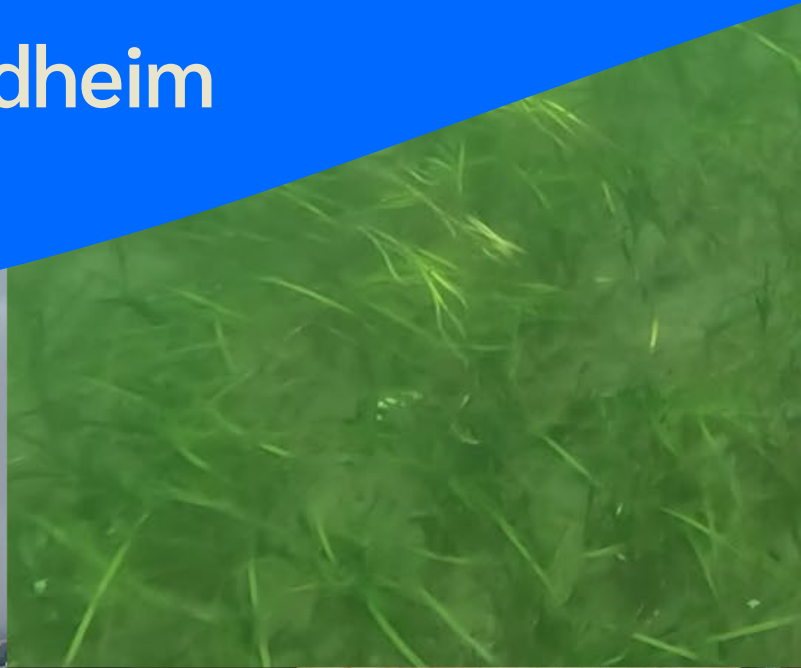


8027-2024

Rekartlegging av ålegrasenger og kartlegging av nye områder for restaurering i Trondheim kommune



Rapport

Løpenummer: 8027-2024

ISBN 978-82-577-7764-7
NIVA-rapport
ISSN 1894-7948

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Kristina Øie Kvile
Prosjektleder/
Hovedforfatter

Paul Ragnar Berg
Kvalitetssikrer

Paul Ragnar Berg
Forskningsleder

© Norsk institutt for vannforskning.
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

www.niva.no

Norsk institutt for vannforskning

Tittel norsk/engelsk	Sider	Dato
Re-kartlegging av ålegrasenger og kartlegging av nye områder for restaurering i Trondheim kommune Re-mapping of eelgrass meadows and mapping of new areas for restoration in Trondheim municipality	22 + vedlegg	29.11.2024

Forfatter(e)	Fagområde	Distribusjon
Kristina Øie Kvile, Trine Bekkby, Maia Røst Kile, Ragnhild Ryther Grimm Torstensen	Marinbiologi	Åpen

Oppdragsgiver(e)	Kontaktperson hos oppdragsgiver
Trondheim kommune	Ina Catharina Storrønning

Utgitt av NIVA
Prosjektnummer 240133

Sammendrag

Rapporten beskriver resultatene av en re-kartlegging av ålegrasenger og kartlegging av nye områder for restaurering i Trondheim kommune. Ålegrasenger er viktige marine økosystemer som bidrar til biologisk mangfold, beskytter kystområder mot erosjon, forbedrer vannkvaliteten, produserer oksygen og binder karbon. Feltarbeidet ble gjennomført i august 2024, hvor undervannskamera og vannkikkert ble brukt til kartlegging av ålegras, og fysiske og kjemiske forhold som temperatur, saltholdighet, turbiditet og næringssalter ble målt.

Ålegrasengene i kommunen er i dag i god eller moderat økologisk tilstand. I Gaulosen har ålegrasengene moderat økologisk tilstand og lokalitetskvalitet, hovedsakelig på grunn av grunn nedre voksegrense som tyder på dårlige lysforhold. Ålegrasengen ved Munkholmen har fått større areal og dypere voksegrense siden forrige kartlegging i 2009, og har i dag god økologisk tilstand og lokalitetskvalitet. Flere mindre ålegrasforekomster ble identifisert fra Lade til kommunegrensen mot Malvik, men disse har begrenset utbredelse. Ved Væresbukta kunne et område klassifiseres som ålegraseng med moderat økologisk tilstand og lokalitetskvalitet. Leangbukta er identifisert som et potensielt område for restaurering, men miljøforholdene bør undersøkes nærmere før eventuell restaurering iverksettes.

Emneord: Ålegras, kartlegging, miljøforhold, restaurering

Keywords: Eelgrass, mapping, environmental conditions, restoration

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
1 Introduksjon	6
2 Metode	7
2.1 Re-kartlegging av ålegrasenger	7
2.2 Kartlegging av eventuelle ukjente ålegrasenger og egnede områder for restaurering	7
2.3 Tilstandsvurdering av ålegrasenger	8
2.4 Kartlegging av fysiske og kjemiske forhold	10
3 Resultater	11
3.1 Re-kartlegging av ålegrasenger	11
3.2 Kartlegging av ukjente forekomster av ålegras	15
3.3 Kartlegging av fysiske og kjemiske forhold	16
3.4 Potensielle områder for reintroduksjon/restaurering	20
4 Konklusjon	22
5 Referanser	22
6 Vedlegg	23

Forord

NIVA har på oppdrag for Trondheim kommune gjennomført en re-kartlegging av eksisterende ålegrasenger i kommunen og en tilstandsvurdering av engene i henhold til vannforskriftens veileder for klassifisering av økologisk tilstand i kystvann, en verdivurdering i henhold til kriteriene i Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold - kyst, samt en vurdering av lokalitetskvalitet i henhold til Miljødirektoratets instruks, der ålegras er en av de forvaltningsrelevante naturtypene. I tillegg har vi besøkt områder hvor det ikke har vært registrert ålegrasenger tidligere, for å undersøke om det var flere ålegrasenger innenfor kommunen, eller om områdene kunne egne seg for restaurering/reintroduksjon av naturtypen.

Følgende personer i NIVA har vært sentrale for gjennomføringen av prosjektet og takkes for sine bidrag:

- Kartlegging av ålegrasenger i felt: Maia Røst Kile, Ragnhild Ryther Grimm Torstensen
- Planlegging av feltarbeid og veiledning av verdivurdering og klassifisering: Trine Bekkby
- Veiledning av analyser for vannkvalitet: André Staalstrøm, Susanne Schneider

Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av NIVAs forskningsleder Paul Ragnar Berg.

Kristina Øie Kvile har vært ansvarlig for rapporten og prosjektleder hos NIVA. Kontaktperson hos Trondheim kommune har vært Ina Catharina Storrønning.

Alle takkes for sitt bidrag i prosjektet og for godt samarbeid!

Grimstad, 28.11.2024

Kristina Øie Kvile

Prosjektleder

Sammendrag

Denne rapporten beskriver resultatene av en re-kartlegging av ålegrasenger og kartlegging av nye områder for restaurering i Trondheim kommune. Ålegrasenger er viktige marine økosystemer som bidrar til biologisk mangfold, beskytter kystområder mot erosjon, forbedrer vannkvaliteten, produserer oksygen og binder karbon.

Feltarbeidet ble gjennomført august 2024. Ålegrasengene ble kartlagt ved bruk av undervannskamera og vannkikkert, i tillegg til at vi målte fysiske og kjemiske forhold som temperatur, saltholdighet, turbiditet og næringssalter. Engene ble tilstandsvurdert i henhold til vannforskriftens veileder for klassifisering av økologisk tilstand i kystvann, verdivurdert i henhold til kriteriene i Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold - kyst, samt vurdert i henhold til Miljødirektoratets instruks for lokalitetskvalitet.

Ålegrasengene i kommunen er i dag i god eller moderat økologisk tilstand. Ålegrasengene i Gaulosen (Muletangen/Byneset og Byneset/Børsa), har moderat økologisk tilstand og moderat lokalitetskvalitet, noe som hovedsakelig skyldes at nedre voksegrense er grunn sammenlignet med referanseverdien for Nordsjøen Nord. En grunn nedre voksegrense tyder på dårlige lysforhold for ålegraset, noe som kan skyldes tilsig av sedimenter og næringssalter fra Gaula, selv om målingene av næringssalter i dette prosjektet ikke tyder på problemer med eutrofiering. Engene har relativt stort areal og overlapper med gyteområder for torsk, og ville derfor blitt vurdert til *Svært viktige (Nasjonalt viktige)* i Nasjonalt program.

Ålegrasenga ved Munkholmen har blitt større og fått dypere nedre voksegrense siden forrige kartlegging i 2009. Denne har god økologisk tilstand og god lokalitetskvalitet, og ville på grunn av det store arealet også fått *Svært viktig/Nasjonalt viktig* verdi i Nasjonalt program. Vi identifiserte også flere mindre, ikke tidligere registrerte ålegrasforekomster i området fra Lade og øst mot kommunegrensa mot Malvik. Disse er sannsynligvis begrenset i utbredelse på grunn av uegnet substrat (det er mye stein i området), og eventuelt andre faktorer som for høy bølgeeksponering og menneskelig påvirkning. Ved Væresbukta var det et område med ålegras som var stort nok til å kunne klassifiseres som en ålegraseng. På grunn av en grunn nedre voksegrense klassifiseres denne til moderat økologisk tilstand og moderat lokalitetskvalitet, og det begrensede arealet tilsier verdivurderingen *Lokal viktig* i Nasjonalt program.

