble det filmet ved 162 videopunkter (Figur 14). Under denne kartleggingen ble droppkamera brukt til to hovedformål:

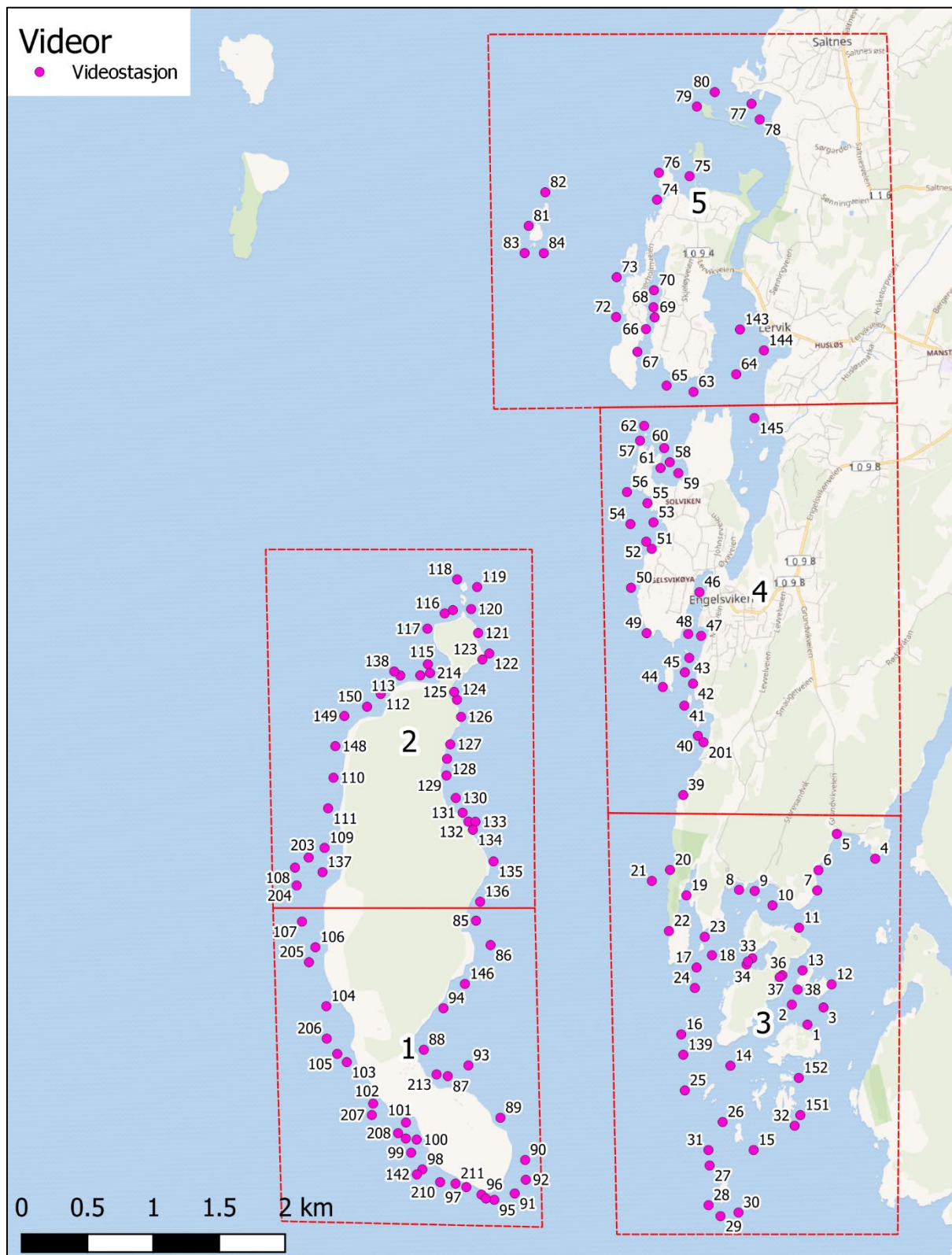
- > **Verifisering** av tolkningen av sonarmosaikker.
- > **Utdypende informasjon** om parametere som ikke kan bestemmes utelukkende på grunnlag av sonardata (f.eks. artssammensetning, sedimentasjonsgrad og detaljert substratinformasjon).

Det var spesielt viktig å ha høy tetthet av videopunkter i områder hvor de viktige naturtypene som kartlegges kunne forventes å forekomme. Punkter hvor det forekom M7 Undervannsenger, M1-3 og M1-5 Tareskog ble notert i felt og video herfra ble spesielt undersøkt i etterkant av Medins.



Figur 13. Marinbiologer fra Medins og COWI ombord MV Bruce under videokartlegging i Fredrikstad kommune i 2021.

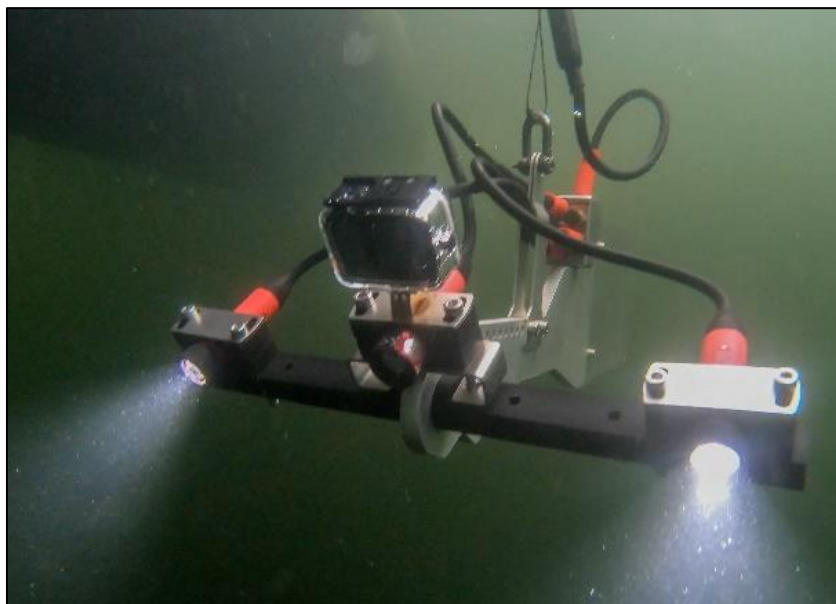




Figur 14. Oversiktskart som viser fordelingen av de 162 videopunktene gjort i forbindelse med marin NiN-kartlegging i Fredrikstad kommune i 2021.

### 2.4.1 Droppkammersystem

Videopptak ble gjort med et droppkammersystem designet av Medins. Systemet består av et observasjonskamera som sender live-streamet video til en monitor i båten. Kameraet er av typen GoPro Hero 7 Black, og det er montert en LED-frontlykt på hver side av kameraet (Figur 15). Ved hvert videopunkt ble kameraet senket ned i vannsøylen til rett over sjøbunnen og kameraoperatøren justerte høyden på kamerariggen mens den fulgte med på monitor i båten (Figur 16).



Figur 15. Samme type kamerasystem som ble anvendt i NiN-kartlegging i Fredrikstad kommune 2021.

### 2.4.2 Videotolkning i felt

I forbindelse med droppkameraundersøkelsen ble det fylt ut en feltprotokoll (Tabell 2). I denne feltprotokollen ble det notert vanndybde, forekomst av kartlagte NiN-kategorier, substrattyper og generell forekomst av vegetasjon (flerårige brunalger, fintrådige alger og rødalger) (Vedlegg 1). På en rekke lokaliteter ble det gjort videotransekter for bestemmelse av nedre voksegrense (gjelder naturtypene M1-3, M1-5 og M7), slik det anbefales i *NIN Kartleggingsveileder nr 3 - Marint, Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2.0)*.



Figur 16. Marinbiologer følger med på monitoren ved droppkamerastasjon.

Tabell 2. Informasjon notert i felt ved videoundersøkelse langs kyststrekningen Saltnessund - Grunnvika i Fredrikstad kommune 2021.

Stasjonsdata	NiN-naturtype	Substrat	Øvrig vegetasjon
WPT (Stasjons ID)	M1	Berg	Flerårige brunalger
Vanndyp (m)	M1-3	Grus, Stein og Blokk	Fintrådige alger
	M1-5	Grusig sand	Rødalger
	M4	Sandig grus	
	M4-11/20	Grus	
	M7	Sand	
		Sediment	
Forekomst registreres etter en 4-delt semi-kvantitativ skala.		0: Ingen funn	
		1: Enkeltfunn	
		2: Moderat forekomst	
		3: Rikelig forekomst	

### 2.4.3 Supplerende videoanalyse - M1-3 og M1-5 Tareskog

Ved droppvideostasjonene hvor Tareskog (M1-3 og M1-5) ble påtruffet ble videomaterialet analysert i etterkant for å beskrive de utvalgte variablene fra beskrivelsessystemet: Artssammensetning og tilstandsvariasjon. Informasjon om geologisk sammensetning ble notert i felt og hentet fra sonarundersøkelsen.

For å beskrive artssammensetningen ved disse naturtypene ble det notert andre typer vegetasjon og store synlige dyr som var til stede. Bestemmelse til art ble gjort der det var mulig. Notering av fintrådede rødalger refererer til alger som hører til for eksempel rekekloslekta (*Ceramium*) og dokkeslekta (*Polysiphonia*). Fintrådige alger kan som regel ikke artsbestemmes uten mikroskopiering. Betegnelsen *Laminaria* sp. brukes for å beskrive artskomplekset *Laminaria digitata* (Fingertare) og *Laminaria hyperborea* (Stortare). Et artskompleks referer til to eller flere arter som har svært likt utseende. I tilfeller hvor stilken var tydelig oppreist, har *Laminaria* sp. blitt identifisert som Stortare (*L. hyperborea*). Svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*) og rødkluft (*Polyides rotundus*) er andre eksempler på artskompleks.

Tilstandsvariasjon ble vurdert ut ifra sedimentasjonsgrad etter en 4-delt semi-kvantitativ skala: 0: ingen, 1: spredt (<25%), 2: vanlig (25-75%) og 3: dominerende (>75%). En økning i sedimentasjonsgrad er en av parameterne, sammen med økt vanntemperatur, som kan ha forårsaket nedgangen i sukkertarebestanden (Jackson, 2008). Høy sedimentasjonsgrad er et resultat av mye avrenning fra land og storskala eutrofiering.

### 2.4.4 Supplerende videoanalyse – Ålegressdelen av M7 Undervannseng

Ved droppvideostasjonene hvor ålegress ble registrert ble videomaterialet analysert i etterkant for å beskrive de utvalgte variablene fra beskrivelsessystemet: Artssammensetning og tilstandsvariasjon. Informasjon om geologisk sammensetning ble notert i felt og hentet fra sonarundersøkelsen. Artssammensetningen i M7 ble beskrevet ved å notere andre typer vegetasjon og dyr som var til stede. Bestemmelse til art ble gjort der det var mulig.

Tilstandsvariasjonen ble vurdert etter tre parametere:

> **Tetthet av ålegress** iht. dekningsklassene i Vannforskriftens Veileder 02/2018:

- 1 = enkeltfunn (enkelteplanter)
- 2 = spredte planter (glissen eng)
- 3 = flekkvis tett eng (markert flekkvis forekomst)
- 4 = tett, heldekkende eng

> **Tetthet av filamentøse (fintrådige) alger på ålegresset** beskrives iht. dekningsklassene i Veileder 02/2018:

- 1 = mindre enn 50 % av areal uten filamentøse alger
- 2 = 50-85 % av areal uten filamentøse alger
- 3 = mer enn 85 % areal uten filamentøse alger, men fortsatt spredte forekomster
- 4 = 100 % av arealet uten filamentøse alger (lite til ingen forekomster)

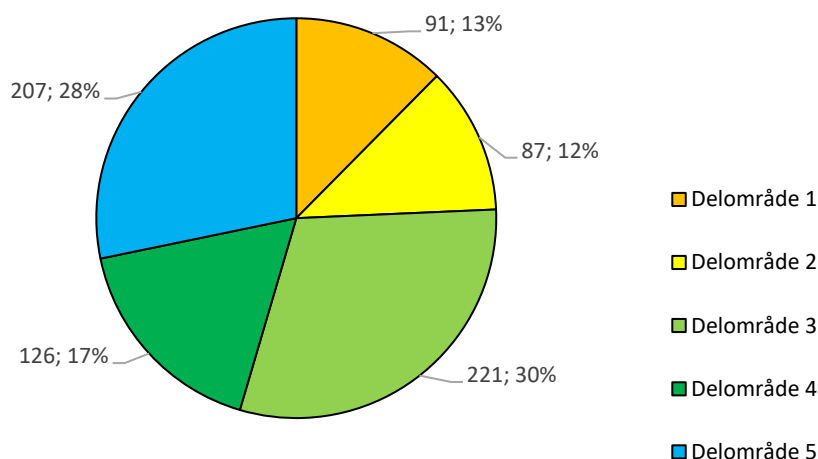
> **Grad av påvirkning** beskrives i 3 klasser:

- 1 = Menneskelig forurensing (f.eks søppel). Eutrofi (påvekst)- Delvis anoksisk sediment eller spor av fysisk forstyrrelser (f.eks fra ankring)
- 2 = to av disse samtidig
- 3 = tre av disse samtidig

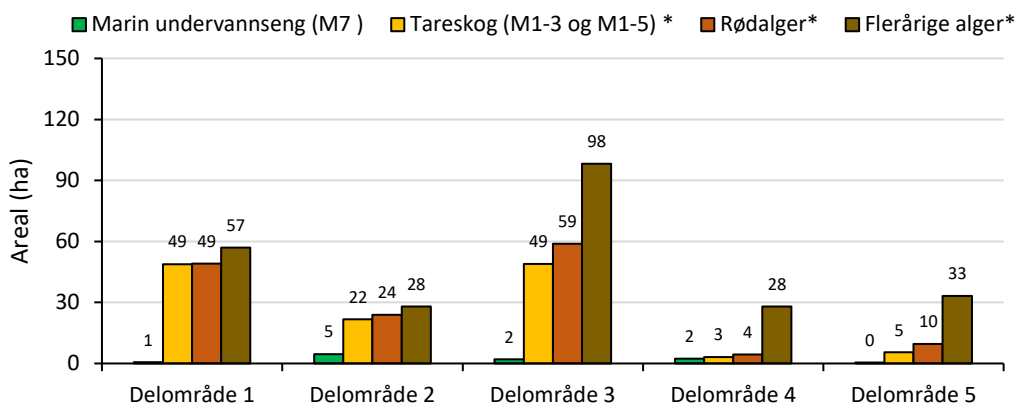
### 3 Resultater

Totalt ble 731 hektar (ha) sjøbunn kartlagt med sidesøkende sonar. Av disse utgjorde 37 % (269 ha) ulike former for hardbunn (M1) og 63 % (463 ha) bløtbunn (Figur 17). Sammenhengen mellom vegetasjon og bunntype var tydelig. Grunntypene som omfatter eksponert blåskjellbunn (M3-6, M3-8 og M3-9) og ruglbunn (M4-11, M4-20) ble ikke funnet under denne kartleggingen.

I Vedleggene 4, 6, 7 og 8 vises oversiktskart over alle naturtyper og øvrig vegetasjon langs den kartlagte strekningen, dvs. ålegress (M7), tareskog (M1-3 og M1-5), flerårige brunalger, rødalger og fintrådigde alger. I Vedlegg 7 vises et kart av ålegress sammen med predikert høy sannsynlighet for tareskog.



Figur 17. Størrelse på de kartlagte sjøbunnområdene (hektar) innenfor delområdene (1-5) og fordeling (%) langs kyststrekningen Saltnessund - Grunnvika i Fredrikstad kommune.

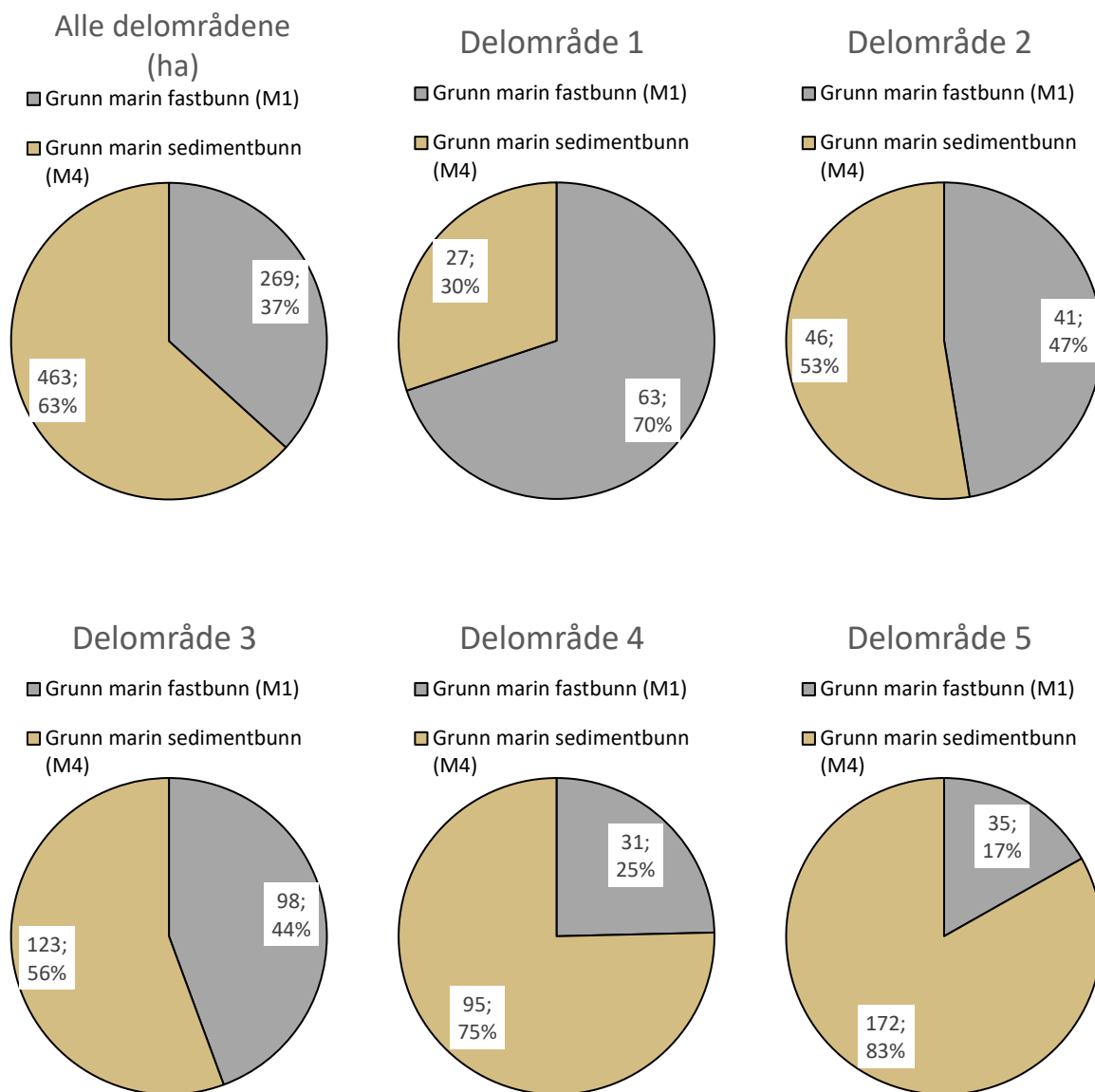


Figur 18. Areal i hektar av forskjellige typer vegetasjon og naturtyper innenfor delområdene langs kyststrekningen Saltnessund - Grunnvika i Fredrikstad kommune. \*Areal fra predikerende polygoner.

### 3.1 M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn

Delområde 1, 2 og 3 hadde størst andel M1 Grunn marin fastbunn (44-70 %) (Figur 19), der ble det også kartlagt større arealer med tare, rødalger og flerårige brunalger (Figur 18). I delområdene 4 (Engelsviken) og 5 (Skjæløy) var det et større innslag av M4 Grunn marin sedimentbunn. Færre typer marine vekster trives på sedimentbunn (M4), derfor ble det påtruffet mindre vegetasjon i delområdene 4 og 5 (Figur 18). Oversikts kart over sidesøkende sonarundersøkelsen er i Vedlegg 3.

Delområde 1 (Rauer Sør) og 2 (Rauer Nord) var preget av et stort innslag av fast bunn (M1), hovedsakelig berg og blokk. Innenfor de kartlagte områdene ligger sedimentbunn (M4) hovedsakelig på østsiden av Rauer. Forskjellen mellom bunnssubstratene på vestsiden og østsiden av Rauer er tydelig knyttet til grad av bølgeeksponering. De sørvestlige delene av Rauer er sterkt utsatt for bølger og strøm, mens øyas østlige bredder er relativt beskyttet. Det store innslaget av berg og frittliggende blokk tilsier at sedimentbunnen i området fortrinnsvis er fast, dvs. ikke bløt. Delområde 3 (Risholmen) var i stor grad preget av bergknaus og steinete grunn (M1) omgitt av sedimentbunn (M4). Sammenlignet med sedimentbunnen rundt øya Rauer var det færre frittliggende steiner og blokker (Figur 21). Dette er en indikasjon på at områdets sedimenter er relativt bløte med innslag av finere og lettere fraksjoner. Sammenlignet med delområde 1-3 er delområde 4 og 5 mer utsatt for sør- og sørvestlig vind. I delområde 4 og 5 ble det funnet flere bukter hvor bunnen var dominert av bløte sedimenter.

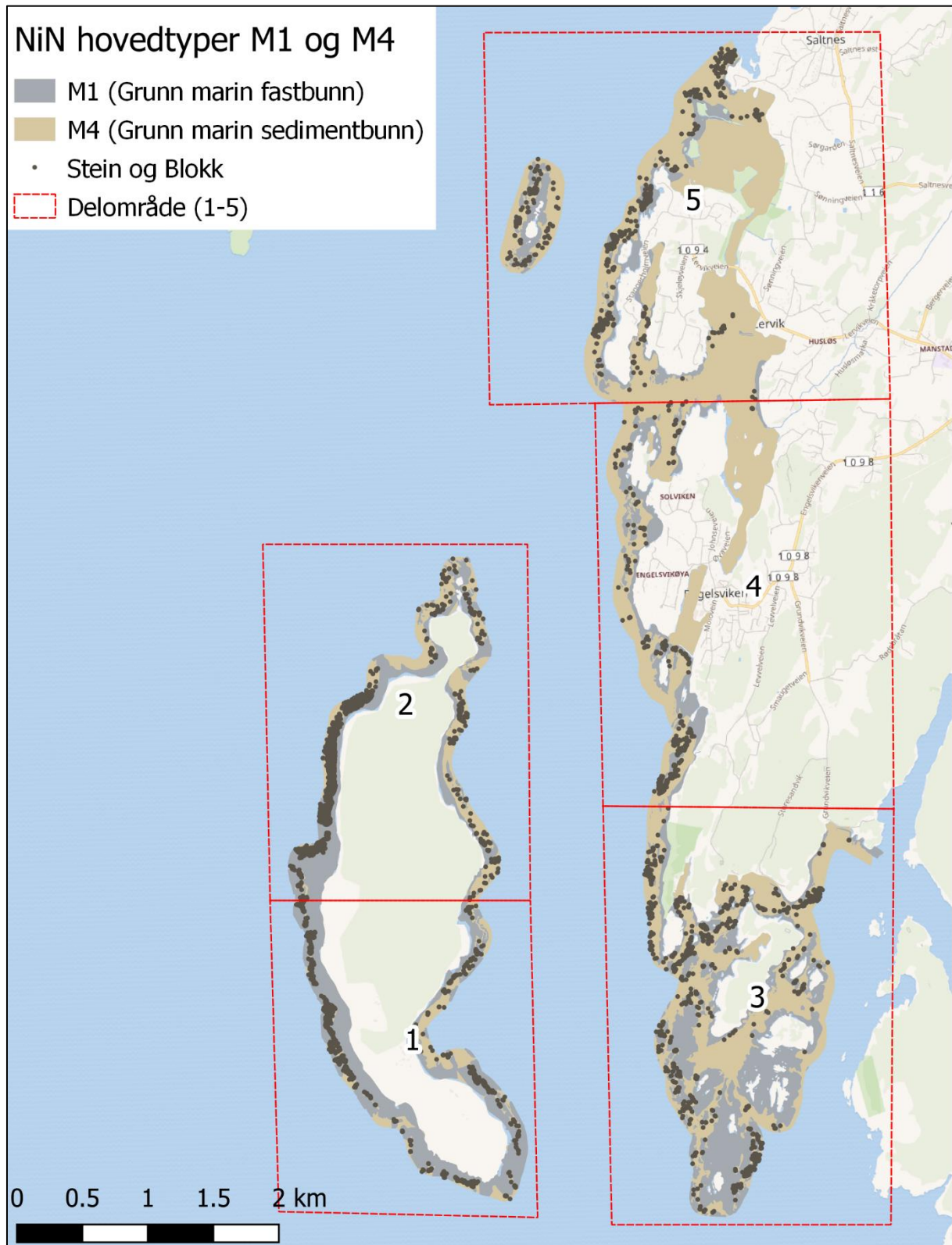


Figur 19. Fordeling av NiN-hovedtypene M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn i prosentandel (%) og areal (ha) i delområdene 1-5 langs den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.



Figur 20. Eksempler på NiN-hovedtypene M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn: M1 bestående av stein og blokk ved videopunkt 82 i Delområde 5 (øverst til venstre), M4 bløtbunn med sjøfjær ved videopunkt 14 i Delområde 3 (øverst til høyre), M1 bestående av en bergvegg med begerkorall ved videopunkt 12 i Delområde 3 (nederst til venstre) og M4 sedimentbunn med innslag av grus ved videopunkt 51 i Delområde 4 (nederst til høyre).





Figur 21. Fordelingen av NiN hovedtypene M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn langs kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

### 3.2 M1-3 Sukkertareskog og M1-5 Stortareskog

Både sukkertareskog (Figur 22) og stortareskog (Figur 24) var relativt vanlige naturtyper langs den kartlagte kyststrekningen; spesielt i de sørvestlige (eksponerte) delene av strekningen (Figur 23). På de fleste videopunkter hvor det ble påtruffet tare (sukkertare eller stortare) var dette imidlertid enkeltfunn eller i moderat tette bestander. Tare ble observert i store og tette bestander hovedsakelig langs den sørvestlige kanten av Rauer (Figur 23). Dette stemmer ikke helt overens med de tidligere registrerte polygonene fra 2009, og det virker som denne store bestanden har forflyttet seg lenger sør de siste årene.

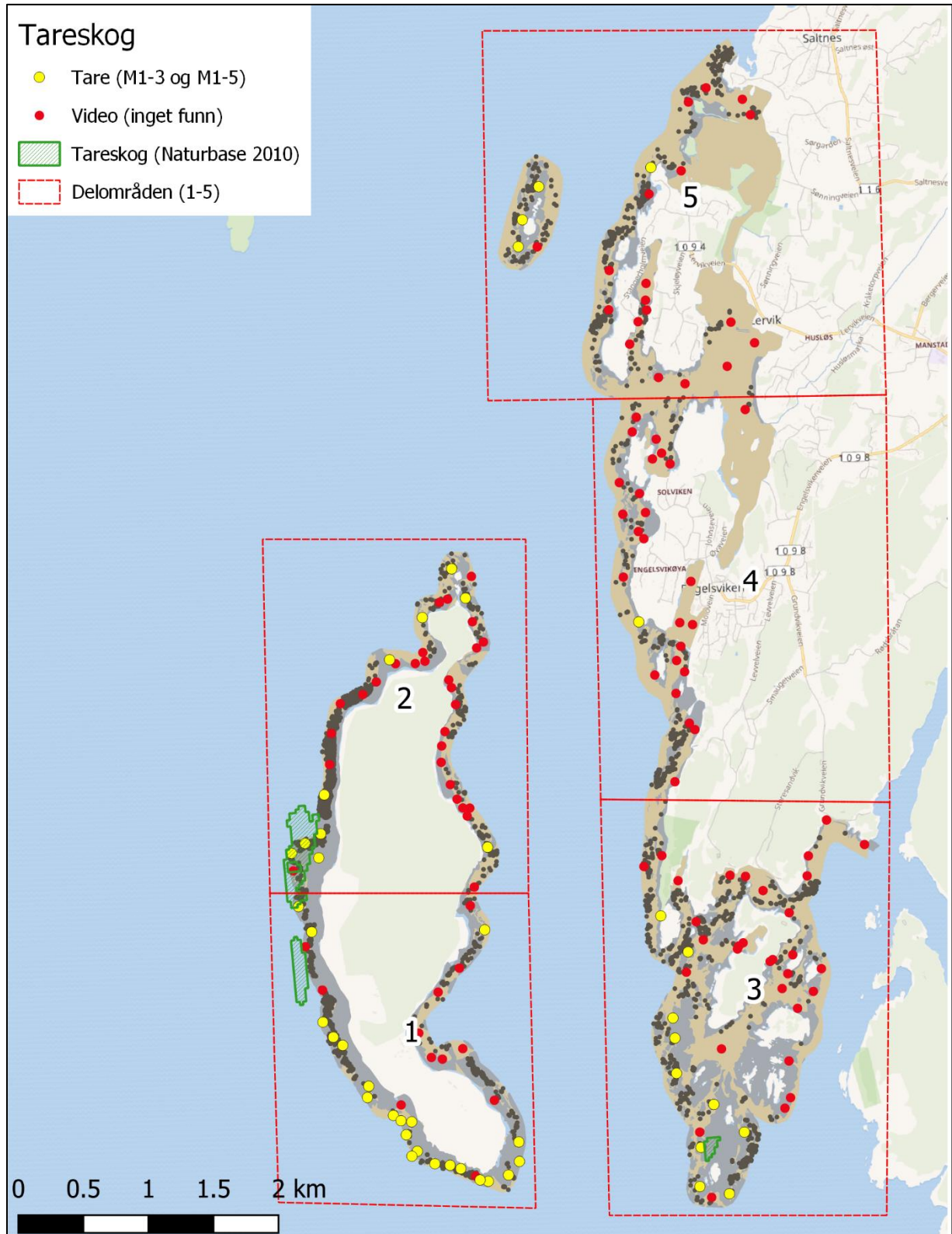


Figur 22. Sukkertare ved Videopunkt 49 i Delområde 4 Engelsviken.

På syv videopunkter ble det gjort videotransekter for å registrere nedre voksegrense av tareskogene. Resultatene av disse videotransektene indikerte at tare hadde sin nedre voksegrense mellom 8,5 og 13 m dyp (Tabell 3).

Tabell 3. Nedre voksegrense av naturtypene M1-3 og M1-5 langs kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

Delområde	Videopunkt	Kommentar	Nedre voksegrense (m)
1	86	Bratt helning hvor vegetasjonen går over til rødalger og dødmannshånd ( <i>Alcyonium digitatum</i> ).	9
	98	Tett bestand av stortare.	12
2	118	Sukkertare på en skråning.	8
	135	Tett bestand av sukkertare.	9
3	25	Stortare fra 8,5 m vanddyb ned til ca. 13 m.	13
	28	Tett bestand av stortare på en skråning.	10
4	49	Sukkertare i en skråning hvor det også ble registrert grønnsekkdyr ( <i>Ciona intestinalis</i> ).	9



Figur 23. Tareskog (M1-3 og M1-5) i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika sammen med Naturbase polygoner. Observasjoner av naturtypene M1-3 og M1-5 har blitt sammenslått.

### 3.2.1 Artssammensetning

Ved de 47 videopunktene der det ble påtruffet Stortareskog og Sukkertareskog (M1-3 og M1-5) ble det notert flere ulike algarter og artskompleks (Tabell 4). Den vanligste formen av tare i den kartlagte strekningen var sukkertare (*Saccharina latisima*), som ble notert ved 36 videopunkter. Ved et flertall av videopunkter (33) ble det notert bestand av stortare (*Laminaria hyperborea*) og/eller fingertare (*Laminaria digitata*) som ikke kunne skilles ut ifra videoopptakene.

Den vanligste type vegetasjon var fintrådige rødalger som ble påtruffet ved 41 ut av de 47 videopunktene. Ved videopunkt 76 i Delområde 5 Skjæløy ble det notert enkelte planter av den fremmede arten Japansk drivtang (*Sargassum muticum*). Japansk drivtang har ikke tidligere blitt registrert i området rundt Skjæløy (artskart.artsdatabanken.no).

Tabell 4. Artssammensetningen innenfor M1-3 og M1-5 langs kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika i Fredrikstad kommune.

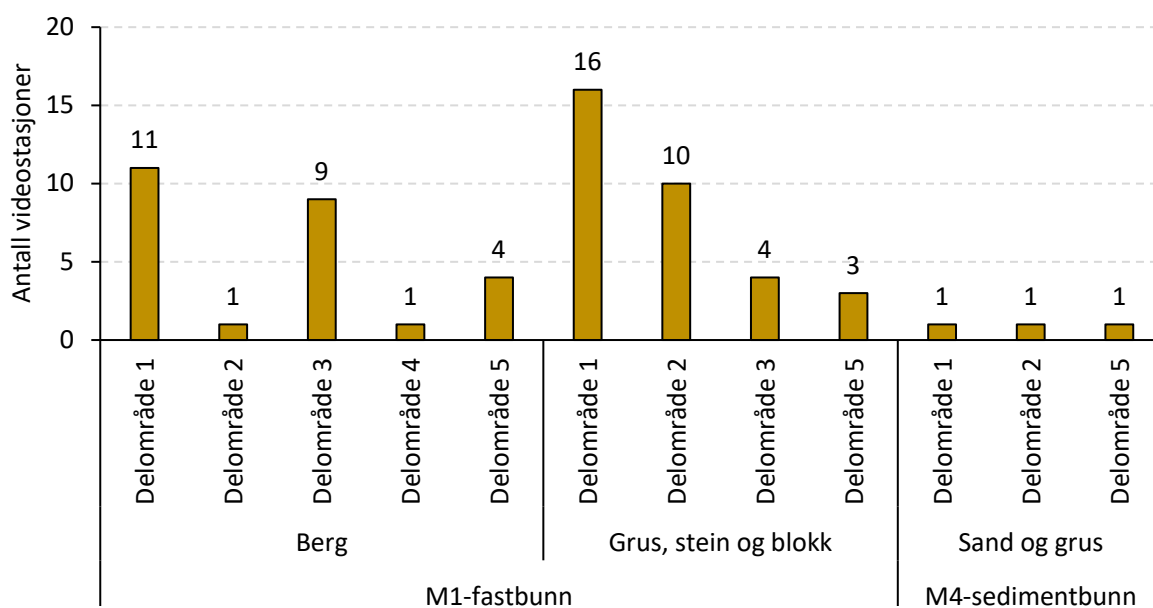
Gruppe	Art	Antall videopunkter
<b>Brunalger</b>	Sukkertare ( <i>Saccharina latisima</i> )	36
	Uidentifiserbar tare fra gruppen <i>Laminaria</i>	33
	Skolmetang ( <i>Halidrys siliquosa</i> )	14
	Sagtang ( <i>Fucus serratus</i> )	13
	Kjerringhår-slekta ( <i>Desmarestia</i> sp.)	11
	Fingertare ( <i>Laminaria digitata</i> )	2
	Stortare ( <i>Laminaria hyperborea</i> )	2
	Japansk drivtang ( <i>Sargassum muticum</i> )	1
	Øvrige flerårige brunalger	8
<b>Rødalger</b>	Fintrådige rødalger	41
	Svartkluft ( <i>Furcellaria lumbricalis</i> )/Rødkluft ( <i>Polyides rotundus</i> )	30
	Eikeving ( <i>Phycodrys rubens</i> )/Fagerving ( <i>Delesseria sanguinea</i> )	29
	Krusflik ( <i>Chondrus crispus</i> )	23
	Kjøttblad ( <i>Dilsea Carnosa</i> )	19
	Øvrige flerårige rødalger	18
<b>Øvrige alger</b>	Fintrådige alger	15



Figur 24. Stortareskog (M1-5) ved Videopunkt 98 i Delområde 1 Rauer Sør.