Historiske enkelt-observasjoner tyder på at det har vært en ålegraseng i Leangbukta tidligere, men dette kan ikke bekreftes sikkert. Likevel, siden det er et relativt stort areal med egnet dyp og substrat for ålegras i bukta er dette identifisert som et potensielt område for restaurering av ålegras. Samtidig kan mye tilsig av sedimenter og næringssalter fra land gjøre området mindre egnet, og miljøforholdene bør derfor undersøkes nærmere og over tid før eventuell stor-skala restaurering iverksettes.

1 Introduksjon

Ålegrasenger er marine undervannsenger som finnes i tempererte områder på den nordlige halvkule, inkludert i Norge. Hos oss dominerer arten 'vanlig ålegras' (*Zostera marina*), som vokser på bløtbunn i relativt bølge-beskyttede og flate eller svakt skrånende områder, normalt fra ca. 0,5 m dyp (selv om enkelte forekomster strekker seg opp i tidevannssonen, spesielt i nord). Nedre voksegrense varierer, men de dypeste observasjonene er gjort på 12 m (på Vestlandet). Ålegras har et rotsystem som forankrer planten i sedimentet og bidrar til næringsopptak, og plantene spres vegetativt via røttene eller via spredning av frø.

Ålegrasenger spiller en viktig rolle for det biologiske mangfoldet langs kysten siden de skaper leveområder for mange alger og dyr, inkludert gyte- og oppvekstområde for flere fiskearter. Ålegrasenger bidrar også til å beskytte kystområdene mot erosjon, forbedre vannkvaliteten, produsere oksygen og binde karbon, noe som gjør denne naturtypen viktig i kampen mot klimaendringer.

Ålegrasenger er inkludert på Miljødirektoratets liste over Forvaltningsrelevante naturtyper (Bekkby m.fl., 2021) og på OSPARs liste over truede og avtagende naturtyper. Vi har observert en negativ utvikling i utbredelse og tilstand av ålegrasenger i Oslofjorden de siste årene (Rinde m.fl., 2021), med overgjødning, overfiske, formørking, utbygging og mudring i strandsonen, i tillegg til økt havtemperatur, som mulige årsaker. Vi har i flere områder på Sør- og Vestlandet observert ålegrasenger som er overgrodd av lurv (hurtigvoksende trådformede alger, Rinde m.fl., 2024), som fremmes av mange av de samme faktorene som truer ålegraset. Data for å avdekke eventuelle tilsvarende trender i Trondheimsfjorden har så langt ikke vært tilgjengelige.

I 2022-2023 ble det gjennomført en kunnskapssammenstilling om miljøtilstanden i Trondheimsfjorden gjennom *Trondheimsfjordprosjektet* (Trøndelag fylkeskommune, 2023). NIVA syntetiserte da den eksisterende kunnskapen om ålegrasenger, og fant til sammen 56 ålegrasenger i Trondheimsfjorden som ble kartlagt gjennom Nasjonalt program i 2009-2010 (Kvile m.fl., 2023). Noen av disse ble gjenbesøkt i 2016 (i Levanger og Verdal på oppdrag av Innherred samkommune, Bekkby m.fl., 2017), og andre har blitt overvåket årlig siden 2021 (i Indre Fosen, gjennom ØKOKYST-programmet, Egge m.fl., 2023). I tilfellene der det var tilstrekkelig data for å regne ut økologisk tilstand fant vi at tilstanden hadde vært relativt stabil de siste 10 årene, med tilstandsklasse moderat eller dårlig.

Innenfor grensene til Trondheim kommune ble det i Nasjonalt program kartlagt fire enger, to ved Munkholmen og to ved Byneset. I henhold til verdissetingen i Nasjonalt program var engene ved Munkholmen *lokalt viktige* (verdi C), mens engene ved Byneset ble, pga. det store samlede arealet, verdisatt til *svært viktige* (verdi A). Engene har ikke blitt kartlagt siden 2009, og har ikke blitt tilstandsvurdert i henhold til vannforskriften.

NIVA har i dette prosjektet foretatt en re-kartlegging av eksisterende ålegrasenger i kommunen og en tilstandsvurdering av engene i henhold til veilederen for klassifisering av økologisk tilstand i kystvann (vannforskriften, Veileder 02:2018). Vi har også foretatt en verdivurdering etter kriteriene i Nasjonalt program (Bekkby m.fl., 2020), for å kunne avdekke eventuelle endringer siden 2009, og vi har beregnet lokalitetskvalitet i ålegrasengene i henhold til kriteriene utviklet som en del av Miljødirektoratets instruks for kartlegging av forvaltningsrelevante naturtyper (et arbeid som fortsatt pågår, Bekkby m.fl., 2022). I tillegg har vi undersøkt egnede områder der det ikke tidligere har vært registrert ålegrasenger, både for å kartlegge eventuelle ikke-registrerte forekomster av ålegras, og for å vurdere om disse områdene kan egne seg for restaurering/reintroduksjon av naturtypen.

2 Metode

2.1 Re-kartlegging av ålegrasenger

Vi hentet informasjon om tidligere registrerte ålegrasenger innenfor Trondheim kommunes grenser fra Miljødirektoratets Naturbase. Disse engene ble sist kartlagt av NIVA gjennom Nasjonalt program i 2009, og utgjorde da to store enger sør for Byneset (Byneset/Børsa, Byneset/Muletangen) og to mindre enger ved Munkholmen.

Vi gjenbesøkte disse engene i august 2024 og gjennomførte feltkartleggingen etter metoden som brukes til klassifisering av økologisk tilstand av ålegrasenger i henhold til vannforskriften (se s. 156 i Veileder 02:2018, Vanndirektivet, 2018). Dette er en metode som baserer seg på arbeidet gjort i Nasjonalt program og som også er i tråd med måten som benyttes i kartleggingen etter Miljødirektoratets instruks. Klassifiseringen beregnes ut fra nedre voksegrense for eng (som er dypeste registrerte punkt for spredte forekomster), skuddtetthet (tetthet av planter og grad av flekkvishet i enga) og mengden lurv. For å kunne gjøre en ny beregning av verdissetingen gjort i Nasjonalt program sørget vi også for å registrere tilstrekkelig data for å avgrense enga og beregne størrelse. Engenes størrelse inngår ikke i beregningen av økologisk tilstand i vannforskriften, men er inkludert i det som foreslås som kriterier for lokalitetskvalitet i henhold til Miljødirektoratets instruks.

Vi besøkte engene ved Byneset 13.08.2024, og Munkholmen 14.08.2024. Feltarbeidet ble gjennomført fra båt (Polarcirkel Fisher m/Yamaha 100Hk påhengsmotor) ved bruk av vannkikkert eller, i de fleste av tilfellene, undervannskamera for å observere sjøbunnen. Undervannskameraet hadde integrert dybdesensor for presis angivelse av dyp. Vi brukte en smart-telefon (Samsung Galaxy S10) med et elektronisk feltskjema utarbeidet for appen QField til å registrere relevant informasjon, inkludert presise geografiske koordinater, for alle punkter. Vi tok utgangspunkt i polygonene fra Naturbase for å lokalisere engene. Når ytterpunktet på enga var identifisert kjørte vi i sakte fart langs land (på ca. 1,5-2 m dyp) og fulgte med på undervannskameraet. Med jevne mellomrom og ved eventuelle endringer registrerte vi ålegrasets tetthet (kategorier: ingen, enkeltvis, spredt, vanlig, tett), høyde (<20 cm, 20-60 cm, >60 cm) og kvalitet (god, middels, dårlig), og tetthet av lurv. Enga ble også definert ut fra grad av flekkvishet (ikke flekkvis, litt flekkvis, svært flekkvis), og vi registrerte substrattypen og dyp. Vi noterte også andre dominerende arter og eventuelle rødlistede eller fremmede arter som lot seg identifisere ved hjelp av undervannskamera. Etter at vi møtte engas andre ytterpunkt og engas lengdeutbredelse var registrert, kartla vi de samme variablene langs ca. 5 transekter, fra rett nedenfor nedre voksegrense og inn mot land, for å identifisere engas bredde og nedre voksegrense.

2.2 Kartlegging av eventuelle ukjente ålegrasenger og egnede områder for restaurering

For å identifisere eventuelle ukjente ålegrasenger og områder som kunne egne seg for restaurering/reetablering av ålegras (i områder som ikke har registrerte enger i dag) tok vi utgangspunkt i registrerte grunne bløtbunnsområder lastet ned fra Miljødirektoratets Naturbase, dybdekart og artsobservasjoner hentet fra Artsdatabanken. Områdene som pekte seg ut var de store grunne bløtbunnsområdene innover i Gaulosen, som ble undersøkt i forbindelse med re-kartlegging av de to engene der (13.08), i tillegg til området fra østsiden av Lade til kommunegrensa mot Malvik. Her var det også store registrerte grunne bløtbunnsområder, samt historiske observasjoner av ålegras (Vogt 1939, Artskart). Vi undersøkte derfor grunne viker langs hele området fra Lade og til kommunegrensa (14.08

og 15.08) og registrerte eventuelle forekomster av ålegras og miljøforholdene på samme måte som for de andre engene.

2.3 Tilstandsvurdering av ålegrasenger

I etterkant av feltkartleggingen ble ålegrasengenes størrelse avgrenset ved å hente punkt-observasjonene inn i kartprogrammet QGIS og tegne polygoner langs ytterpunktene. Økologisk tilstand (EQR) ble beregnet basert på engas nedre voksegrense, ålegrasets tetthet og mengden lurv, i henhold til følgende formel (fra Veileder 02:2018):

$$EQR = \left\{ \left[\frac{0,5 \times \text{poeng nedre voksegrense}}{5} \right] + \left[\frac{0,3 \times \text{poeng tetthet}}{4} \right] + \left[\frac{0,2 \times \text{poeng areal uten filamentøse alger}}{4} \right] \right\}$$

Merk at tetthet og mengde lurv her inngår som en samlet vurdering for den velutviklede delen av enga basert på punkt-observasjonene fra felt etter at de er importert i GIS, og nedre voksegrense er det dypeste registrerte punktet (etter vannstandkorrigering, der både tidevann, vind og lufttrykk er integrert) hvor ålegraset er minimum «spredt» (som er definisjonen på eng), enkelt-skudd er altså ikke medregnet. Det er også viktig å poengtere at det ikke finnes referanseverdier for vannforskriftens parametere for Norskehavet sør (inkludert Trondheimsfjorden). Vi har derfor bruke referanseverdiene for Nordsjøen nord, slik det også gjøres i ØKOKYST-programmet. Referanseverdien for tetthet av ålegras er *tett eng*, for lurv er referansmengden *lite til ingen forekomst*. Referansedypet varierer mellom økoregion og vanntype, men for Nordsjøen nord er referansedypet 7 m for både *Beskyttet kyst/fjord* og *Ferskvannspåvirket fjord*.

Ålegrasengenes lokalitetskvalitet i henhold til Miljødirektoratets instruks ble også beregnet basert på ålegrasets tetthet, tetthet av lurv og nedre voksegrense, i tillegg til ålegrasengas størrelse og mengde fremmede arter (se Tabell 1, hentet fra tabell 11 i Bekkby m.fl., 2022). Vurderingen gjøres ved hjelp av et matrisesystem, med tilstand på den ene akse og naturmangfold på den andre. For tilstandsvariablene er det prinsippet om at «den verste styrer», for naturmangfold er det «den beste styrer».

Tabell 1. Matrise for ålegressenger, fra Bekkby m.fl. (2022), med trinninndelingen for de primære variablene for tilstand og naturmangfold. For nedre voksegrense er referanseverdien forskjellig for ulike vanntyper og regioner. ÅK = åpen eksponert kyst, ME = moderat eksponert kyst/fjord, BK = beskyttet kyst. Sekundærvariablene, som kan benyttes til å justere tilstand eller naturmangfold opp eller ned et trinn, er også beskrevet. Ekstremtrinn er også beskrevet for de ulike primærvariablene (i boksen nederst til venstre). Hvis en av disse ekstremtrinnene er aktuelle skal naturmangfold-komponenten ikke vurderes.

Tilstand	Tetthet av fintrådige alger (Vedlegg 1)	Nedre voksegrense for eng			Mengde fremmede arter (Vedlegg 2)	Ålegrasbunn (NE-10)				
		Skager-rak	Nord-sjøen sør	Nord-sjøen nord						
	Fravær og enkelt-individer	ÅK: >7 ME: >6 BK: 4-5	ÅK: >10 ME: >6 BK: >6	ÅK: >6 ME: >6 BK: >5	Ingen eller kun enkelt-individer	God	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)	Svært høy kvalitet (4)	
	Spredte forekomster	ÅK: 5-7 ME: 4-6 BK: 3-4	ÅK: 7-10 ME: 5-6 BK: 5-6	ÅK: 4-6 ME: 4-6 BK: 4-5	Tydlig innslag (>25% dekning)	Moderat	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)	
	Middels tett og tett/hel-dekkende	ÅK: 0-4 ME: 0-4 BK: 0-3	ÅK: 0-7 ME: 0-5 BK: 0-5	ÅK: 0-4 ME: 0-4 BK: 0-4	Fremmede arter i overtall (>50% dekning)	Dårlig	Lav kvalitet (1)	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)	
Ekstremtrinn: <ul style="list-style-type: none"> Fintrådige påvekstalger: tett/heldekkende med «lurv» og svært redusert ålegras/for dårlig forhold for vekst Nedre voksegrense: ålegras mangler der tilstedeværelse er dokumentert av tidligere data/observasjoner Fremmede arter: fremmede arter fullstendig dominerende Sekundærvariabler, tilstand: <ul style="list-style-type: none"> Betydelig mengde sedimentering/tildekking justerer ned et trinn Fysiske forstyrrelser, mudring og slitasje: tydelig påvirkning av fysiske forstyrrelser, mudring og tydelige tegn på slitasje (fra ferdsel eller tunge kjøretøy) justerer et trinn ned Andre løse gjenstander: variabelen kan justere fra god til moderat tilstand ved tilstedeværelse av betydelige mengder søppel og andre løse gjenstander. 							Lite	Moderat	Stort	
						Mengde habitat-spesifikke arter	Det er foreløpig for lite kunnskap tilgjengelig for at denne variabelen kan trinninndeles			
						Tetthet av ålegras (Vedlegg 4)	Enkelt-individer	Spredte forekomster	Middels tett og tett/hel-dekkende	
						Areal-utbredelse	<25 000 m ²	≥25 000 m ² , <100 000 m ²	≥100 000 m ²	
						Naturmangfold				
						Sekundærvariabler, naturmangfold: <ul style="list-style-type: none"> Bekreftede observasjoner av truede arter som har sitt leveområde i ålegrassamfunn kan justere naturmangfold opp et trinn 				

For å kunne sammenligne med verdissetingen gjort i Nasjonalt program i 2009 brukte vi de reviderte kriteriene for ålegrasenger, som hovedsakelig er basert på engas størrelse og tetthet, men også tar hensyn til andre faktorer som overlapp med gyteområde for fisk eller hekkeområde for fugl, og grad av sjeldenhet for forekomsten (Tabell 2, hentet fra Bekkby m.fl., 2020).

Tabell 2. Kriteriene for verdisetting av ålegrasenger i Nasjonalt program, fra Bekkby m.fl. (2020).

Kriterier benyttet i faggruppens verdisetting			
Størrelse – areal av nærliggende (<200 m avstand) enger	1: < 1 000 m ² ; 2: ≥ 1 000 m ² .	4: ≥ 25 000 m ² ; 6: ≥ 50 000 m ²	9: ≥ 100 000 m ² 20 ≥ 200 000 m ²
Produksjonsrate – grad av skuddtetthet	4 (glissen, enkeltstrå)	6 (vanlig, flekkvis)	10 (tett eng)
Informasjon faggruppen anbefaler legges til grunn i forvaltningens vurdering av total verdi			
Lav naturtyperikdom i fjord/basseng.	-	6	9
Dokumentert mangel på annen skog/eng-dannende vegetasjon (f. eks. tangbelte, taeskog)	(stort mangfold av vegetasjonsbyggende vegetasjonstyper)	(kun enkelte vegetasjonsbyggende vegetasjonstyper)	(eneste vegetasjonsbyggende vegetasjonstype)
Naturtyperikdom - nærhet til og overlapp med samhørende* naturtyper og arter (f. eks. gyteområde for fisk eller fugl)	-	6 (<1 km unna, men ikke overlappende)	9 (overlappende)
Sjeldne arter - forekomsten er funksjonsområde** for rødlistet(e) art(er)	- (ingen/ett individ)	3 (vanlig eller mange individer)	6 (populasjon/bestand)
Avvik fra naturtilstand (dvs. grad av menneskelig påvirkning mht. artsmangfold eller funksjon)	- (sterkt påvirkede forekomster)	- (noe påvirkede forekomster)	6 (upåvirkede forekomster)
Sjeldenhet	1 (enkelte forekomster)	3 (eneste gjenværende forekomst i kommunen)	6 (eneste gjenværende forekomst i fylket)

*«Samhørende» betyr at de artene og naturtypene som forekomsten er i nærheten av eller overlapper med må ha en tilhørighet til forekomsten

**«Funksjonsområde» betyr at forekomsten har en viktig funksjon for arten

2.4 Kartlegging av fysiske og kjemiske forhold

For å bedre forstå ålegrasets vekstforhold i de ulike områdene tok vi prøver av en rekke relevante fysiske og kjemiske variabler i felt. Ved hver ålegraseng tok vi en prøve i midten av enga og en prøve utenfor enga for å kunne avdekke eventuelle effekter av tilstedeværelse av ålegras. I områder uten ålegras i dag, men som kan være egnede for restaurering/reetablering av ålegras, tok vi også to prøver, en på egnet dyp for ålegrasvekst og en litt dypere (tilsvarende innenfor og utenfor de eksisterende ålegrasengene).