### 3.2.2 Geologisk sammensetning

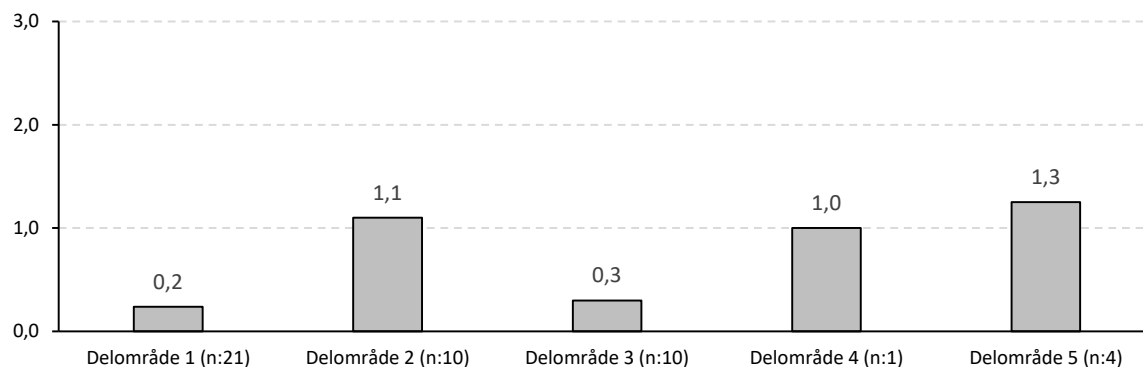
Som forventet var det en tydelig kobling mellom geologisk sammensetning (bunnsbunnsstrat) og funn av stortare og sukkertare. Ved de fleste videopunktene hvor naturtypene M1-3 og M1-5 ble observert sammenfalt den geologiske sammensetning med NiN-hovedtype M1 Grunn marin fastbunn, hvor bunnsbunnsstrat av grus, stein og blokk var vanligst (Figur 25).



Figur 25. Geologisk sammensetning av M1-3 og M1-5 i kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

### 3.2.3 Tilstandsvariasjon

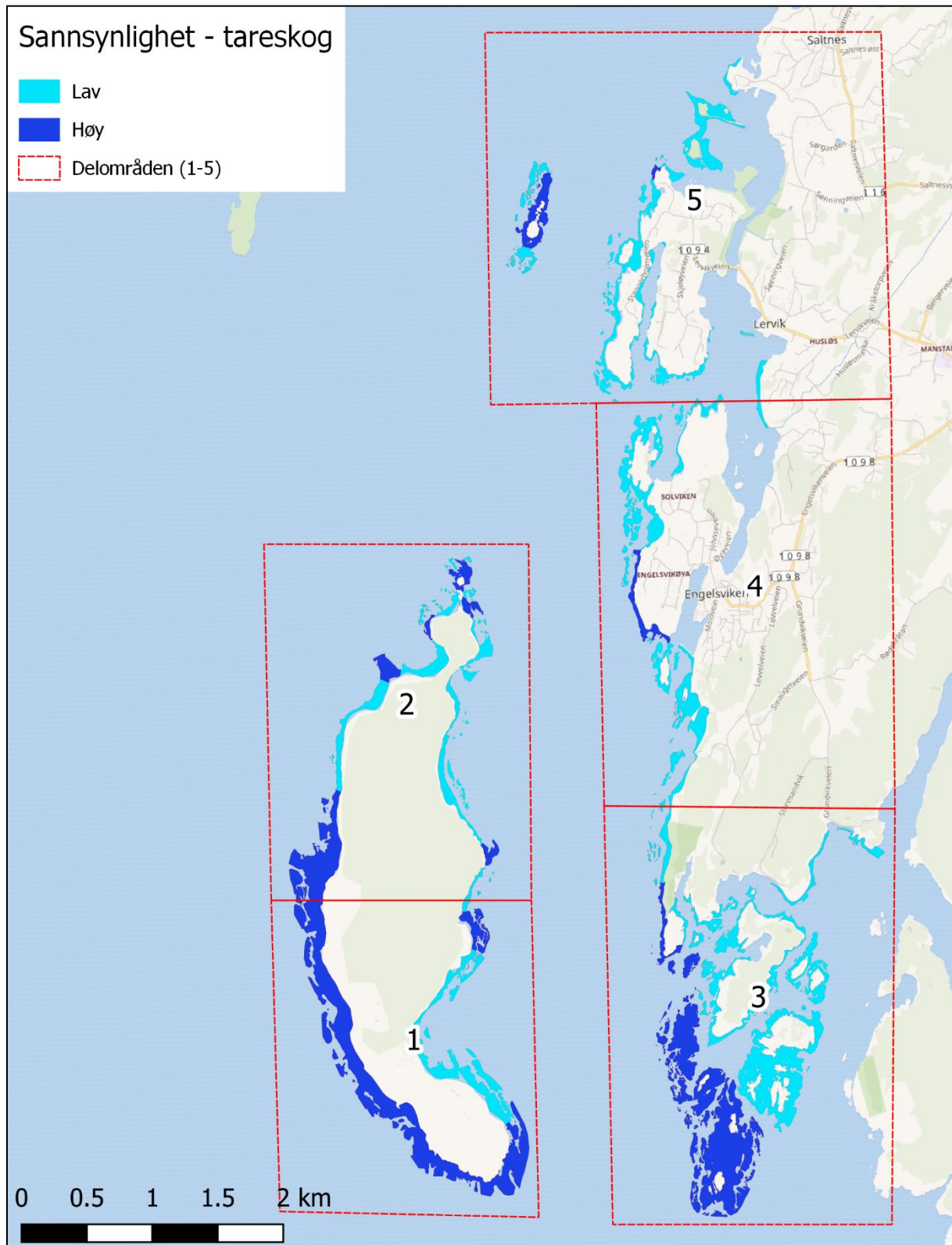
Sedimenteringsgraden ved videopunktene der det ble registrert tare, viser en tydelig sammenheng mellom hvor eksponert området er og totalarealet av tareskog i delområdet. Tare forekom hyppigst i delområde 1 og 3 (Figur 18), som er også der sedimenteringsgraden er lavest (Figur 26). Dette er fordi tare, som ålegress, blir påvirket negativt av redusert lystilgang som følge av økte mengder partikler i vannmassene. Generelt er det en lav sedimenteringsgrad ved tareskogene langs den kartlagte strekningen.



Figur 26. Sedimenteringsgrad (0-3) ved M1-3 og M1-5 (n) i delområdene langs kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

### 3.2.4 Sannsynlighet for tareskog (M1-3 og M1-5)

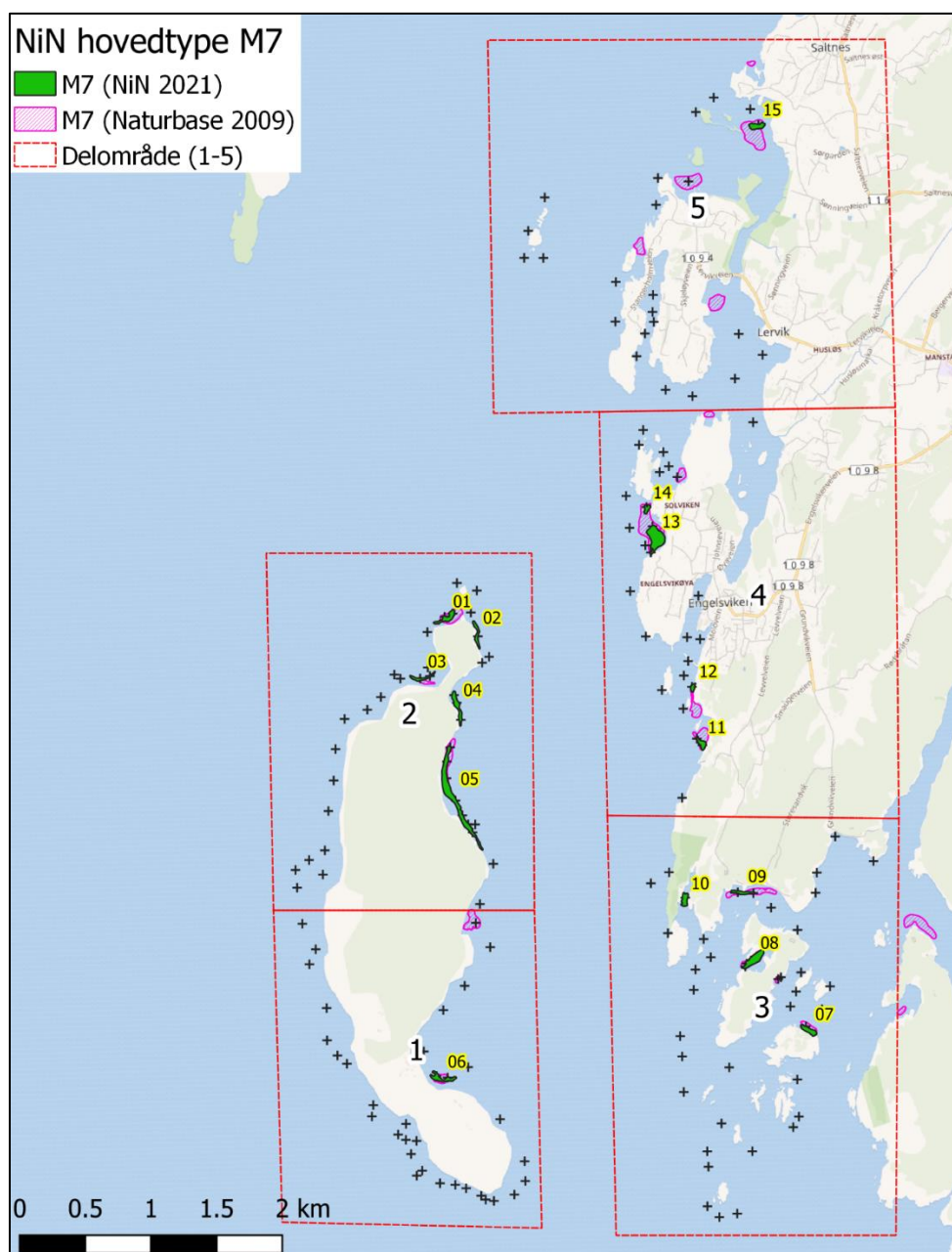
For å avgrense hvilke hardbunnområder hvor det kan forekomme tare, ble det laget et prediktivt kartlag (Figur 27). Vanddyp er ikke med i analysen. Dette er fordi sonardataen ikke inneholder høyoppløselig dybde data, og tilgjengelig kartdata hadde ikke tilstrekkelig oppløsning. Denne mangelen forårsaket trolig at områder med "høy" sannsynlighet for tare er litt overvurdert da områder som er dypere enn de registrerte nedre voksegrensene ble inkludert i prediksjonen. Sannsynlighetskartet kan uansett betraktes som et godt kunnskapsgrunnlag om utbredelsen av naturtypen Tareskog (M1-3 og M1-5) i dette prosjektet.



Figur 27. Sannsynlighetskart av tareskog (M1-3 og M1-5) i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika Fredrikstad kommune.

### 3.3 Ålegressdelen av Marin undervannsseng (M7)

Det ble identifisert 15 ålegressenger (Figur 28 og Vedlegg 4), som til sammen hadde et areal på 10 hektar (Figur 18). Delområde 2 Rauer Sør hadde størst utbredelse av naturtypen, med fem enger med et samlet areal på 5 hektar. Den forrige registreringen av ålegressenger langs den kartlagte strekningen ble gjort i 2009 (naturbase.no). I 2009 ble det kartlagt 19 ålegressenger i det samme området vi har kartlagt i 2021. Resultatene fra vår kartlegging stemte for det meste godt overens med det forrige datasettet. Det var imidlertid noen forskjeller med hensyn til utbredelse og plassering av engene.



Figur 28. Kart over ålegressenger (M7 undervannsseng) som ble kartlagt under NiN-kartlegging av kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika, sammen med Naturbase polygoner.



### 3.3.1 Artssammensetning

Totalt ble det notert 8 ulike taxa ved de 29 videopunktene der det ble påtruffet ålegress. Innenfor engene var ulike typer trådalger den vanligste formen for vegetasjon (Tabell 5). Ingen fremmede arter ble registrert i de registrerte ålegrasengene. Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) ble imidlertid funnet i delområde 3 ved videostasjon 1 (nord for Brattholmen) og 8 (sør for Engelsviken). Stillehavsøsters har tidligere blitt registrert i delområde 3 (artskart.artsdatabanken.no).

Tabell 5. Artssammensetningen innenfor M7 Undervannseng ved NiN-kartlegging av kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika i Fredrikstad kommune i 2021.

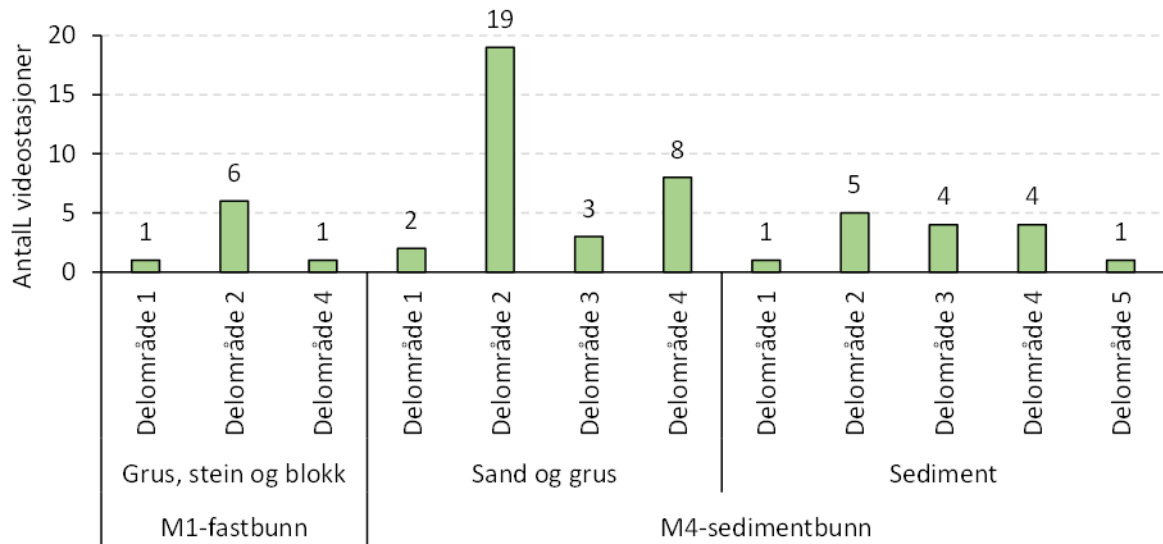
Gruppe	Art	Antall videostasjoner
<b>Brunalger</b>	Sagtang ( <i>Fucus serratus</i> )	6
	Skolmetang ( <i>Halidrys siliquosa</i> )	1
	Blæretang ( <i>Fucus vesiculosus</i> )	3
	Uidentifiserbar tare fra gruppen <i>Fucus</i> sp.	3
	Martaum ( <i>Chorda filum</i> )	3
<b>Angiospermer</b>	Ålegress ( <i>Zostera marina</i> )	29
<b>Rødalger</b>	<i>Polysiphonia/ceramium</i> sp.	1
<b>Øvrige alger</b>	Filamentøse alger	25



Figur 29. Eksempel på NiN-Hovedtype M7 Marin undervannseng fra videopunkt 8 i Delområde 3 Risholmen. Dette er en flekkvis tett eng, med lite til ingen forekomst av filamentøse alger og forekomster av *Fucus* sp..

### 3.3.2 Geologisk sammensetning

Som forventet var det en tydelig sammenheng mellom geologisk sammensetning (bunnsbunnsstrat) og funn av ålegress. Ved de fleste videopunktene hvor hovedtypen M7 ble observert bestod den geologiske sammensetningen av NiN-hovedtype M4 Grunn marin sedimentbunn (Figur 31). Bunnsbunnsstratet i de registrerte ålegrasengene bestod i hovedsak av sand og grus (Figur 30).



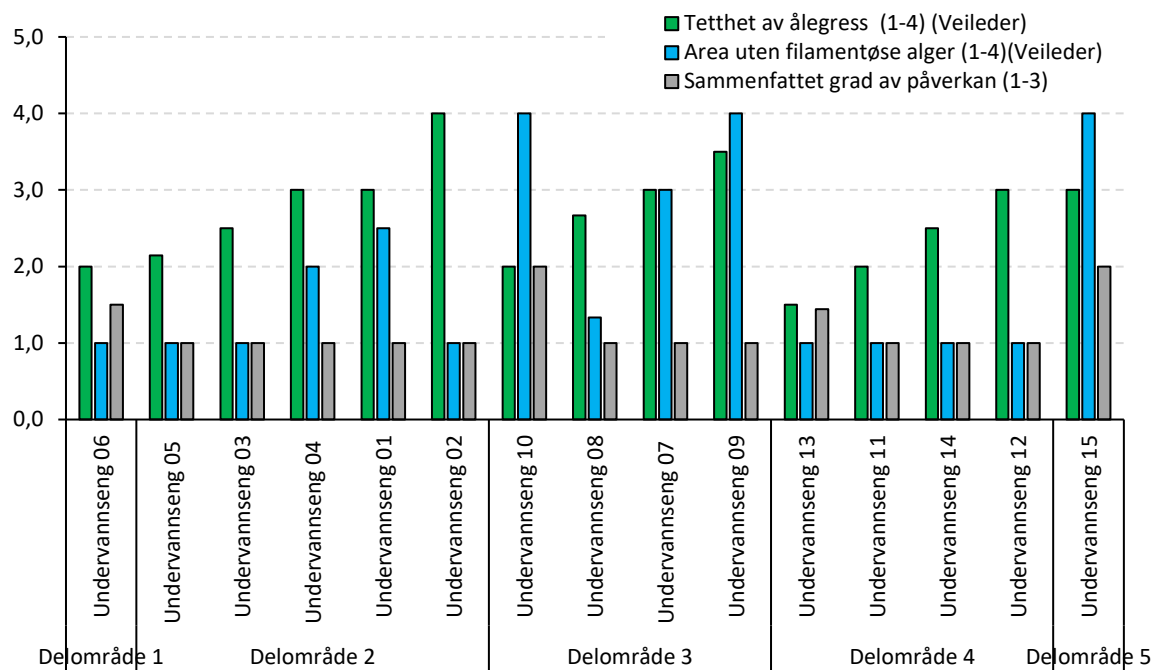
Figur 30. Geologisk sammensetning av M7 i kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.