Målingene inkluderte prøver for næringsalter (nitrat, fosfat, silikat, ammonium, totalt nitrogen og totalt fosfor), som ble tatt som vannprøver fra overflatevannet (en 100 ml prøve for analyse av totalt nitrogen og en 100 ml prøve for de andre variablene). Prøvene ble umiddelbart tilsatt 1 ml saltsyre for konservering, og ble oppbevart ved romtemperatur fram til analysene. Analysene ble gjennomført på NIVAs laboratorium for kjemiske analyser (akkreditert i henhold til den internasjonale standarden NS-EN ISO/IEC 17025).

Vi målte også temperatur, saltholdighet, turbiditet (vannets lysgjennomtrengning/klarhet) og klorofyllfluorescens (som indikerer produksjon av planteplankton) i og utenfor engene ved bruk av en kompakt CTD (SAIV SD 204) som ble senket sakte ned i vannet til den møtte bunnen, og så hevet opp igjen. Vi målte også siktedypet ved hjelp av secchiskive. Dette ble gjort et stykke utenfor engene der vannet var tilstrekkelig dypt (> ca. 10 m).

3 Resultater

3.1 Re-kartlegging av ålegrasenger

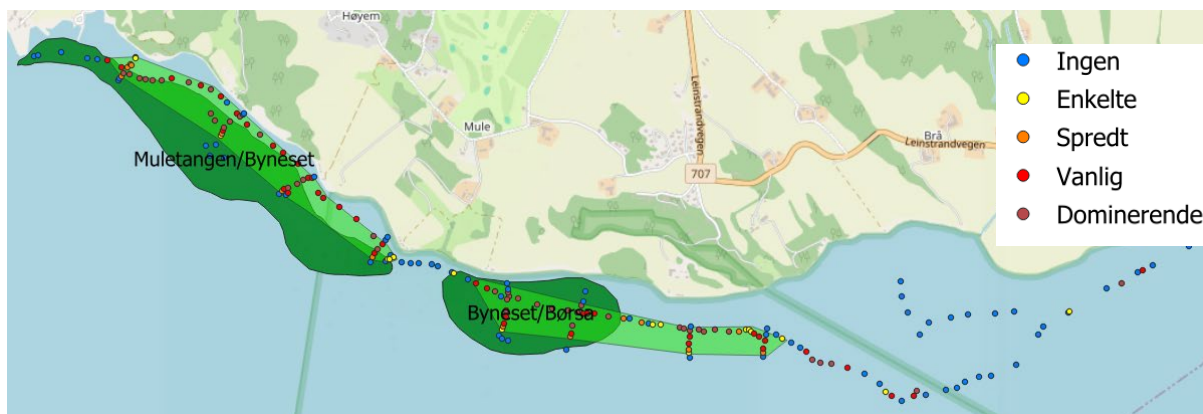
3.1.1. Muletangen/Byneset (Naturbase ID BM00120513)

Denne enga, som ligger på sørsida av Byneset, ble kartlagt i 2009 og beskrevet som en tett og heldekkende eng på 268 026 m². Denne enga og naboenga ved Byneset/Børsea, som ble verdisatt samlet fordi de lå nærmere hverandre enn 200 m, fikk begge verdi A - *Svært viktig* (også kalt *Nasjonalt viktig* i den marine kartleggingen). Denne enga ble i henhold til NIVAs data registrert ned til 1,5 m dyp i 2009 (alle dybdeverdier presenteres som relativt til sjøkartnull, altså laveste registrert lavvann). Multiconsult besøkte enga i 2023 i forbindelse med en resipientvurdering, og beregnet at engas areal var redusert til 132 400 m², med flekkvis tett dekke av ålegras, og at nedre voksedyp var -0,5 m (over sjøkartnull) og dermed grunnere en tidligere (Multiconsult, 2023). Vi kartla også denne enga til å være betydelig smalere enn det som er vist i Naturbase (Figur 1, samlet areal 145 557 m²), med nedre voksegrense på 0,8 m, noe som tyder på at ålegrasets utbredelse har minket og krøpet oppover de siste 15 årene. Innenfor enga var ålegraset tett og stort sett sammenhengende, med noen flekker med bar bløtbunn og blåskjell (enga er derfor vurdert til tetthetsklasse 4). Vi observerte ikke lurv på eller rundt ålegraset. Basert på disse observasjonene får enga en EQR-verdi på 0,5, noe som tilsvarer *moderat* økologisk tilstand (Tabell 3). Siden ålegraset er tett og uten lurv skyldes klassifiseringen til moderat tilstand den grunne nedre voksegrensa sammenlignet med referansedyptet, som er 7 m i Nordsjøen nord. Av samme grunn resulterer kvalitetsvurderingen etter Miljødirektoratets instruks i *moderat* lokalitetskvalitet (*stort* naturmangfold pga. høyt areal og tett ålegras, men *dårlig* tilstand pga. grunn nedre voksegrense, se Tabell 3). Ålegraset var langt (>60 m), men hadde en del brune flekker, noe som kan tyde på infeksjon av oomyceter. Dette er en mikroorganisme som infiserer makroalger og ålegras og som nylig ble identifisert i flere ålegrasenger i Oslofjorden (Pettersson m.fl., 2024). Det er per i dag begrenset kunnskap om eventuelle skadevirkninger dette har på ålegraset.

3.1.2. Byneset/Børsea (Naturbase ID BM00120544)

Denne enga ligger øst for Muletangen/Byneset og nærmere utløpet av Gaula. Den ble også kartlagt i 2009 og beskrevet som en middels tett og noe flekkvis eng på 157 661 m². NIVAs data viser at enga vokste ned til 1,2 m i 2009. Multiconsult (Multiconsult, 2023) kartla også denne enga til å være betydelig mindre enn dette i 2023, 94 000 m² med flekkvis tett dekke og nedre voksegrense på -0,3 m (over sjøkartnull). Også her er enga smalere enn det som er vist i Naturbase (Figur 1), men den går lenger inn i Gaulosen enn det som har vært registrert tidligere, og har ifølge våre beregninger et areal på 139 270 m², med nedre voksegrense på 0,6 m. Som for naboenga var ålegraset tett og langt, med noen brune flekker, og uten lurv. Pga. den grunne nedre voksegrensa blir denne enga også vurdert til *moderat økologisk tilstand* (vannforskriften) og *moderat kvalitet* (Miljødirektoratets instruks, Tabell 3).

Våre feltobservasjoner tilsier at det i dag er ca. 220 m mellom ytterpunktene av disse to naboengene i Gaulosen. For verdivurdering etter kriteriene i Nasjonalt program verdisettes disse to engene derfor hver for seg. Likevel ville begge engene også i dag fått verdi A – *Svært viktig* (Nasjonalt viktig), siden arealet til begge engene er over 100 000 m², de har høy tetthet av ålegras, og overlapper i tillegg med registrerte gytefelt for torsk (Fiskeridirektoratets kartlag Gytefelt torsk MB).

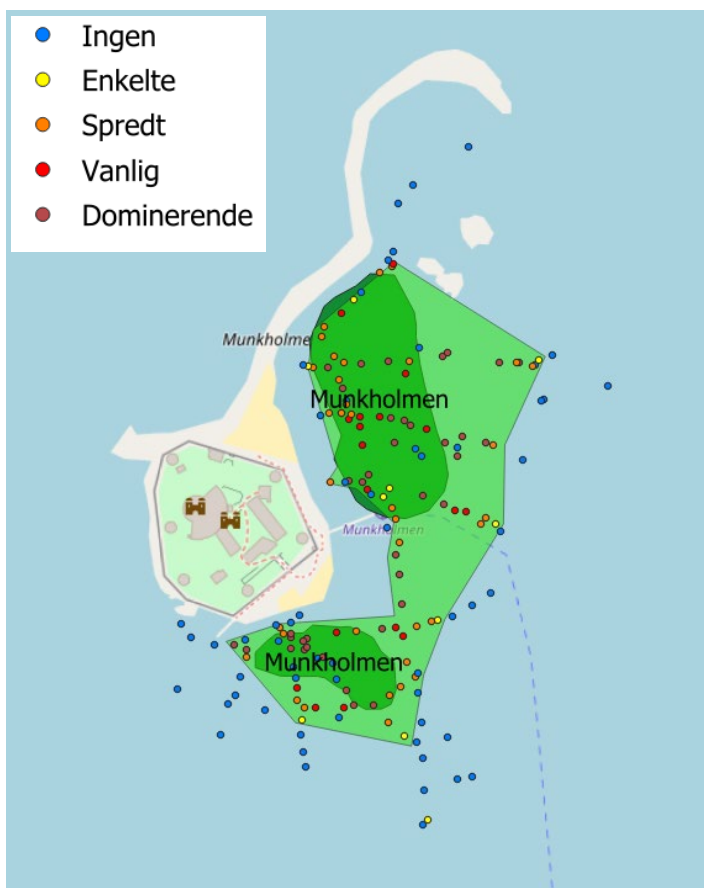


Figur 1. Tetthet for ålegras observert i Gaulosen i august 2024 (punkt) og nye beregninger for utstrekning av engene Muletangen/Byneset og Byneset/Børsa (lysegrønne, transparente felter) sammenlignet med tidligere registreringer i Naturbase (mørkegrønne felter). Fargekoden på punktene indikerer tetthet av ålegras, der blått er fravær av ålegras og gult til mørkerødt er økende tetthet.