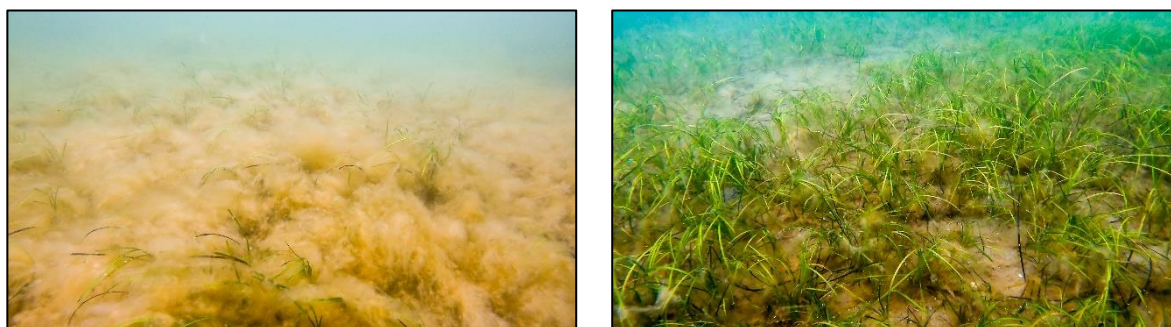
Figur 31. Undervannseng 08 i Delområde 3 Risholmen. Ålegressengen er på M4 sedimentbunn med innslag av stein og blokk.

### 3.3.3 Tilstandsvariasjon

Samlet sett var tilstanden i de 15 registrerte ålegressengene ganske lik (Figur 32; Vedlegg 5). Det var hovedsakelig mengden påvekstalger og tetthet som varierte mellom engene (Figur 33; Vedlegg 5). Begroing og høy forekomst av påvekstalger kan være en indikasjon på eutrofiering. Men kan imidlertid også skyldes mangel på topp-predatorer, et fenomen som kalles «pseudoeutrofiering» (Östman m.fl. 2016). Derfor er det ikke mulig å si hva som skyldes den høye forekomsten av påvekstalger i noen av ålegressengene.



Figur 32. Tillstandsvariasjon for M7 Undervannsseng gitt som tetthet av ålegress, areal uten filamentøse (fintrådige) alger og grad av påvirkning.



Figur 33. Undervannsseng 14 i Delområde 4 Engelsviken (til venstre) og undervannsseng 01 i Delområde 2 Rauer Nord (til høyre) er et eksempel på høy (undervannsseng 14) og lav (undervannsseng 01) forekomst av påvekstalger.

## 4 Konklusjon

Totalt ble 731 hektar sjøbunn kartlagt med sidesøkende sonar, 162 punkter filmet med droppkamera, samt 13 videotransekter langs kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika. NiN-kartleggingen viser en tydelig sammenheng mellom bølgeeksponering og bunnsubstrat (M1 Grunn marin fastbunn og M4 Grunn marin sedimentbunn), og mellom bunnsubstrat, type og mengde vegetasjon (M1-3 Sukkertareskog, M1-5 Stortareskog, M7 Undervannsenger).

Av tareskog ble det i hovedsakelig observert M1-3 Sukkertare (36 ut av 47 videopunkter). Artskomplekset M1-3 Stortare og fingertare ble notert ved 33 videopunkter. De viktigste og største tareskogforekomstene finnes langs den sørvestlige delen av Rauer. Totalt ble 15 ålegressenger registrert, hvorav de største forekomstene var i delområde 2 Rauer Nord. Av fremmedarter ble japansk drivtang påtruffet i delområde 5 Skjæløy og Stillehavssøsters i delområde 3 Risholmen. Naturtypene relatert til eksponert blåskjellbunn (M3-6, M3-8 og M3-9) og ruglbunn (M4-11, M4-20) ble ikke påtruffet under kartleggingen.

Denne erfaringen med NiN-kartleggingen i sjø gir et godt utgangspunkt for å kunne planlegge fremtidige undersøkelser. Fokus for neste undersøkelse vil være effektivisering av feltprotokoller, revaluere variablene fra beskrivelsessystemet, inkludere flere naturtyper for å kartlegge på et mest mulig detaljert nivå og utforske muligheten for å inkludere mer høyoppløselig modellering.

## 5 Referanser

Abdullah M.I., Fredriksen, S. (2004). Production, respiration and exudation of dissolved organic matter by the kelp *Laminaria hyperborea* along the west coast of Norway. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 84: 887.

Artsdatabanken (2018a). Fremmedartslista 2018. Hentet (24.11.2021) fra <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

Artsdatabanken (2018b). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet (24.11.2021) fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Artsdatabanken (2019). NIN Kartleggingsveileder nr 3 - Marint, Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2.0).

Duffy, J. Emmett, Reynolds, Pamela L., Boström, Christoffer, Coyer, James A. m.fl. (2015). "Biodiversity mediates top-down control in eelgrass ecosystems: a global comparative-experimental approach." *Ecology Letters* 18 (7):696-705. <https://doi.org/10.1111/ele.12448>

Forskrift om Rauer naturreservat. (2010). Forskrift om verneplan for Oslofjorden – delplan Østfold – Rauer naturreservat, Fredrikstad kommune, Østfold (FOR-2010-04-16-538). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2010-04-16-538>

Forsvarsbygg (2004). Biologisk mangfold på Rauøy fort, Fredrikstad kommune, Østfold. BM-rapport nr. 60 – 2003.

Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. (2009). Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. *Naturtyper i Norge versjon 1.0* Artikkel 1: 1-210.

Jackson, J.B.C. (2008). Ecological extinction and evolution in the brave new ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 105, no. 1, pp. 11458–11465.

Meld. St. 14 (2015–2016) Natur for livet — Norsk handlingsplan for naturmangfold

Mortensen, S., Strohmeier, T. (2018). Hvorfor forsvinner blåskjellene? Havforskningsinstituttet notat.

Miljødirektoratet (2020). Kartlegging av utvalgte marine naturtyper i Oslofjorden. Bilag 1 Kundens beskrivelse av oppdraget. Datert 16.07.2020.

NIVA (2021). Kartlegging av et utvalg marine naturtyper i Oslofjorden. NIVA rapport 7605-2021

Niva.no - [Ruglbunn til begjær: Ønsker høsting av sjelden og sårbar marin naturtype - NIVA](#)

Norconsult (2018). Miljøovervåking i Indre Oslofjord 2018. Vedleggsrapport. Oppdragsnr.: 5145099  
Dokumentnr.: 5145099-11 Versjon: J03 Dato: 2019-05-23.

Norling, P., Jelmert, A. (2010). Fremmede marine arter i Oslofjorden. NIVA rapport 5919-2010

Salt (2019). Kunnskapsstatus Oslofjorden. Salt Rapport Nr 1036.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1556/m1556.pdf>

Veileder 02/2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Miljødirektoratet, 227 sider + 147 sider vedlegg.

Östman, Ö., Eklöf, J.S., Eriksson, B., Moksnes, P.O., Olsson, J., Bergström, U. (2016). Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. 53: 1138-1147.

### **Databaser på internett**

Artsdatabanken, 2015. Norsk rødliste for arter 2015. (Data hentet ut 26-11-2021)

Artsdatabanken, 2018. Fremmedartslista 2018. (Data hentet ut 26-11-2021)

Miljøstatus.no (Data hentet ut i november 2021)

Naturbase.no (Data hentet ut i november 2021)

Vann-nett.no (Data hentet ut i november 2021)

# Vedlegg 1 Feltprotokoll Droppkamera

**Substrat og vegetasjon ble vurdert i felt etter en 3-delt semi-kvantativ skala:**

1. Enkeltfunn
2. Moderat forekomst
3. Rikelig forekomst

Delområde 1 Rauer Sør																
Stasjonsdata		NiN-kategori					Substrat						Vegetasjon			
Videopunkt ID	Dyp (m)	M1	M1-3	M1-5	M4	M7	Berg	Grus, stein og blokk	Grusig sand	Sandig grus	Grus	Sand	Sediment	Flerårige brunalger	Fintrådlige alger	Rødalger
85	2,7				3				3							3
86	6,1	3	3				2							2		2
87	3				3	1						1	3		2	
88	8	3						3						2		
89	3	3						3						3	2	
90	8	3		1				3						3		2
91	8,3	3	2	2			3	3						3		
92	6,3	3		2			1	3						2	1	2
93	4,7				3							1	3		1	
94	2,4				3				3						3	
95	7	3		2			3							3		3
96	6				3						3				1	
97	4,2	3	1	1			3	3						3		3
98	8,3	3		3			3							2		1
99	11,5	3		1				3								3
100	5,6	3	1	3			3							1		2
101	4,7	3						3						3	1	3
102	5,7	3		2			3	3						2	1	2
103	7	3		2				3						2		3
104	6,6	3						1			3			3		3
105	9	3		1				3						3		2
106	5,3	3	1					3						3		2
107	4	3		1				3						3		1
142	11,8	3	3	3			3							1		1
146	4,3	3						3						3	2	
205	5,3	3						2			3			3		3
206	5,2	3		2				3						2		3
207	5,6	3	1	1				3						2		3
208	5,2	3		1			3							2		3
209	5,6	3		1				3						3		3
210	9,5	3		1			3	3						3		3



211	6,5	3		2				3						3		3
212	6,9	3		2				3		2				3		3
213	4,1				3	1		3				2			3	
<b>Delområde 2 Rauer Nord</b>																
Stasjonsdata		NiN-kategori					Substrat						Vegetasjon			
Video punkt ID	Dyp (m)	M1	M1-3	M1-5	M4	M7	Berg	Grus, stein og blokk	Grusig sand	Sandig grus	Grus	Sand	Sediment	Flerårige brunalger	Fintrådede alger	Rødalger
108	6	3		2				3						3		2
109	5,4	3	1	1				3						3		3
110	5				3			1					3	1		1
111	4,7	3	1	1				3						3		2
112	3,8				3			1					3	1		
113	4				3			1					3		1	
114	2,8				3	3						3			2	
115	35				3								3			
116	3				3	3		1				1	3	2		
117	7	3		1			3	1						3		3
118		3	3					3						1		
119	34				3								3			
120	1,9	3	1					3						3	3	
121	4				3	2						3	3		3	
122	40				3						2		2			
123	2	3					3					1				
124	2	3						3						3		3
125	2				3	3					1	3	1		3	
126	2,9				3	3					1	3				3
127	2,2				3	2										3
128	1,5					1		3				1		1	3	3
129	1,4				3	2		1		2		2				3
130	1,5				3	2		1		2		2			3	3
131	2,5				3	1		1		3		2			3	
132	1,6				3	1		1		3				1	3	
133	11,1				3							1	3			
134	2,1				3	1			3			2	1		3	
135	5,7	3	3					3							1	
136	8,8	3					1	3					2	2		2
137	4,6	3		3				3						3		1
138	4	3	2					3						2		1
148	4,5				3						1	1	3	1		1
149	4,5				3									1		
150	3,5				3			1					3	1		



33	1,3				3	2							3		2	
34	1,7				3	2							3		2	
36	5,1	3					3							2		
37	4	3					2						2	1		
38	6	3					3	3						3	2	1
139	8,9	3	1	2			3							3		3
151	43,4				3								3			
152	10				3				3							
153	1,8				3	2							3	2	2	
<b>Delområde 4 Engelsviken</b>																
Stasjonsdata		NiN-kategori					Substrat							Vegetasjon		
Videopunkt ID	Dyp (m)	M1	M1-3	M1-5	M4	M7	Berg	Grus, stein og blokk	Grusig sand	Sandig grus	Grus	Sand	Sediment	Flerårige brunalger	Fintrådlige alger	Rødalger
39	2,3				3			3		3					3	
40	3,7				3	2							2		3	
41	8	3					3							3	3	1
42	2,1				3	2				1	1	3		2	3	
43	2							3						2	3	
44	6,6	3					3				3					
45	9,2				3								3			
46					3								3	2		
47	5,2				3								3	1		1
48	5,9				3								3			
49	6,9	3	3				3									
50	14	3			1		3	3				1		1		2
51	2,1				3	1			3	3	3	3	1			
52	6,4				3								3			
53	3,6				3	2						1	2	1	3	
54	14,8	3					3				1					
55	2,1					3		1					3		3	
56	20	3					3									
57	5,7	3					3							3	2	
58	6,5				3								3			
59	3				3								3			
60	2	3						3						3		
61	4,2				3								3			
62	10,8	3					3									
145	3,5				3								3			
201	1,9				3		3			3					3	

Delområde 5 Skjæløy																
Stasjonsdata		NiN-kategori					Substrat						Vegetasjon			
Videopunkt ID	Dyp (m)	M1	M1-3	M1-5	M4	M7	Berg	Grus, stein og blokk	Grusig sand	Sandig grus	Grus	Sand	Sediment	Flerårige brunalger	Fintrådlige alger	Rødalger
63	15,8				3								3			
64	7,9				3								3			
65	7,4	3			3		3							3	2	
66	1,5				3				1				3	1		
67	1,5				3				1				3	1		
68	1,5				3				1				3			
69	1,5				3				1				3	1		
70	1,2				3				1				3			
72	3,3	3						3						2	3	
73	12,9				3						1	1	3			
74	1,6	3						3								
75	3,7				3								3			
76	6	3	2				3	3						1	2	3
77	2,1				3								3	2		
78	1,5				3	3							3			
79	2,7	3						3							2	
80	4,5				3								3			
81	2,1	3	2	1			3							3		3
82	4,2	3	1	1			3	1						1		3
83	9,3	3	1	1			1	3			2					3
143	3,5				3								3			
144	4,3				3								3			
84	14,6	3						1	3	2			1			

## Vedlegg 2 Videokoordinater

Delområde 1 Rauer Sør			
Videopunkt ID	Latitude (WGS 84)	Longitudo (WGS 84)	Kommentar
85	59,2311937	10,70438089	
86	59,22950602	10,70622863	
87	59,22065589	10,70009954	Undervannseng 06
88	59,2224916	10,69700795	
89	59,21772687	10,70695872	
90	59,21480682	10,71009537	
91	59,21254626	10,70859915	
92	59,21345973	10,7101134	
93	59,22134314	10,70287566	
94	59,22528647	10,69974802	
95	59,21214488	10,70585908	
96	59,21252319	10,70417358	
97	59,21306297	10,70219064	
98	59,21434088	10,69640406	
99	59,21549879	10,69497093	
100	59,21638451	10,69574608	
101	59,21756542	10,69438506	
102	59,21891235	10,69008568	
103	59,22178131	10,68672369	
104	59,22562774	10,68419094	
105	59,22236245	10,68548886	
106	59,2296628	10,68293808	
107	59,23143347	10,68124356	
142	59,21401333	10,69565595	
146	59,22690518	10,70269539	
205	59,22865293	10,68203674	
206	59,22341863	10,68414587	
207	59,21813741	10,68987837	
208	59,21685503	10,69330346	
209	59,21648138	10,69431295	
210	59,2134505	10,69872951	
211	59,21332132	10,70076653	
212	59,21225099	10,70475945	
213	59,22079427	10,69862135	Undervannseng 06

<b>Delområde 2 Rauer Nord</b>			
<b>Videopunkt ID</b>	<b>Latitude (WGS 84)</b>	<b>Longitudo (WGS 84)</b>	<b>Kommentar</b>
108	59,23512206	10,68050447	
109	59,23641297	10,68448838	
110	59,2411797	10,68591249	
111	59,23910067	10,68509227	
112	59,24680303	10,69248324	
113	59,24802437	10,69514218	
114	59,24800132	10,69780113	Undervannseng 03
115	59,24874332	10,69885569	
116	59,25217659	10,70126226	Undervannseng 01
117	59,25116278	10,69890977	
118	59,25447139	10,70302889	
119	59,25391383	10,70566079	
120	59,25242543	10,70479551	
121	59,25078489	10,70564276	Undervannseng 02
122	59,24936549	10,70705786	
123	59,24896915	10,70612047	
124	59,24627761	10,70259624	Undervannseng 04
125	59,24681225	10,70225374	Undervannseng 04
126	59,2451023	10,70309198	Undervannseng 04
127	59,24324938	10,70155971	Undervannseng 05
128	59,24226756	10,70107298	Undervannseng 05
129	59,24113821	10,70095581	Undervannseng 05
130	59,23958933	10,70210952	Undervannseng 05
131	59,23857053	10,70296579	Undervannseng 05
132	59,23795278	10,7037139	Undervannseng 05
133	59,23792973	10,70464228	
134	59,23739034	10,70427273	Undervannseng 05
135	59,23520044	10,70691365	
136	59,23247554	10,7049938	
137	59,23476244	10,68413686	
138	59,24831011	10,69434901	
148	59,24332313	10,68626401	
149	59,24536041	10,68757095	
150	59,24595498	10,69062648	
202	59,25238396	10,7023619	Undervannseng 01
203	59,23578135	10,68234319	
203	59,25185863	10,69999138	
204	59,23390487	10,68066671	
214	59,24814419	10,69910807	Undervannseng 03

<b>Delområde 3 Risholmen</b>			
<b>Videopunkt ID</b>	<b>Latitude (WGS 84)</b>	<b>Longitudo (WGS 84)</b>	<b>Kommentar</b>
1	59,22352932	10,74807772	Undervannseng 07
2	59,22492214	10,74606774	
3	59,22466848	10,75025896	
4	59,23471172	10,75766795	
5	59,23646829	10,75263849	
6	59,23402935	10,75006968	
7	59,23265075	10,74983533	
8	59,23283057	10,73945193	Undervannseng 09
9	59,23272913	10,74153401	Undervannseng 09
10	59,23171474	10,74384144	
11	59,23013776	10,74728455	
12	59,22622266	10,75142168	
13	59,2272326	10,74760903	
14	59,22086345	10,73769432	
15	59,21508361	10,74047945	
16	59,22308656	10,73126778	
17	59,22761536	10,73353915	
18	59,22842697	10,73562124	
19	59,23254931	10,73243952	Undervannseng 10
20	59,2343106	10,73033941	
21	59,23359134	10,72788777	
22	59,23015159	10,72998788	
23	59,22968586	10,7347199	
24	59,22622266	10,7332327	
25	59,21926291	10,73155621	
26	59,21704416	10,7364685	
27	59,2141056	10,7345847	
28	59,21140669	10,73430529	
29	59,21064081	10,73585559	
30	59,21085305	10,73825315	
31	59,21516203	10,73447654	
32	59,21666129	10,74602267	
33	59,22814568	10,74097519	Undervannseng 08
34	59,22773065	10,74020004	Undervannseng 08
36	59,22693746	10,74490502	
37	59,22681295	10,74454448	
38	59,22593212	10,74688796	
139	59,22169368	10,73146608	
151	59,21737629	10,74681585	
152	59,21991328	10,74673473	
153	59,22793355	10,7403803	Undervannseng 08



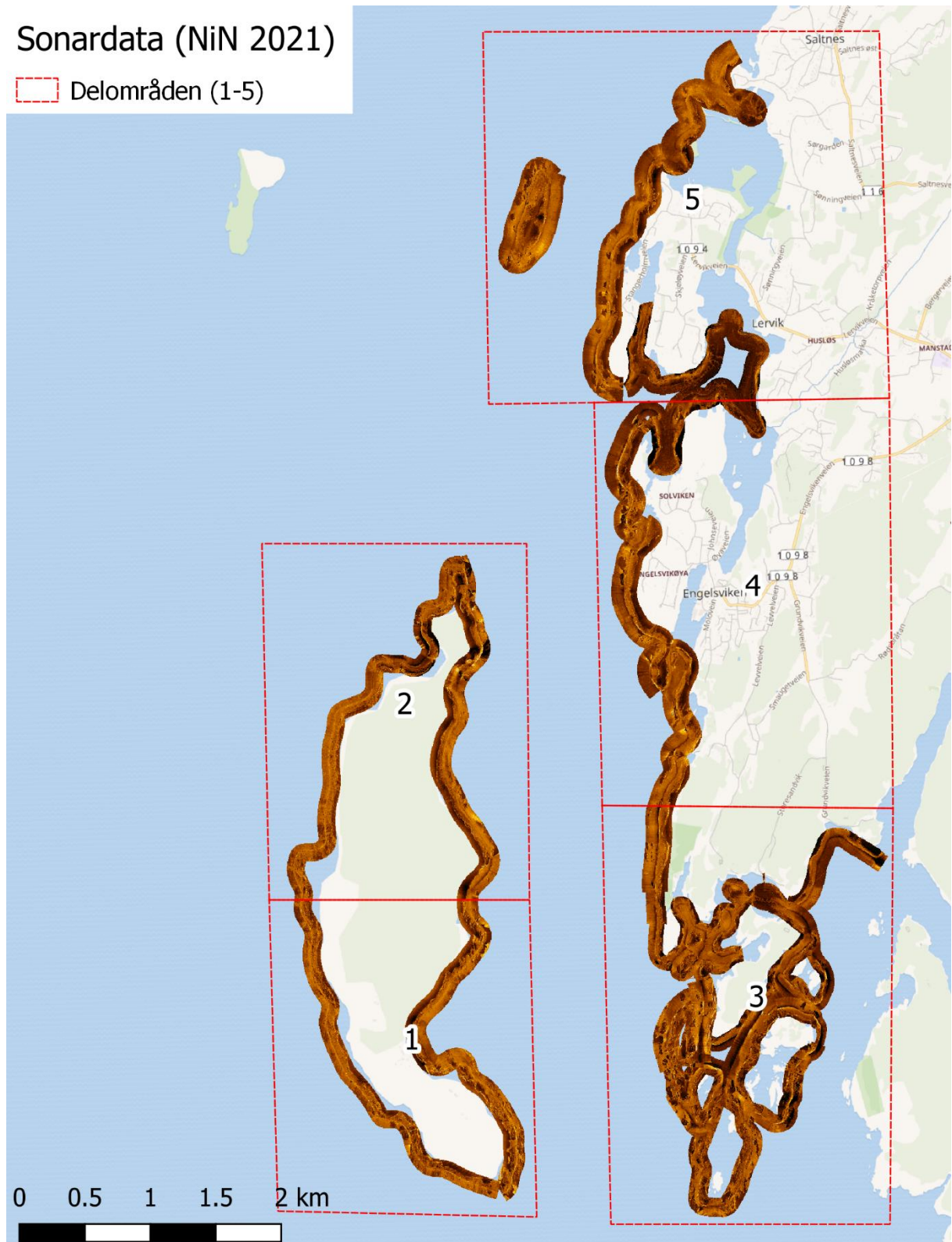


<b>Delområde 5 Skjæløy</b>			
<b>Videopunkt ID</b>	<b>Latitude (WGS 84)</b>	<b>Longitudo (WGS 84)</b>	<b>Kommentar</b>
63	59,26682746	10,73511649	
64	59,26795596	10,74085801	
65	59,2673065	10,73155621	
66	59,27119386	10,72900543	
67	59,26966015	10,72779763	
68	59,27266301	10,73008703	
69	59,2719768	10,7302042	
70	59,27381895	10,73021322	
72	59,2720643	10,72508461	
73	59,27477683	10,72529192	
74	59,27998023	10,73092527	
75	59,28152728	10,73534183	
76	59,28181274	10,73126778	
77	59,28635215	10,74384144	
78	59,28526569	10,74487798	Undervannseng 15
79	59,28625547	10,73655863	
80	59,2872084	10,73899224	
81	59,2784239	10,7137548	
82	59,28068469	10,71608025	
83	59,27658199	10,71311485	
84	59,27654055	10,71567465	
143	59,27099581	10,74151599	
144	59,26952658	10,74463462	

### Vedlegg 3 Sidesøkende sonar (Kart)

Sonardata (NiN 2021)

Delområden (1-5)



Figur 34. Sonarkart over den hele kartlagte strekningen.



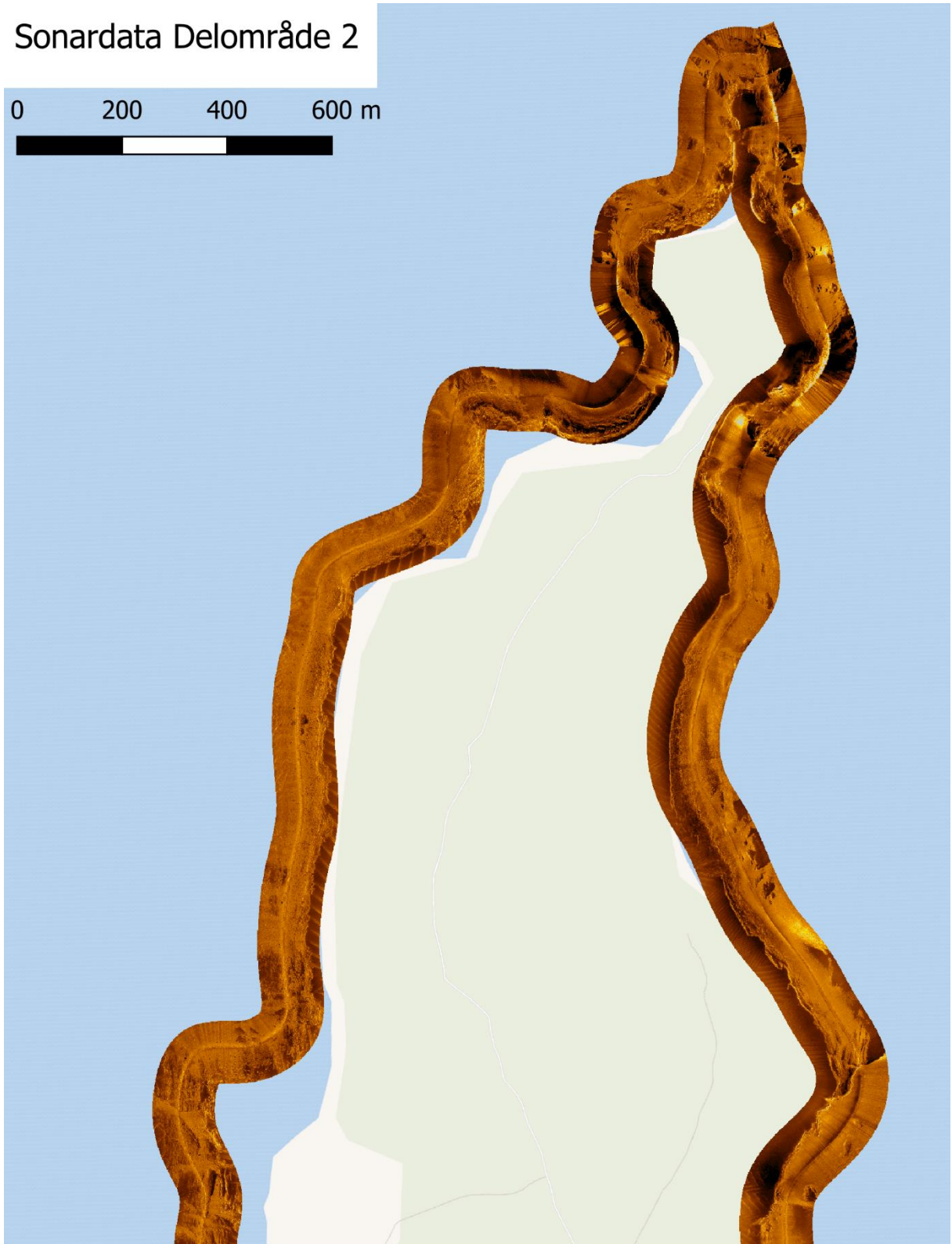
Sonardata Delområde 1

0 200 400 600 m

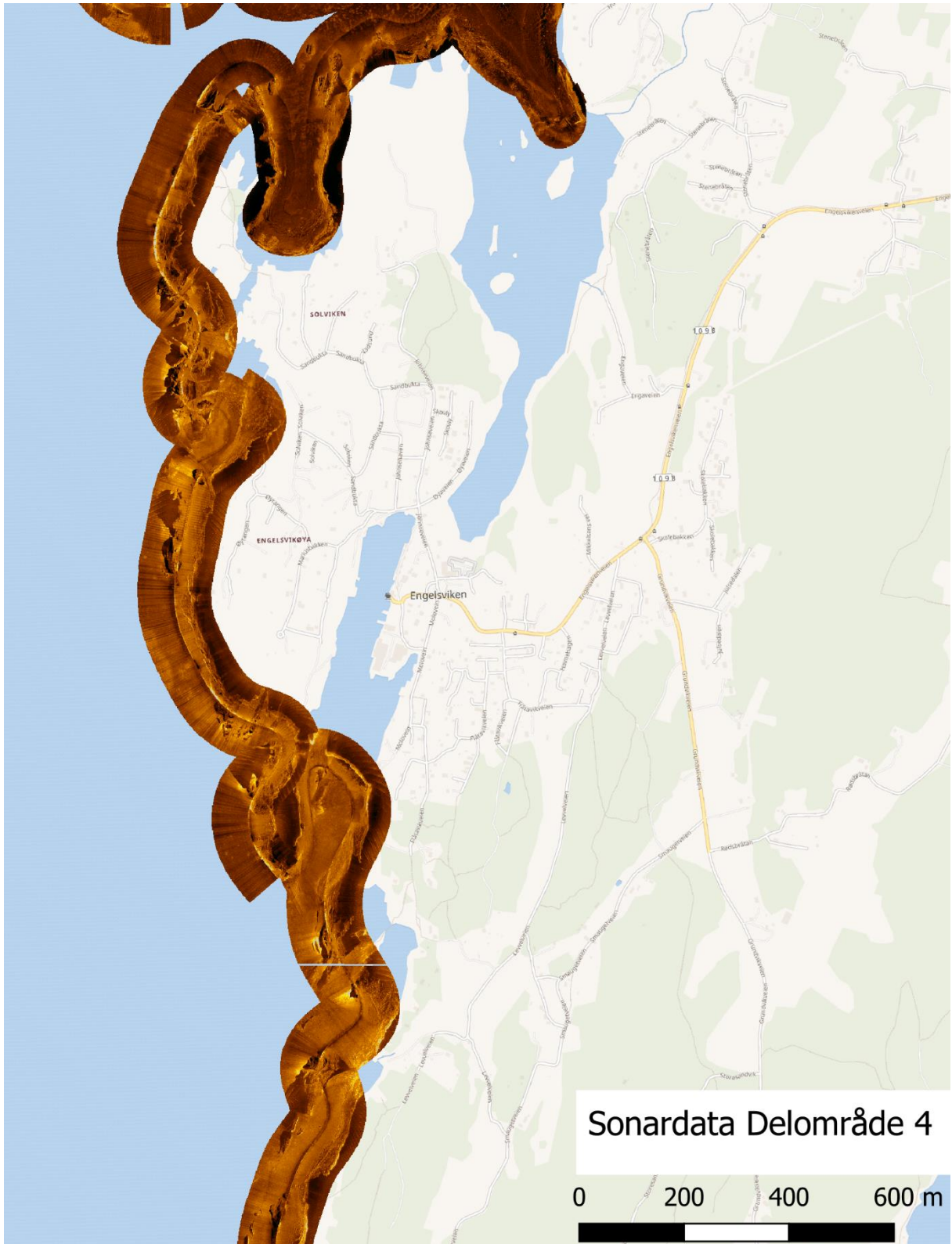


## Sonardata Delområde 2

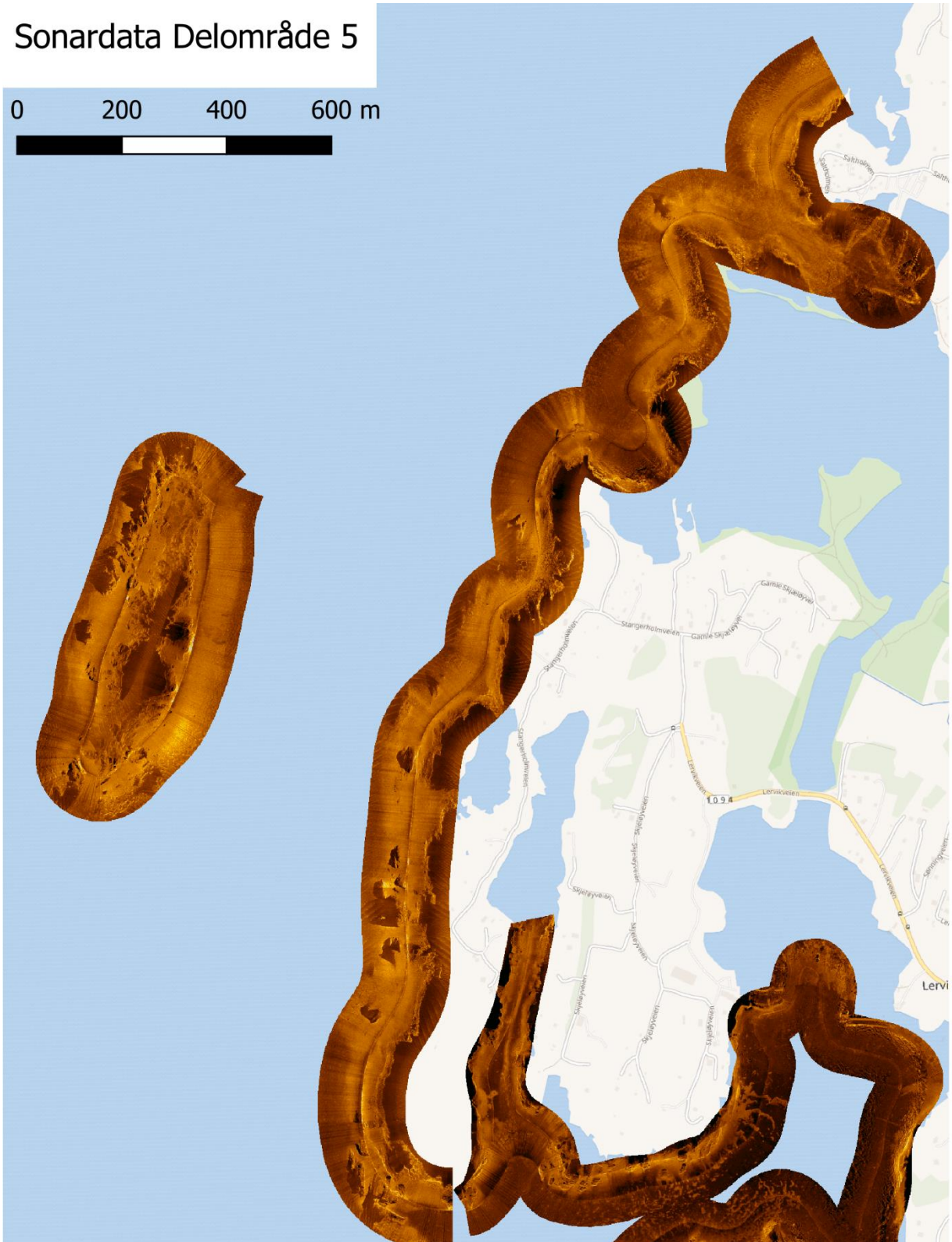
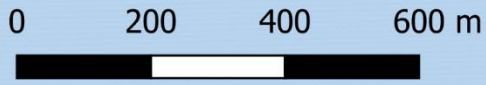
0 200 400 600 m