3.1.3. Munkholmen (Naturbase ID BM00120541/ BM00120542)

Enga nordøst for Munkholmen (ID BM00120541) ble i 2009 kartlagt til en tett og heldekkende eng på 13 231 m², mens engas på sørsida var på 4 223 m², noe som resulterte i *Lokalt viktig* verdivurdering for begge. NIVAs data viser at nedre voksegrense for ålegras da var 3,4 m. Våre observasjoner i 2024 viser at denne engas nå har vokst sammen med engas sørøst for Munkholmen (ID BM00120542) og blitt til en sammenhengende eng på 40 356 m². Engas vokser også dypere enn det som er vist i Naturbase (Figur 2, nedre voksegrense 3,8 m i norddelen og 5,1 i sørdelen). Innenfor den velutviklede delen av engas er ålegraset tett, men med stein innimellom hvor det vokser sukkertare og stortare. Vi observerte lite til spredt med lurv, og som i Gaulosen en del brune flekker på ålegraset (trolig oomyceter). Siden det er en del steiner innimellom ålegraset er engas i grenseland mellom heldekkende tett og flekkvis (henholdsvis tetthetsklasse 4 og 3). Dette gir imidlertid ingen utslag på klassifiseringen i henhold til Vannforskriften eller Miljødirektoratets instruks, som i begge tilfeller gir *god økologisk tilstand/høy lokalitetskvalitet* pga. relativt dyp nedre voksegrense og begrenset mengde lurv.

Siden de to tidligere registrerte engene nå er både større og slått sammen til en, blir arealet for engas betydelig større enn det som var registrert i 2009. I tillegg er Munkholmen et viktig hekkeområde for sjøfugl (Bangjord and Bangjord, 2016). Derfor ville vi i dag verdivurdert denne engas til A - *Svært viktig* (Nasjonalt viktig), uavhengig av om man lander på at ålegraset tetthet er «vanlig, flekkvis» eller «tett».



Figur 2. Tetthet for ålegras observert ved Munkholmen Gaulosen i august 2024 (punkt) og nye beregninger for utstrekning av enga (lysegrønt, transparent felt) sammenlignet med tidligere registreringer i Naturbase (mørkegrønne felter). Fargekoden på punktene indikerer tetthet av ålegras, der blått er fravær av ålegras og gult til mørkerødt er økende tetthet.

Tabell 3. Oversikt over kvalitetsklassifisering og tilstandsverdier for registrerte ålegrasenger. For kvalitetsvurdering gjelder «verste styrer» for tilstand og «beste styrer» for naturmangfold, og samlet kvalitet er basert på kombinasjonen av de to i henhold til matrisen gitt i Tabell 1.

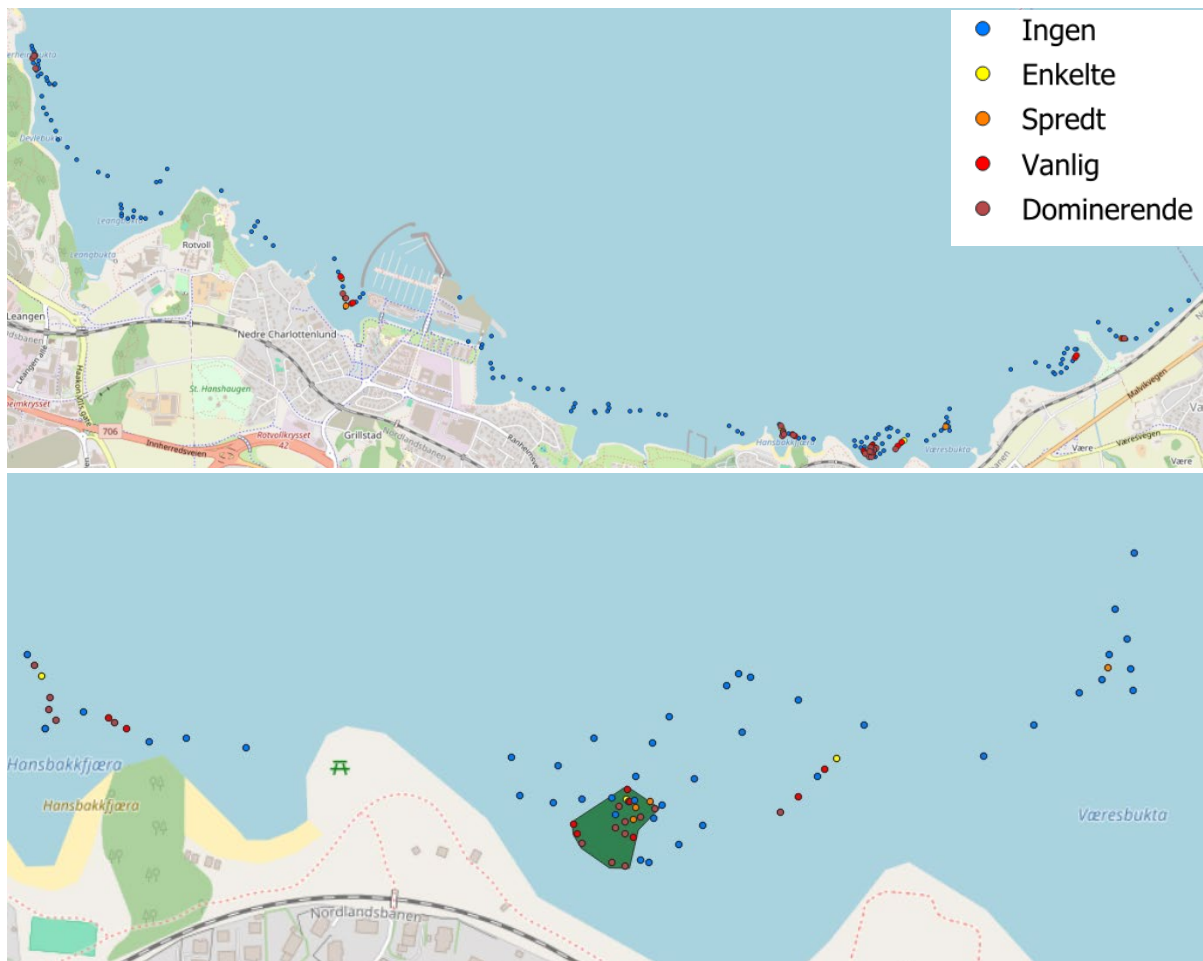
Muletangen/Byneset				Tilstand (EQR):	0.5	Moderat
	Tilstand					
	Tetthet fintrådige alger	Nedre voksegrense eng	Mengde fremmede arter			
Observert	Fravær	0-4	Ingen			Verste
Kategori	God	Dårlig	God			Dårlig
	Naturmangfold					
	Tetthet ålegras	Arealutbredelse				
Observert	Tett/heldekkende	14557				Beste
Kategori	Stort	Stort				Stort
					Samlet	Moderat kvalitet
Byneset/Børsa				Tilstand (EQR):	0.5	Moderat
	Tilstand					
	Tetthet fintrådige alger	Nedre voksegrense eng	Mengde fremmede arter			
Observert	Fravær	0-4	Ingen			Verste
Kategori	God	Dårlig	God			Dårlig
	Naturmangfold					
	Tetthet ålegras	Arealutbredelse				
Observert	Tett/heldekkende	139270				Beste
Kategori	Stort	Stort				Stort
					Samlet	Moderat kvalitet
Munkholmen N+S				Tilstand (EQR):	0.75	God
	Tilstand					
	Tetthet fintrådige alger	Nedre voksegrense eng	Mengde fremmede arter			
Observert	Spredte forekomster	>5	Ingen			Verste
Kategori	Moderat	God	God			Moderat
	Naturmangfold					
	Tetthet ålegras	Arealutbredelse				
Observert	Middels tett/noe flekkvis	40356				Beste
Kategori	Stort	Moderat				Stort
					Samlet	Høy kvalitet
Væresbukta				Tilstand (EQR):	0.525	Moderat
	Tilstand					
	Tetthet fintrådige alger	Nedre voksegrense eng	Mengde fremmede arter			
Observert	Fravær	0-4	Ingen			Verste
Kategori	God	Dårlig	God			Dårlig
	Naturmangfold					
	Tetthet ålegras	Arealutbredelse				
Observert	Middels tett/noe flekkvis	2284				Beste
Kategori	Stort	Lite				Stort
					Samlet	Moderat kvalitet

3.2 Kartlegging av ukjente forekomster av ålegras

Siden området innover Gaulosen øst for enga Byneset/Børsa var registrert som grunt bløtbunnsområde i Naturbase undersøkte vi området innover mot elveutløpet for forekomster av ålegras som ikke tidligere har blitt registrert. Enga i Byneset/Børsa gikk som beskrevet over lenger inn enn det som tidligere var registrert. I tillegg var det flere flekker med ålegras lenger inn i Gaulosen (Figur 1), men siden disse forekomstene var mer enn 50 m fra hverandre og fra de store engene regnes de ikke med i totalarealet. I tillegg var disse forekomstene så små at det ikke er mulig å beregne tetthet av ålegras for «den velutviklede delen av engen» (som beskrevet i Veileder 02:2018) eller nedre voksegrense. Vi anser derfor ikke disse som individuelle enger, kun små forekomster det ikke er hensiktsmessig å vurdere videre. Disse observasjonene viser likevel at dette området har egnede bunnforhold for ålegras, og at de eksisterende engene har mulighet for å ekspandere noe østover (sannsynligvis begrenset av utløpet av ferskvann og partikler fra Gaula).

I området Lade/Leangbukta/Ranheim observerte vi også flere mindre forekomster av ålegras; nordøst for Leangbukta, ved Grilstad marina, Hansbakkfjæra, Væresbukta og rundt Væresholmen (Figur 3). Men mesteparten av dette området er dominert av vegetasjonsløs bløtbunn med en del stein det vokser tare på (sukkertare og stortare). I de fleste av tilfellene kan ikke forekomstene av ålegras defineres som enger siden det ikke er et område med enhetlig natur (ålegraseng) på mer enn 100 m² (som er definisjonen av naturtypen i henhold til det norske typesystemet for natur, Natur i Norge, NiN). Det var heller ikke praktisk mulig å identifisere et stort nok areal til å kjøre flere transekter for å kartlegge nedre voksegrense, tetthet av ålegras og tetthet av lurv i den velutviklede delen av enga (i henhold til Vannforskriften).

Det største sammenhengende området med ålegras fant vi øst for Væresbukta, og her var det mulig å kartlegge ålegras langs noen transekter (Figur 3). Vi beregnet arealet av denne enga til å være 2 285 m², med tett eller flekkvis tett dekke av ålegras, en nedre voksegrense på 1,1 m og fravær av lurv. Dette gir *moderat økologisk tilstand* og *moderat kvalitet* i henhold til Vannforskriften og Miljødirektoratets instruks (Tabell 3), og *C - lokal verdi* i henhold til kriteriene i Nasjonalt program (liten eng uten kjent overlapp med andre viktige naturtyper, og sannsynligvis noe påvirkning fra bebyggelse i nærområdet).



Figur 3. Oversikt over hele området som ble undersøkt fra Lade til kommunegrensa og utsnitt for området Hansbakkfjæra-Væresbukta, hvor det ble observert et område som kan regnes som ei liten eng (mørkegrønt felt). Fargekoden på punktene indikerer tetthet av ålegras, der blått er fravær av ålegras og gult til mørkerødt er økende tetthet.

3.3 Kartlegging av fysiske og kjemiske forhold

For å kartlegge vekstforholdene til ålegraset i de ulike områdene målte vi temperatur, saltholdighet, turbiditet og klorofyll-fluorescens i vannsøylen (fra overflaten til bunnen) innenfor og utenfor engene. Vi målte også nivåer av næringsalter i overflatelaget innenfor og utenfor de ulike engene.

For alle områdene lå verdiene for saltholdighet på rundt 29 PSU ved sjøbunnen, med lav saltholdighet i overflatevannet (Figur 4). Nærme utløpet av Gaula kan vi forvente lav saltholdighet øverst i vannmassene, men det kan også være målefeil akkurat i det CTDen går i vannet (f.eks. pga. luft i sensoren) som kan ha gitt de svært lave målingene helt øverst (ved trykk tilnærmet null). Temperaturene varierte fra 14-15 °C ved bunnen til rundt 17 °C i overflaten (Figur 4). Det var lite forskjell i temperatur og saltholdighet mellom stasjoner i og utenfor engene (merk at målingene utenfor engene går dypere). Disse målingene er godt innenfor tålegrensene til ålegras for temperatur (<20 °C, eller maks 25 °C om sommeren) og saltholdighet (>5) (Infantes m.fl., 2022), om vi ser bort fra de svært lave saltholdighetsverdiene i overflaten.

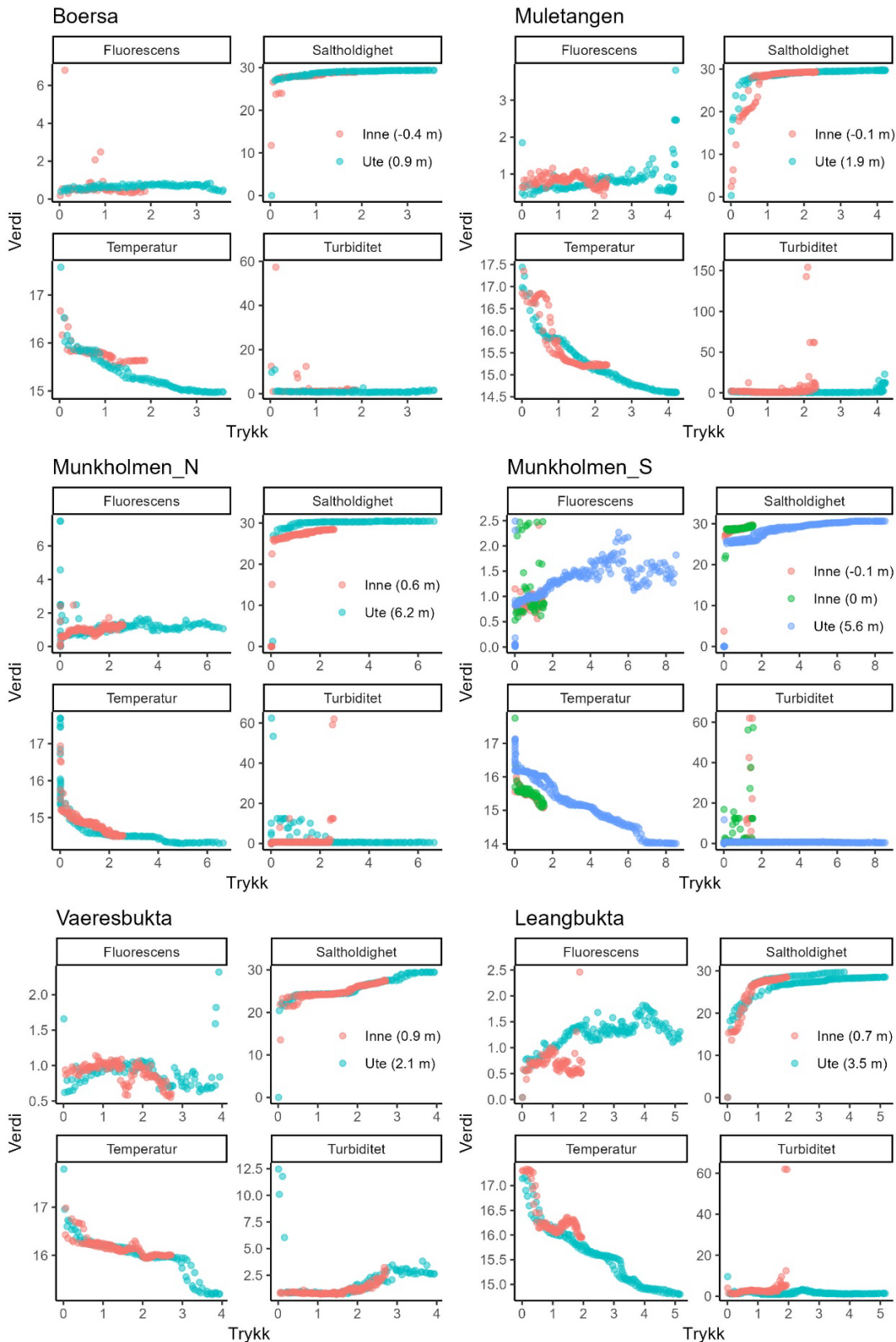
Verdiene for turbiditet (FTU, mål for lysgjennomtrengelighet) var jevnt over lave, utenom noen høye utslag, oftest inne i engene (f.eks. for Børsa, Muletangen og den sørlige delen av Munkholmen), og med høyest utslag ved Muletangen.

For klorofyll-fluorescens ($\mu\text{g Chl-a/l}$, en indikator på produksjon av planteplankton) var det høyest verdier i overflatevannet ved Børsa (opp mot $7 \mu\text{g/l}$). Men også her er verdiene godt under grensene for hva som er ansett som ugunstig for ålegras ($>15 \mu\text{g Chl-a}$, Infantes m.fl., 2022).