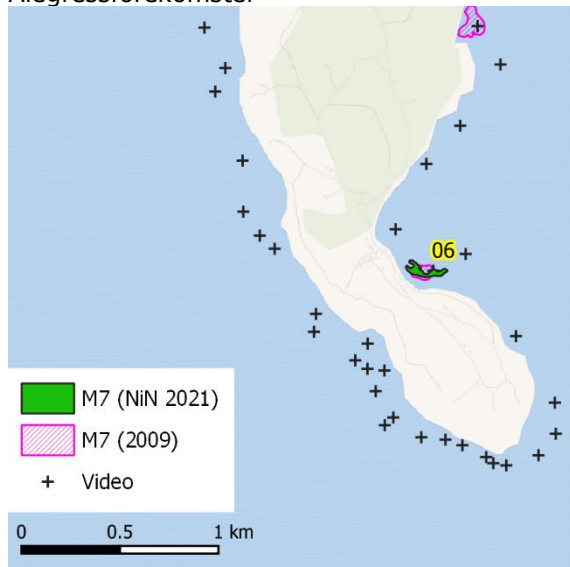
# Sonardata Delområde 5



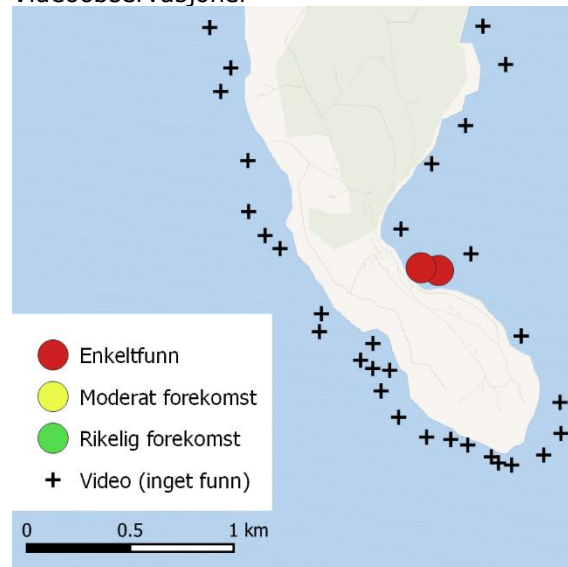
## Vedlegg 4 M7 Undervannseng (Kart)

### Delområde 1 Rauer Sør

Ålegressforekomster

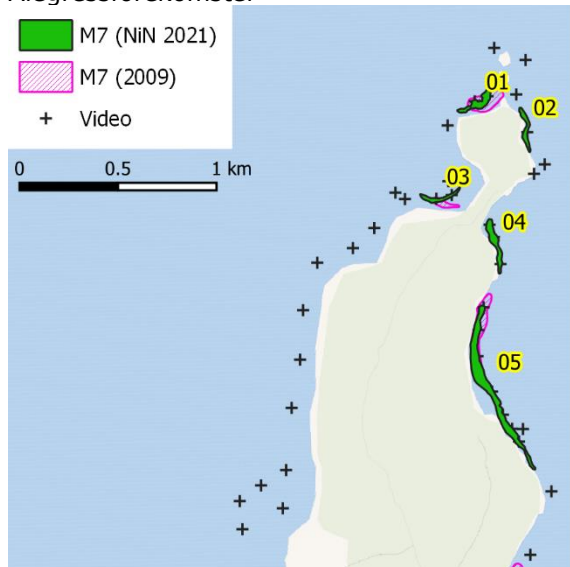


Videoobservasjoner

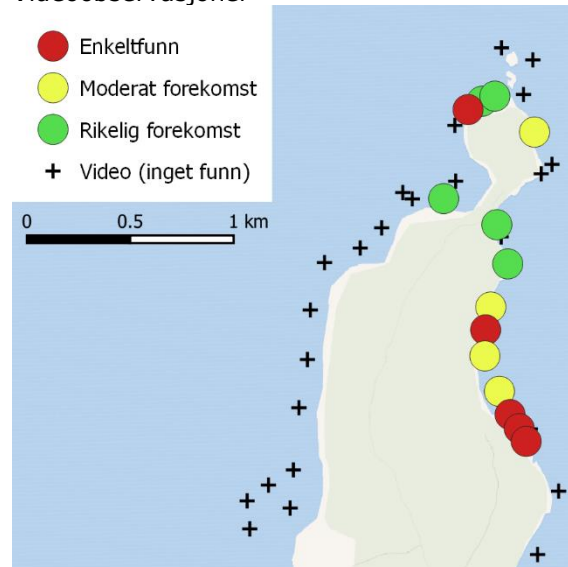


### Delområde 2 Rauer Nord

Ålegressforekomster



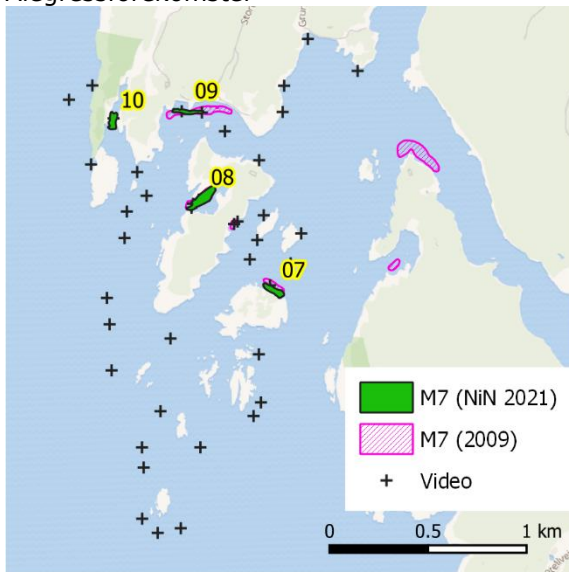
Videoobservasjoner



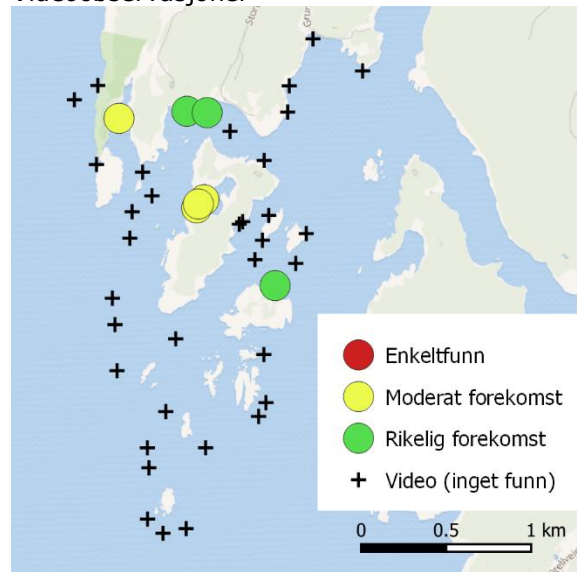


### Delområde 3 Risholmen

Ålegressforekomster

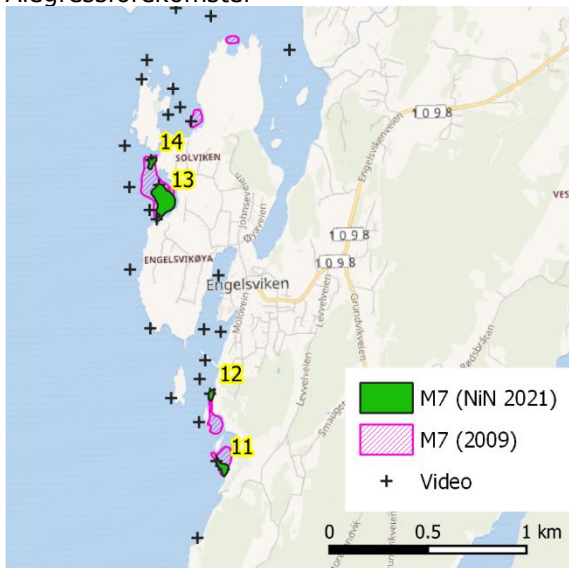


Videoobservasjoner

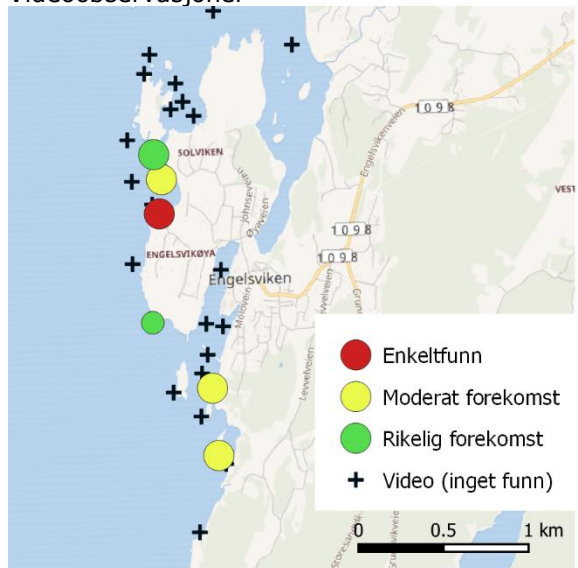


### Delområde 4 Engelsviken

Ålegressforekomster



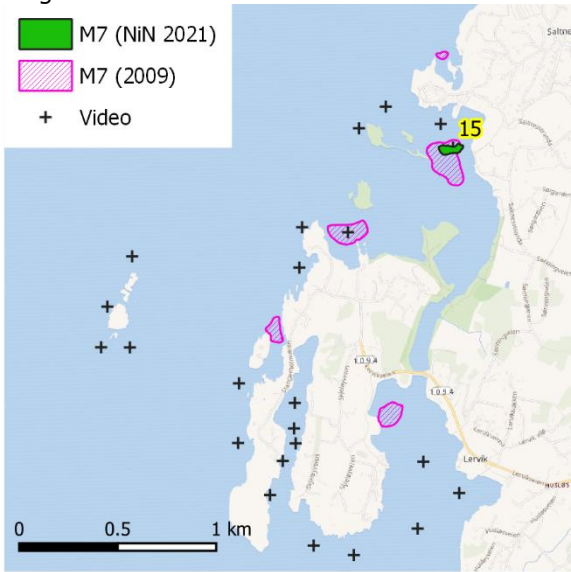
Videoobservasjoner



## Delområde 5 Skjæløy

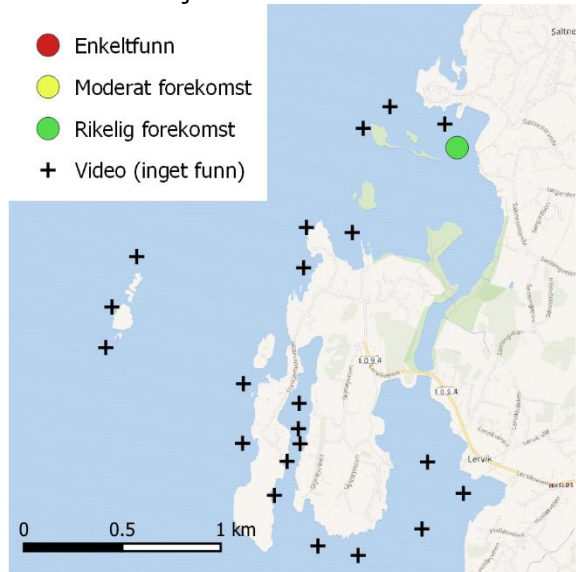
### Ålegressforekomster

- M7 (NIN 2021)
- M7 (2009)
- + Video



### Videobservasjoner

- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- + Video (inget funn)



## Vedlegg 5 M7 Undervannsenseng (Tilstandsvariasjon)

	WPT	Art	Tetthet av ålegress (1-4) (iht. Veileder 02/2018)	Area uten filamentøse alger (1-4) (iht. Veileder 02/2018)	Grad av påvirkning (1-3)
Undervannsenseng 01	116	<i>Zostera marina</i>	3	3	1
	202	<i>Zostera marina</i>	3	2	1
Undervannsenseng 02	121	<i>Zostera marina</i>	4	1	1
	Undervannsenseng 03	114	<i>Zostera marina</i>	4	1
214		<i>Zostera marina</i>	1	1	1
Undervannsenseng 04	126	<i>Zostera marina</i>	3	2	1
	125	<i>Zostera marina</i>	3	2	1
Undervannsenseng 05	129	<i>Zostera marina</i>	3	1	1
	130	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	131	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	132	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	127	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	128	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	134	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
	Undervannsenseng 06	87	<i>Zostera marina</i>	2	1
213		<i>Zostera marina</i>	2	1	2
Undervannsenseng 07	1	<i>Zostera marina</i>	3	3	1
Undervannsenseng 08	33	<i>Zostera marina</i>	3	1	1
	34	<i>Zostera marina</i>	3	1	1
	153	<i>Zostera marina</i>	2	2	1
	Undervannsenseng 09	8	<i>Zostera marina</i>	3	4
9		<i>Zostera marina</i>	4	4	1
Undervannsenseng 10	19	<i>Zostera marina</i>	2	4	2
Undervannsenseng 11	40	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
Undervannsenseng 12	42	<i>Zostera marina</i>	3	1	1
Undervannsenseng 13	51	<i>Zostera marina</i>	1	1	2
	53	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
Undervannsenseng 14	55	<i>Zostera marina</i>	2	1	1
Undervannsenseng 15	78	<i>Zostera marina</i>	3	4	2

**Tetthet av ålegress** uttrykkes i følgende klasser (subjektiv vurdering):

- 1 = enkeltfunn (enkelteplanter)
- 2 = spredte planter (glissen eng)
- 3 = flekkvis tett eng (markert flekkvis forekomst)
- 4 = tett, heldekkende eng

**Tetthet av filamentøse alger** på ålegresset registreres som areal ikke dekket av alger:

- 1 = mindre enn 50 % av areal uten filamentøse alger
- 2 = 50-85 % av areal uten filamentøse alger
- 3 = mer enn 85 % areal uten filamentøse alger, men fortsatt forekomster
- 4 = 100 % (lite til ingen forekomster)

**Påvirkning:**

- 1 = Menneskelig forurensing (søppel), eutrofi (påvekst av fintrådig alger), delvis anoksisk sediment eller spor av fysisk forstyrrelser (f.eks fra ankring)
- 2 = to av disse samtidig
- 3 = tre av disse samtidig

<b>Delområde nr.</b>	<b>Ålegresseng nr.</b>	<b>WPT</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Nedre voksegrense (m)</b>
Delområde 1	Undervannsenseng 06	87	Glissen eng med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 1	Undervannsenseng 06	213	Glissen eng med betydelig innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 01	116	Glissen eng med betydelig innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 01	202	Variierende tetthet med innslag av løsliggende fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 02	121	Glissen eng med betydelig innslag av fintrådige alger.	4
Delområde 2	Undervannsenseng 03	114	Relativt tett ålegresseng med stort innslag av fintrådige alger.	4,5
Delområde 2	Undervannsenseng 03	214	Glissen ålegressbestand med noe innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 04	125	Inntrykket var at engen var hovedsakelig tett og fin til tross for mye begroing.	4
Delområde 2	Undervannsenseng 04	126	Eng med varierende tetthet. Inntrykket var at engen var hovedsakelig tett og fin til tross for mye begroing.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	127	Flekkvis ålegressforekomst med stort innslag av fintrådige alger. De fintrådige algene lå i hovedsak rundt ålegresset og ikke på selve skuddene.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	128	Enkeltfunn som stikker opp av teppe med fintrådige alger	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	129	Glissen ålegressbestand med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	130	Glissen ålegressbestand med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	131	Glissen ålegressbestand med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	132	Glissen ålegressbestand med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 2	Undervannsenseng 05	134	Flekkvis og glissen ålegressbestand med stort innslag av fintrådige alger.	
Delområde 3	Undervannsenseng 08	153	Glissen ålegressbestand med betydelig innslag av fintrådige alger.	
Delområde 3	Undervannsenseng 07	1	Ålegress til ca. 3 m vanddyp, utenfor var det sandig/grusig sedimentbunn.	
Delområde 3	Undervannsenseng 08	33	Vik med sparsom forekomst av ålegress, fragmentert eng.	
Delområde 3	Undervannsenseng 08	34	Rikelig forekomst av fintrådige alger på og rundt ålegresset.	
Delområde 3	Undervannsenseng 09	8	Ålegress begynner på ca. 1,5 m vanddyp.	3
Delområde 3	Undervannsenseng 10	19	Veldig begrenset utbredelse av glissen ålegresseng.	2,7