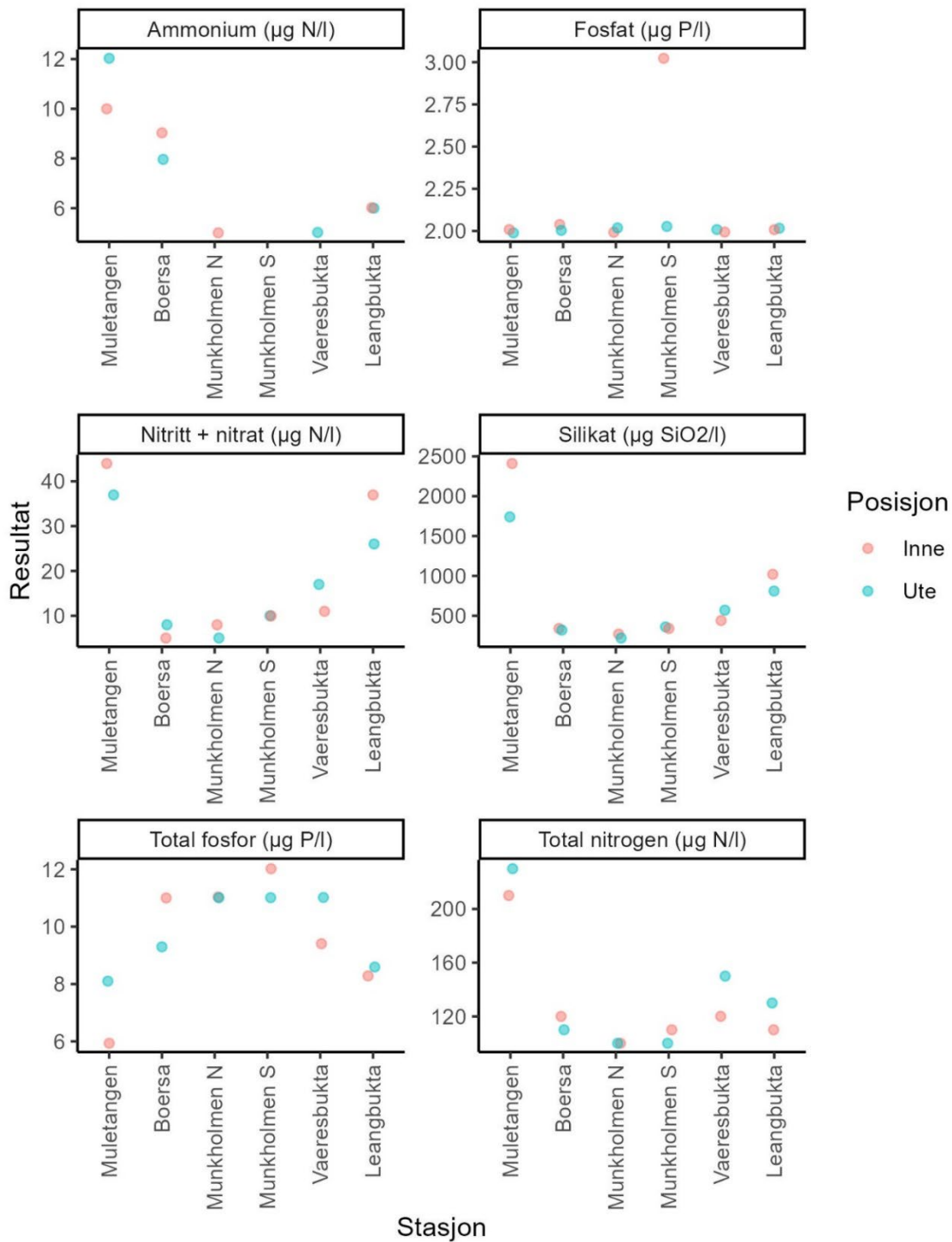
Det var generelt sett begrenset forskjell i nivåene av næringsalter om man sammenligner innenfor og utenfor samme eng, med større forskjeller mellom de ulike engene (Figur 5). Verdier av DIN (oppløst uorganisk nitrogen, tilsvarer summen av ammonium, nitritt og nitrat) over $140 \mu\text{g L}^{-1}$ ($10 \mu\text{mol L}^{-1}$), og DIP (oppløst uorganisk fosfor, tilsvarer fosfat) over $21 \mu\text{g L}^{-1}$ ($0,67 \mu\text{mol L}^{-1}$) er ansett som ugunstige for ålegrasvekst (Infantes et al., 2022). Våre målinger tyder på at nivåene av både DIN og DIP er godt innenfor tålegrensene for ålegras for alle områdene (de høyeste verdiene av nitrogenforbindelser ble observert for Muletangen, men selv her var summen for DIN på ca. 50).

Sammenlignet med de relevante klassegrensene for kystvann (tabell 9.26, Vanndirektivet, 2018), faller alle de målte verdiene innenfor grensene for *svært god* tilstand for ammonium ($<19 \mu\text{g L}^{-1}$), fosfat ($<3,5 \mu\text{g L}^{-1}$), total fosfor ($<11,5 \mu\text{g L}^{-1}$, utenom en måling på 12 for Munkholmen) og total nitrogen ($<250 \mu\text{g L}^{-1}$). For nitrat+nitritt er grenseverdien for *svært god* $<12 \mu\text{g L}^{-1}$, så her tilsvarer verdiene ved Muletangen tilstandsklasse *moderat* (23-65) og Væresbukta *god* (12-23). Merk at Walday m.fl. (2022) påpeker at klassegrensene for ammonium i den eksisterende veilederen er for høye, og at disse burde halveres (noe som ville resultert i at Muletangen ville fått *god* i stedet for *svært god* tilstand for denne variabelen).

Siktedypet ble målt med en secchiskive litt utenfor engene (for å ha tilstrekkelig dypt vann). Dette ble målt til 7 m utenfor Munkholmen og 6 m ved Væresbukta dette (det ble ikke målt ved Byneset). Dette tilsvarer også *god* tilstandsklasse (tabell 9.26, Veileder 2018:02).



Figur 4. Verdier for fluorescens ($\mu\text{g/l}$), saltholdighet, temperatur ($^{\circ}\text{C}$) og turbiditet (FTU) målt innenfor og utenfor de ulike ålegrasengene med en kompakt CTD (tidevannskorrigert dyp for målingene er oppgitt i figuren). Målingene er gjort kontinuerlig fra overflaten til havbunnen, og trykket (x-aksen) indikerer dyppet (høyere trykk = dypere). Merk at ved Leangbukta er det ingen ålegraseng i dag, men for sammenlignbare resultater med de andre områdene tok vi målinger på to ulike dyp, tilsvarende egnet dyp for ålegrasvekst og litt dypere (inne = grunt, ute = dyp).



Figur 5. Verdier for næringsalter målt i overflatevannet innenfor og utenfor de ulike ålegrasengene. Merk at ved Leangbukta er det ingen ålegraseng i dag, men for sammenlignbare resultater med de andre områdene tok vi målinger på to ulike dyp, tilsvarende egnet dyp for ålegrasvekst og litt dypere (inne = grunt, ute = dypt).

3.4 Potensielle områder for reintroduksjon/restaurering

Mens mye av området fra Lade og øst mot kommunegrensa er dominert av en blanding av bløtbunn og stein med tare, er det ved utløpet av Leangbekken (Leangbukta) et relativt stort område med naken bløtbunn på dyp som egner seg for ålegrasvekst (0-7 m). Det finnes en observasjon av ålegras fra 1939 i dette området (Artskart), registrert av Thorolf Vogt (1888-1958), geolog og professor ved NTNU. Han registrerte flere planter i Leangbukta samme dag, både *Zostera marina* og *Zostera angustifolia* (som i dag regnes som samme art, Johansen, 2023), i tillegg til strandrug (*Leymus arenarius*) og taresaltgras (*Puccinellia capillaris*). Tilgjengelige herbariebilder av *Zostera*-eksemplarene viser friske og fine planter uten slitasje på bladene, med en god del grå finpartikler/leire ved basis. Dette tyder på at dette var levende planter samlet direkte fra bukta, og ikke løsrevne planter som har vært transportert over større avstand. Vi anser det derfor som sannsynlig at eksemplarene stammer fra en ålegraseng som var kjent på den tiden, og mindre sannsynlig at han tilfeldigvis kom over to enkeltindivid på ellers naken bløtbunn, selv om vi ikke kan vite sikkert om det var spredte forekomster eller en stor og tett ålegraseng. Det er ikke anbefalt å prioritere restaurering av ålegras nærmere enn 100 m fra en annen frisk eng, siden man forventer at ålegraset vil kunne spre seg og komme tilbake naturlig (Infantes m.fl., 2022). Det er 500 m - 1 km fra Leangbukta til nærmeste registrerte mindre forekomst av ålegras i Fagerheimbukta (Figur 3), og ingen større enger i nærheten av Leangbukta i dag.

Kombinasjonen av et relativt stort areal med egnede bunnforhold, sammen med pålitelige indikasjoner på en tidligere ålegraseng i området, gjør at dette området peker seg ut som en mulig kandidat for reintroduksjon/restaurering av naturtypen ålegraseng. Dette forutsetter imidlertid at de andre miljøforholdene er egnet for ålegrasvekst, for eksempel at det ikke er for bølgeeksponert, for lav saltholdighet eller for dårlige lysforhold. I tillegg er det viktig at det ikke er for mye båttrafikk i området som kan påvirke en eventuell reintroduksjon og engas evne til å klare seg. Dersom det tidligere var en ålegraseng i dette området som nå er borte, kan fraværet i dag enten 1) skyldes at miljøforholdene for ålegrasvekst er til stede, men at ålegraset ikke har klart å reetablere seg på grunn av artens begrensede spredningsevne, eller 2) at miljø- og bunnforholdene i området ikke lenger er egnede for vekst av ålegras. Dette kan f.eks. skyldes endret vindmønster, høyere temperatur, endret ferskvannsavrenning, mer avrenning av næring og partikler fra land, dårlige lysforhold, eller andre forhold.