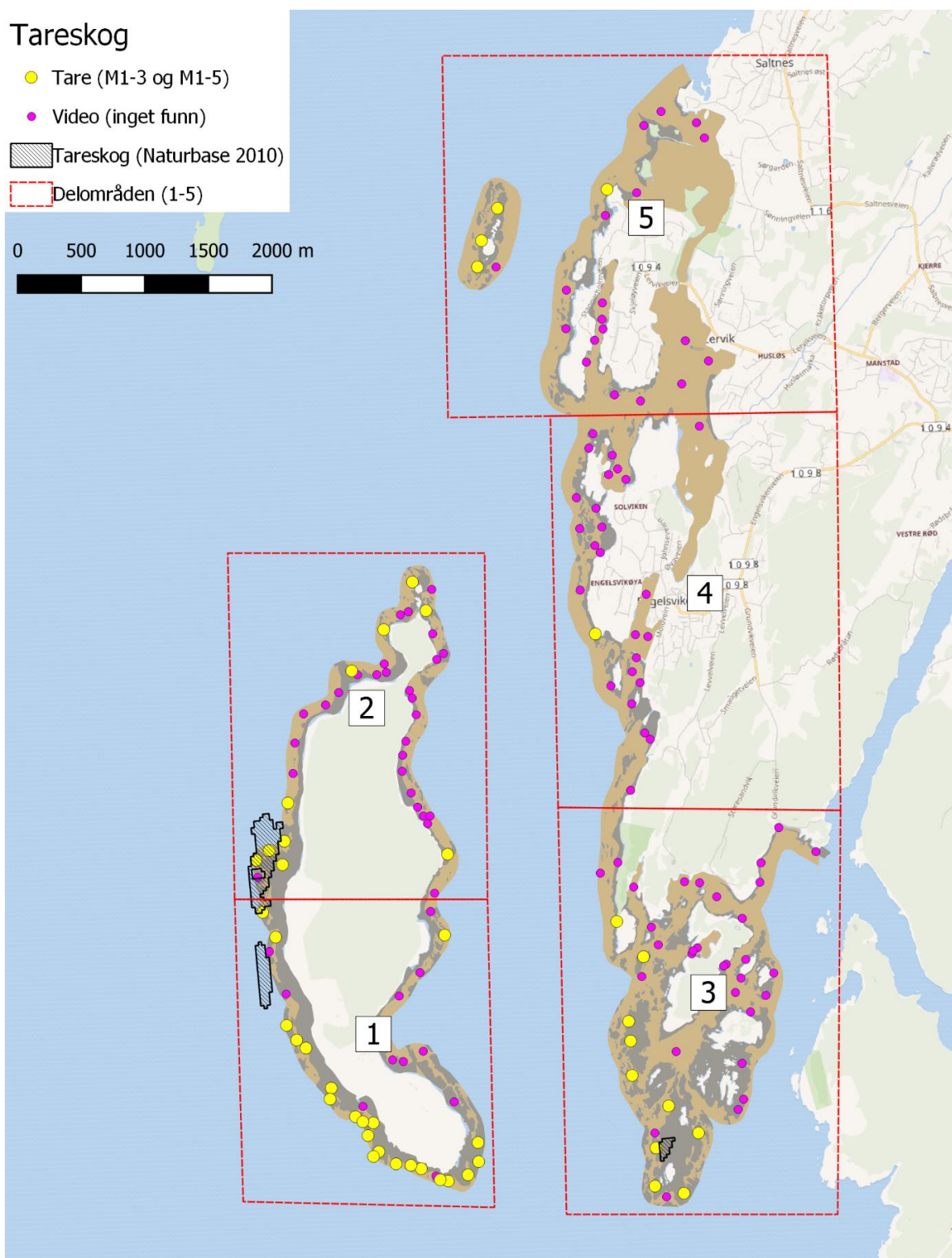
Delområde 4	Undervannseng 13	51	Veldig glissen gen omgitt av mye fintrådige alger.	
Delområde 4	Undervannseng 13	53	Glissen bestand av ålegress med stort innslag av fintrådige alger som vokste i hovedsak rundt ålegresset og ikke på selve skuddene.	
Delområde 4	Undervannseng 14	55	Glissen bestand av ålegress med stort innslag av fintrådige alger. De fintrådige algene lå i hovedsak rundt ålegresset og ikke på selve skuddene.	
Delområde 4	Undervannseng 11	40	Glissen bestand fra 2 m til 3 m vanddyp. Stort innslag av fintrådige alger som lå i hovedsak rundt ålegresset og ikke på selve skuddene.	3
Delområde 4	Undervannseng 12	42	Stort innslag av fintrådige alger som lå i hovedsak rundt ålegresset og ikke på selve skuddene.	
Delområde 5	Undervannseng 15	78	Tilsynelatende tett og fin ålegresseng med lite påvekstalger.	

## Vedlegg 6 M1-3 og M1-5 Tareskog (Kart)

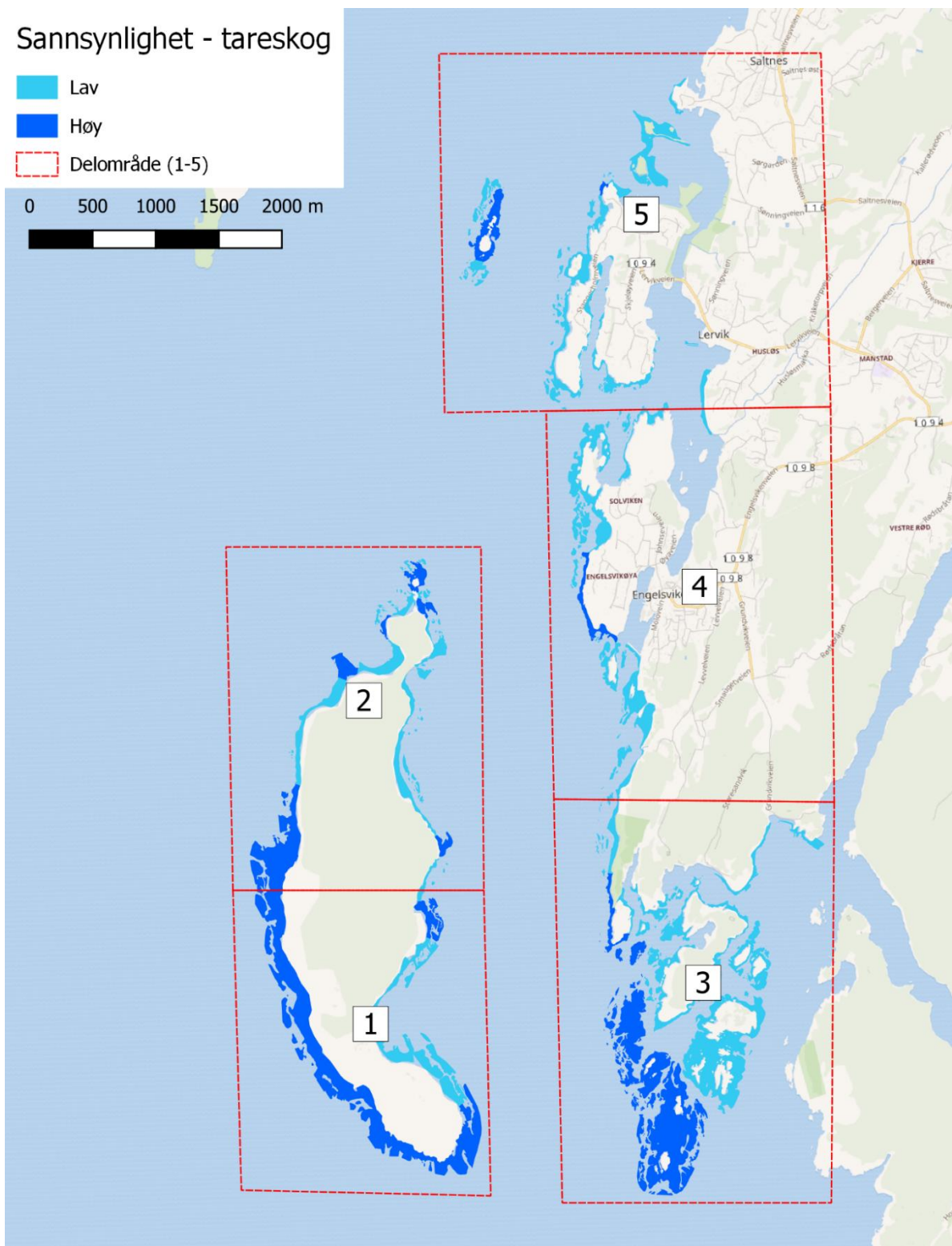
### Tareskog

- Tare (M1-3 og M1-5)
- Video (inget funn)
- ▨ Tareskog (Naturbase 2010)
- ▭ Delområden (1-5)

0 500 1000 1500 2000 m



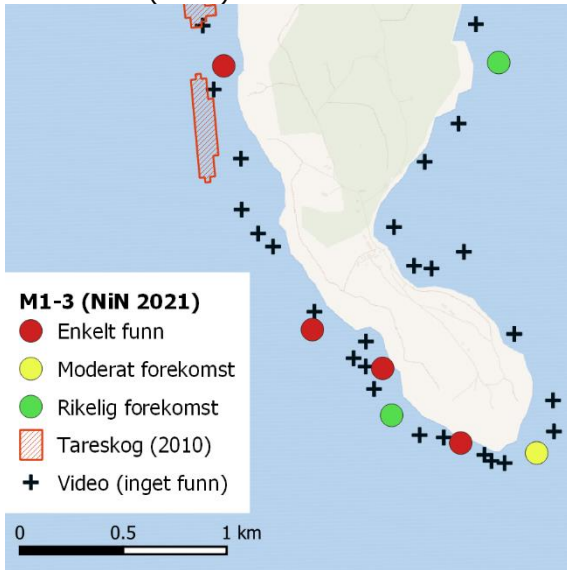
Figur 35 Tareforekomst (M1-3 og M1-5) i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika sammen med Naturbase polygoner.



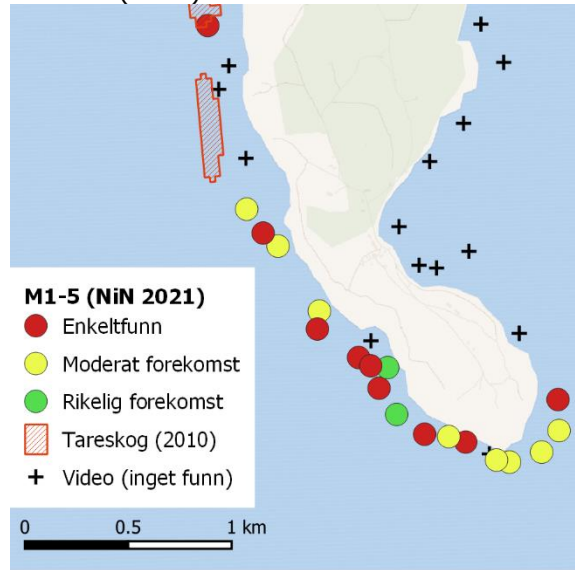
Figur 36. Sannsynlighetskart av tareskog (M1-3 og M1-5) i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

## Delområde 1 Rauer Sør

Sukkertare (M1-3)

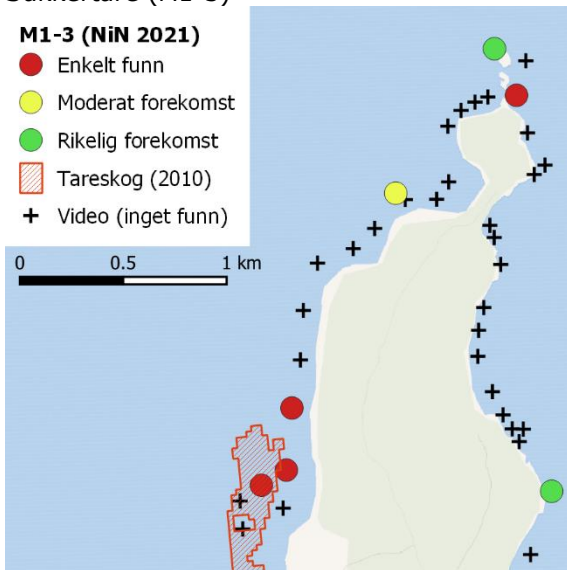


Stortare (M1-5)

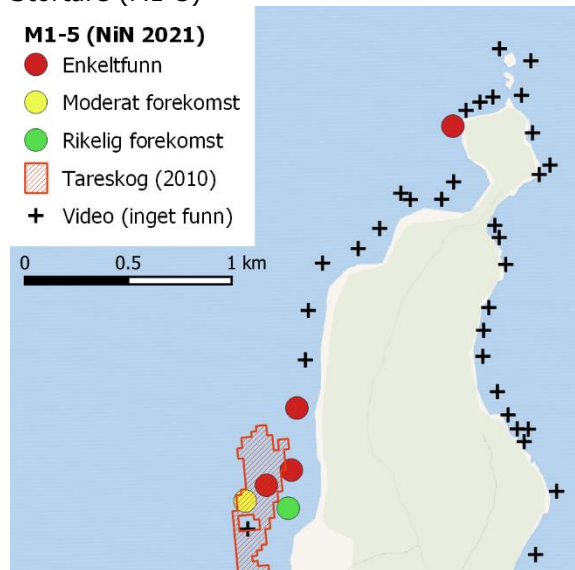


## Delområde 2 Rauer Nord

Sukkertare (M1-3)



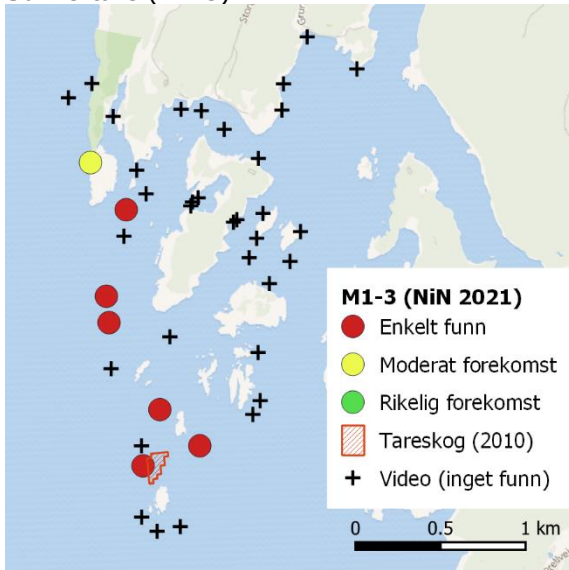
Stortare (M1-5)



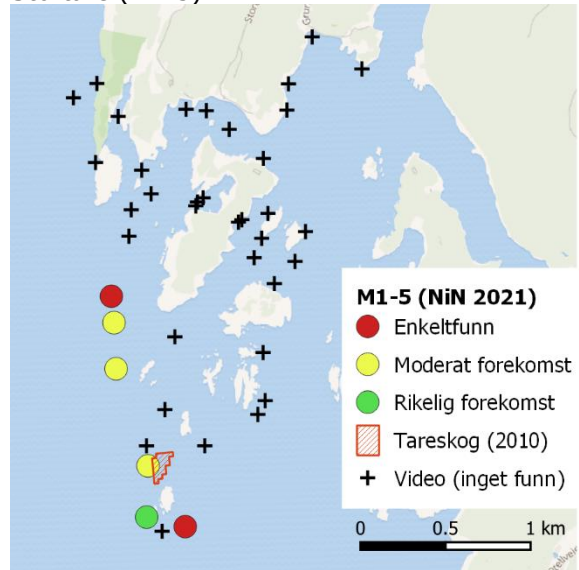


### Delområde 3 Risholmen

Sukkertare (M1-3)

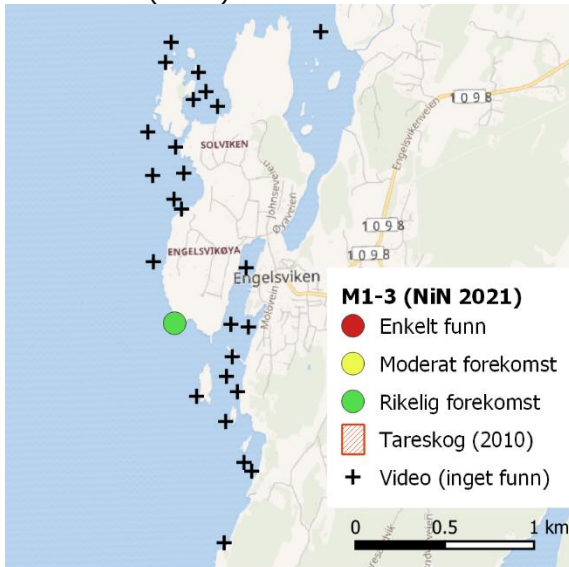


Stortare (M1-5)

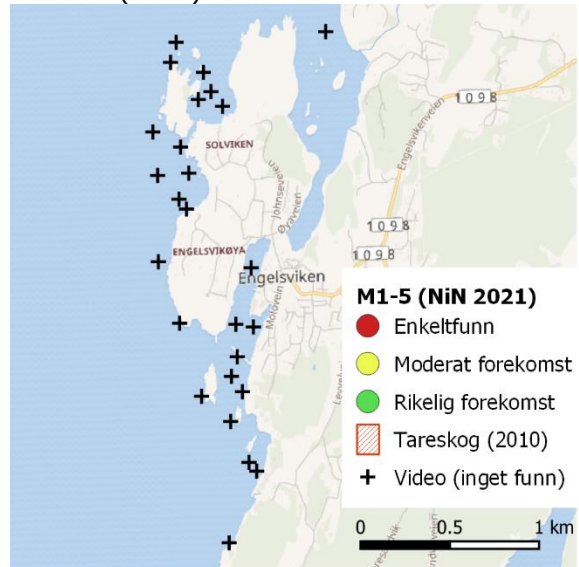


### Delområde 4 Engelsviken

Sukkertare (M1-3)



Stortare (M1-5)

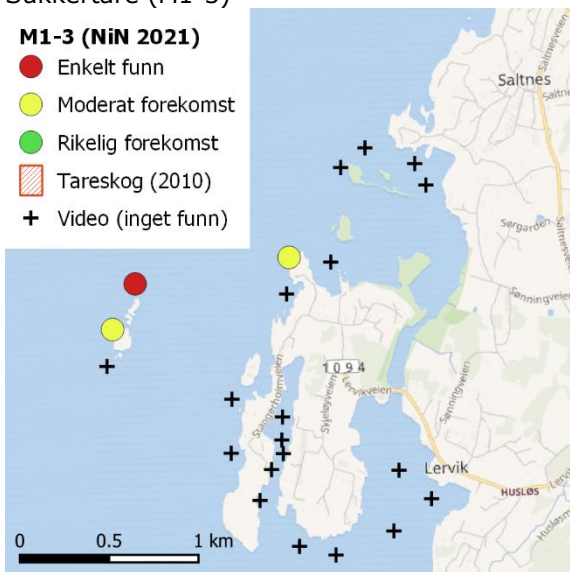


## Delområde 5 Skjæløy

### Sukkertare (M1-3)

#### M1-3 (NiN 2021)

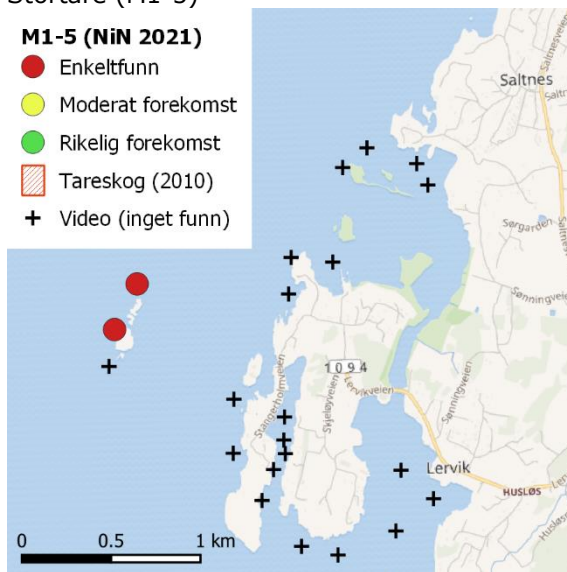
- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- ▨ Tareskog (2010)
- + Video (inget funn)



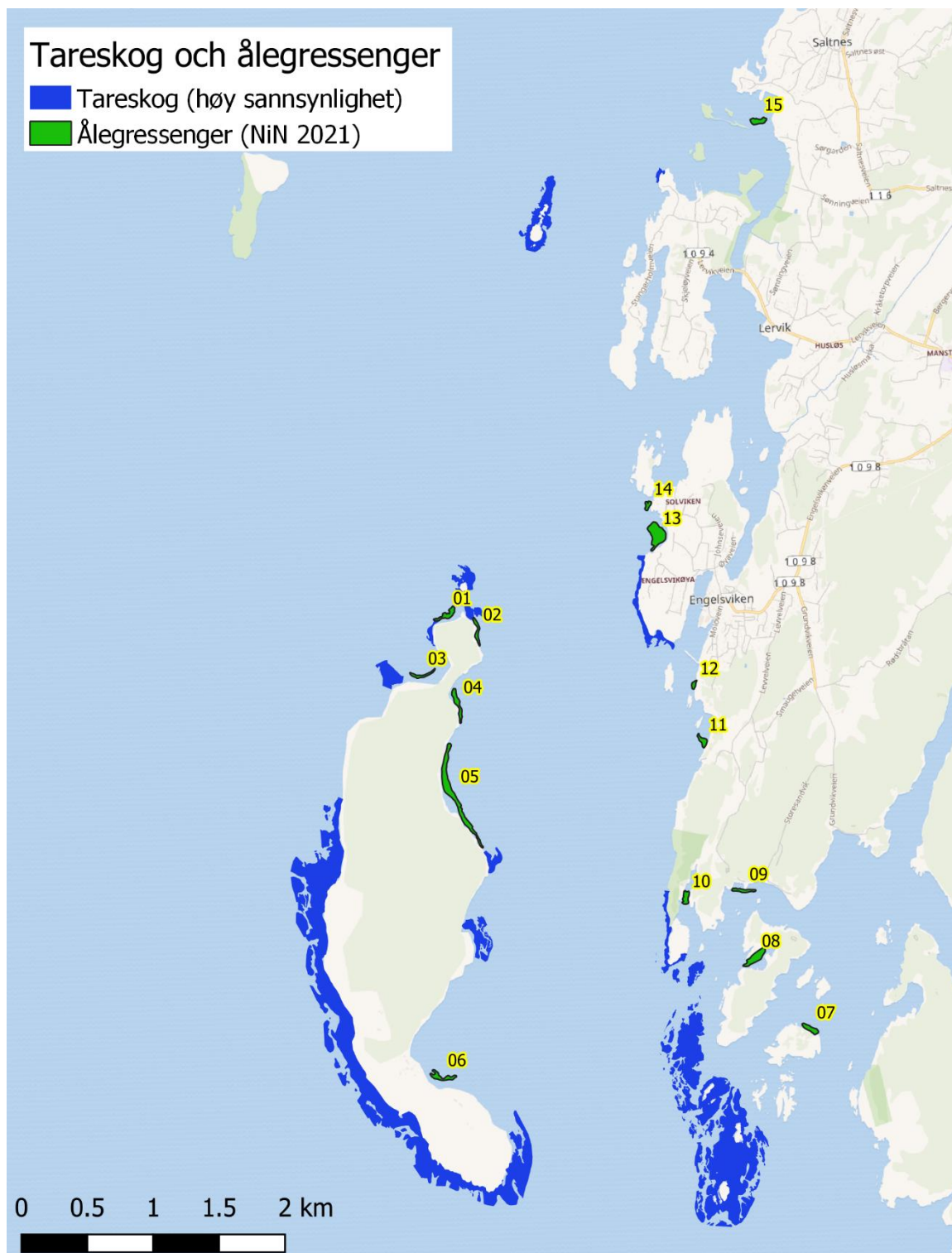
### Stortare (M1-5)

#### M1-5 (NiN 2021)

- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- ▨ Tareskog (2010)
- + Video (inget funn)



# Vedlegg 7 M7 undervannsenseng og M1-3 og M1-5 Tareskog



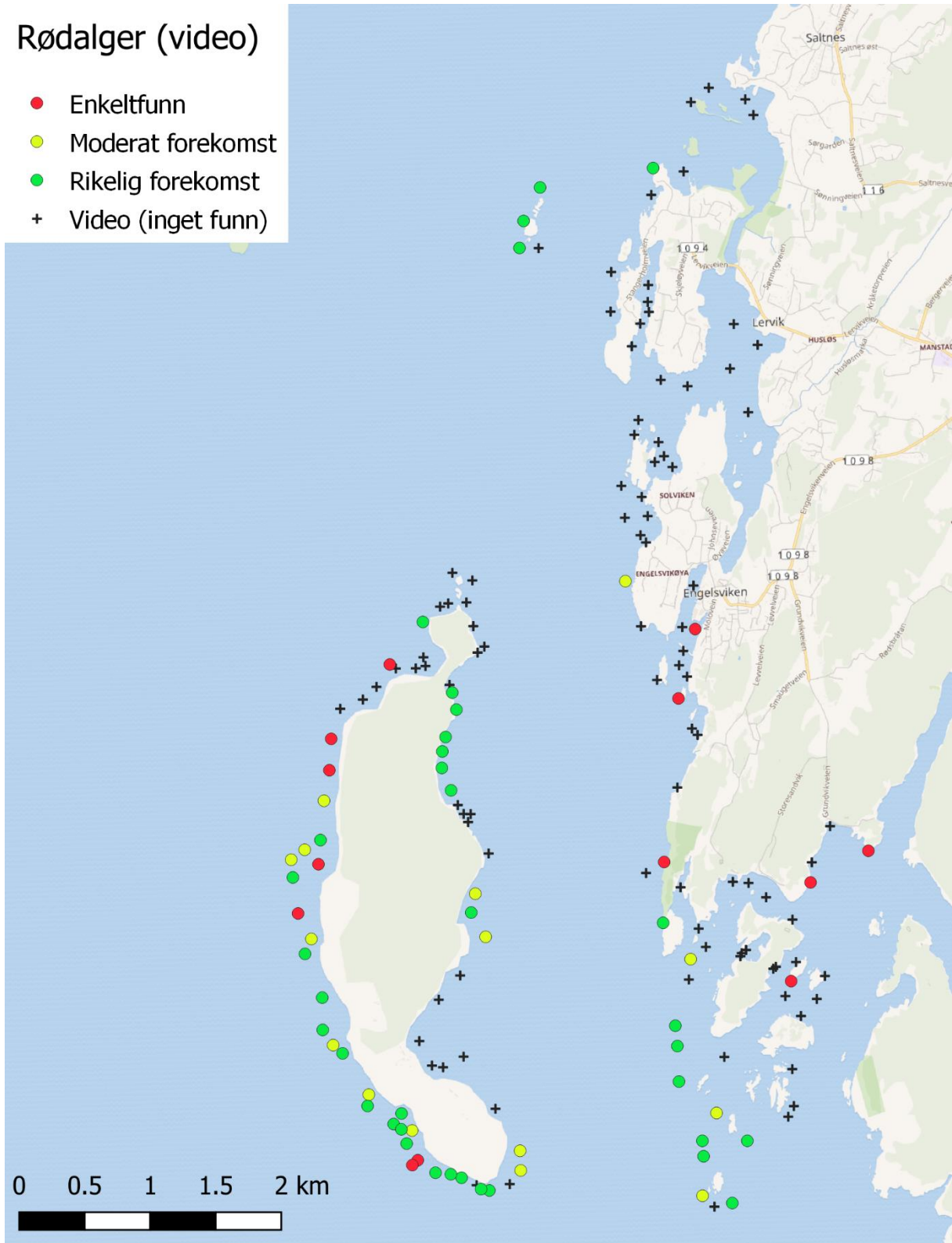
Figur 37. Kartlagte undervannsenseng og høy sannsynlighet for tareskog.



## Vedlegg 8 Øvrig vegetasjon (Kart)

### Rødalger (video)

- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- + Video (inget funn)



Figur 38 Rødalgeforekomst i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

### Sannsynlighet - Rødalger

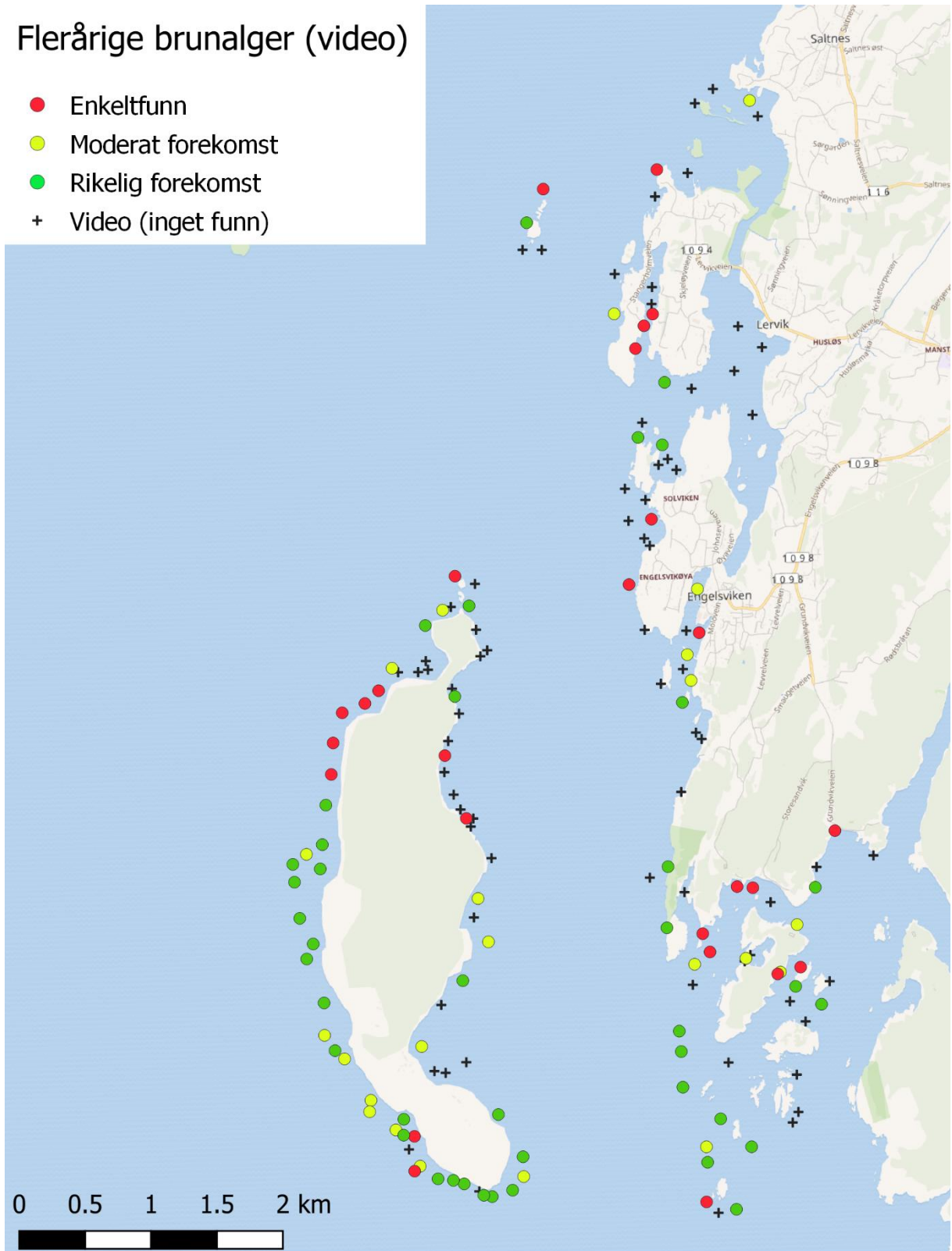
- Lav
- Høy



Figur 39. Sannsynlighetskart av rødalger i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

## Flerårige brunalger (video)

- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- + Video (inget funn)



Figur 40 Forekomst av flerårige brunalger i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

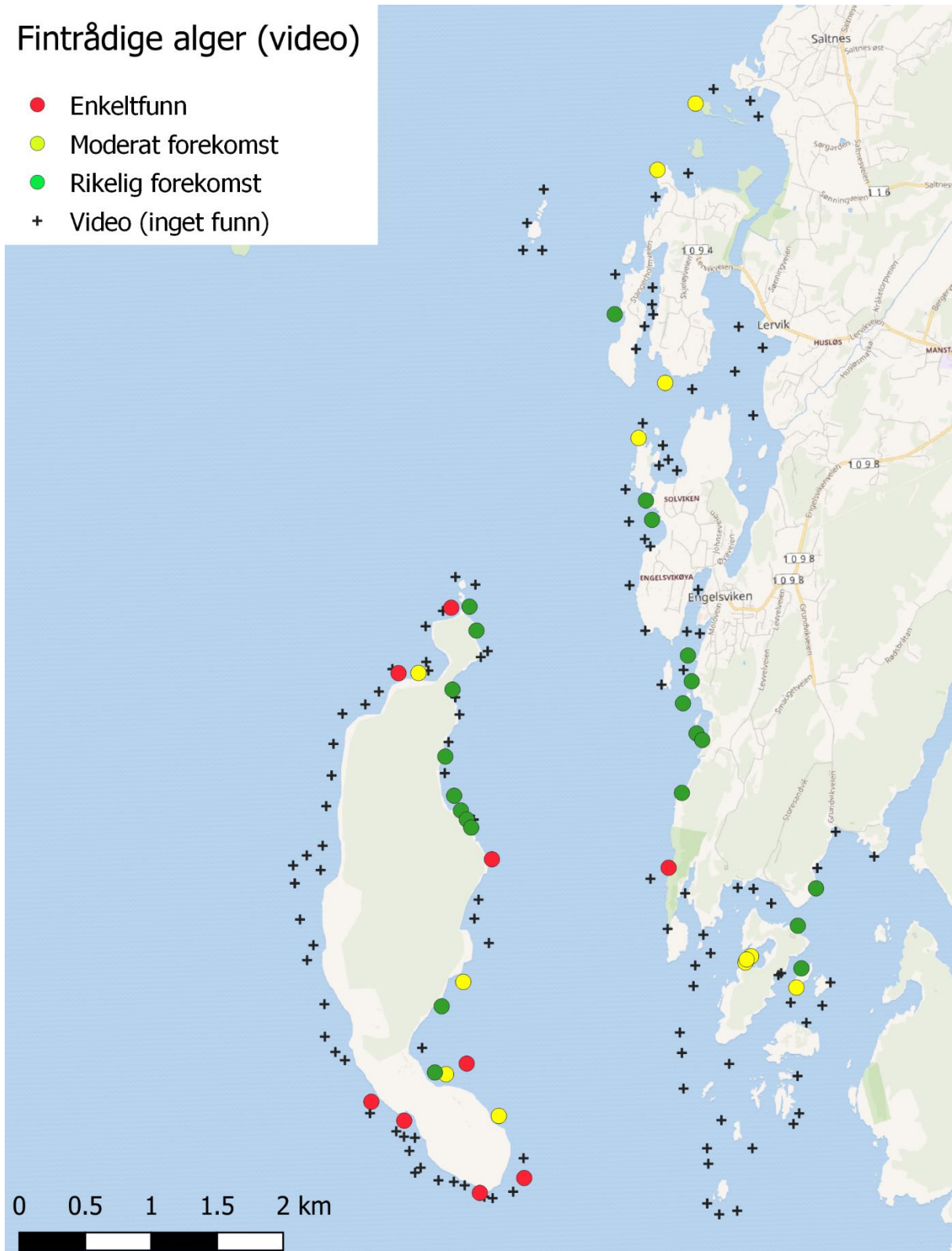


Figur 41. Sannsynlighetskart av flerårige brunalger i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.



## Fintrådige alger (video)

- Enkeltfunn
- Moderat forekomst
- Rikelig forekomst
- + Video (inget funn)



Figur 42 Forekomst av fintrådige (filamentøse) alger i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.

### Sannsynlighet - Fintrådige alger

- Lav
- Høy



Figur 43. Sannsynlighetskart av fintrådige (filamentøse) alger i den kartlagte kyststrekningen Saltnessund – Grunnvika.