Det er ikke mulig å fastslå hva som gjorde at ålegraset fra Leangbukta forsvant (dersom det var en eng her tidligere), men over 90 % av ålegraspopulasjonene i Nord-Atlanteren forsvant på 1930-tallet på grunn av sykdom (infeksjon av protisten *Labyrinthula*, en søstergruppe til oomyceter). Den vegetative spredningen av ålegras gjennom rotsystemet går sakte (16–45 cm per år) og de fleste ålegras-frø spres kun noen få meter, selv om enkeltfrø kan spres betydelig lenger (Infantes m.fl., 2022). Dette kan ha gjort reetablering av ålegras vanskelig etter en slik hendelse. Det er også kjent at sedimentets tilstand endrer seg når ålegraset forsvinner (ålegraset er med å oksygenere og binde sedimenter, noe som påvirker andre arter og sedimentbunnens egenskaper), og at det dermed kan være vanskelig for ålegras å reetablere seg når det først har forsvunnet.

Leangbukta ligger ved utløpet til Leangbekken. Leangbekken påvirkes av overvann, industri og landbruk som følge av urbanisering, noe som har gitt dårlig vannkvalitet i vassdraget, selv om utbedringer de siste årene har gitt forbedringer (Trondheim kommune, 2023). Eventuelle tidligere ålegrasforekomster i Leangbukta kan ha blitt negativt påvirket av tilstanden i Leangbekken, inkludert tilsig av ferskvann, næringsstoffer og sedimenter, selv om vi i dag ikke kan fastslå at dette er grunnen til at det ikke er ålegras i området i dag. Vi har gått gjennom historiske bilder fra Norge i bilder, og kan ikke se tydelige tegn på at det har vært ålegraseng her tidligere fra dette materialet (det er riktignok vanskelig å avgjøre i de eldre svart-hvitt bildene). Samtidig viser bildene at det ofte er svært grumsete vann, sannsynligvis

pga. tilsig fra land (Figur 6). Så lenge slike forhold er vanlige i området kan det være vanskelig for ålegras å etablere seg.

Vi målte siktedypet til 5,5 m i Leangbukta, noe som var grunnere enn ved Munkholmen (7 m), men tilsvarende området ved Væresbukta hvor det vokste ålegras (6 m). Verdiene for næringsalter, saltholdighet, temperatur, fluorescens og turbiditet ved Leangbukta var også sammenlignbare med det vi observerte ved de eksisterende ålegrasengene, noe som tyder på at det på dette tidspunktet ikke var spesielt ugunstige fysiske eller kjemiske forhold for ålegras (Figur 4, Figur 5). Men forholdene i Leangbukta må overvåkes over tid for å vurdere om området er egnet i dag, og ses i sammenheng med overvåkingen som gjøres i Leangbekken. Man må i tillegg vurdere om det er andre forhold, som båttrafikk og utbygging, som kan vanskeliggjøre reintroduksjon av ålegras.

Vi anser det ikke som hensiktsmessig å restaurere ålegras i de andre grunne bløtbunnsområdene øst for Leangbukta og mot kommunegrensa til Malvik. Dette er på grunn av observasjoner av mye stein med tare (mest stortare og noe sukkertare) i området. Dette antyder at bølgeforholdene ikke er helt egnet (stortare trives i områder med relativt høy bølgeeksponering), og at området allerede har en sammensetning av naturtyper, med både hardbunn og bløtbunn i blanding, som i seg selv er verdifullt for et mangfold av marine arter. I tillegg finnes det allerede ålegras der i mindre flekker, noe som tyder på at det kunne skjedd en naturlig spredning av ålegras hvis det hadde vært egnede forhold. Det samme gjelder for bløtbunnsområdene lenger innover i Gaulosen, hvor det er sannsynlig at ålegraset kan spres naturlig dersom forholdene ligger til rette for det.



Figur 6. Skjermdumper fra Norge i bilder for Leangbukta (øverst) og Munkholmen (nederst) fra tre ulike år. Bildene viser store mengder partikler i vannet ved Leangbukta, mens vannet ved Munkholmen er mye klarere og man for 2016 og 2020 ser ålegraset som mørke konturer (for 2010 er det for mye bølger ved Munkholmen).

4 Konklusjon

Ålegrasengene i Trondheim kommune er generelt i god eller moderat tilstand. I Gaulosen er ålegrasengene i moderat økologisk tilstand, og engene har blitt smalere, med grunnere nedre voksegrense, siden 2009. Dette kan skyldes økt tilsig av sedimenter eller næringsalter fra Gaula, som kan ha gitt dårligere lysforhold for ålegraset. Målingene av næringsalter tydet ikke på uegnede vekstforhold for ålegras, som eutrofiering, når vi besøkte engene, men dette må overvåkes over tid for å gi et mer helhetlig bilde av forholdene.

Ålegrasengen ved Munkholmen er i god økologisk tilstand. De to ålegrasengene registrert i 2009 er i dag én større, sammenhengende eng, med dypere nedre voksegrense. Det finnes også flere mindre ålegrasforekomster fra Lade og østover, men disse er sannsynligvis begrenset på grunn av uegnet substrat (mye stein) og andre faktorer som eksponering og menneskelig påvirkning. Vi identifiserte ei mindre ålegraseng ved Væresbukta med moderat økologisk tilstand.

Leangbukta er identifisert som et potensielt område for restaurering, hvor det sannsynligvis har vært ålegraseng tidligere. Imidlertid kan tilsig av sedimenter og næringsalter fra land gjøre området mindre egnet i dag. Miljøforholdene bør undersøkes nærmere over tid, eventuelt i kombinasjon med småskala planting, før man vurderer stor-skala restaurering.

5 Referanser

- Bangjord, G., Bangjord, S., 2016. Forekomst av hekkende sjøfugl i Trondheim kommune 2016, Oppdragsrapport - kartlegging av viltverdier i Trondheim kommune.
- Bekkby, T., Kile, M.R., Brkljacic, M.S., Tveiten, L.A., Eikrem, W., Brænden, R., 2017. Kartlegging av ålegrasenger (*Zostera marina*) etter ny metodikk i Innherred samkommune. NIVA-Rapp. 7133.
- Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S.H., Olsen, H.A., Thormar, J., Grefsrud, E.S., Bøe, R., Freitas, C., Moy, F.E., 2020. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter, 33. NIVA-rapport 7454.
- Bekkby, T., Rinde, E., Kvile, K.Ø., Brkljacic, M.S., Thormar, J., Mjelde, M., Gitmark, J.K., Moy, S.R., Schneider, S.C., Oug, E., 2022. Forslag til variabler for økologisk kvalitet for lokaliteter av forvaltningsrelevant marin natur. NIVA-Rapp. 7797.
- Bekkby, T., Rinde, E., Oug, E., Buhl-Mortensen, P., Thormar, J., Dolan, M., Mjelde, M., Gitmark, J.K., Moy, S.R., Schneider, S.C., 2021. Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter. NIVA-Rapp. 7672.
- EGGE, E., DEININGER, A., BEKKBY, T., EIKREM, W., MENGEOT, C., FRIGSTAD, H., MOYANO, M., KVILE, K.Ø., BAUR, A.K., TOBIEN, A., HARVEY, E.T., SAESIN, P., 2023. ØKOKYST – DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2022, 36. Norsk institutt for vannforskning.
- Infantes, E., Rinde, E., Kvile, K.Ø., 2022. Restaurering av ålegrasenger: En praktisk veileder utviklet for Oslo kommune. NIVA-Rapp. 7693.
- Johansen, E., 2023. Molecular and Morphological Studies of Norwegian Eelgrass Populations (Masteroppgave). Universitetet i Oslo.
- Kvile, K.Ø., Bekkby, T., Rinde, E., 2023. Kapittel 4: Ålegrasenger, in: Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden: En kunnskapssammenstilling Om Miljøtilstanden i Trondheimsfjorden. Trøndelag fylkeskommune.
- Multiconsult, 2023. Gaulosen, Melhus kommune: Resipientvurdering for kommunalt utslipp (No. 10242697- RIM- RAP- 001).
- Pettersson, M., Brurberg, M.B., Talgø, V., 2024. Testing av ålegras for sjukdomsorganismer. NIBIO.
- Rinde, E., Bekkby, T., Kvile, K.Ø., Andersen, G.S., Brkljacic, M.S., Anglès d'Auriac, M., Christie, H.C., Fredriksen, S., Moy, S.R., Staalstrøm, A., 2021. Kartlegging av et utvalg marine naturtyper i Oslofjorden. NIVA-Rapp. 7605.
- Rinde, E., Gitmark, J.K., Kile, M.R., Moy, S.R., Bekkby, T., 2024. Hva er lurv? Er all lurv indikator for dårlig økologisk tilstand? NIVA-Rapp. 7968.
- Trøndelag fylkeskommune, 2023. Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden: En kunnskapssammenstilling om miljøtilstanden i Trondheimsfjorden. Trøndelag fylkeskommune.
- Trondheim kommune, 2023. Vannovervåking Trondheim 2023.
- Vanndirektivet, 2018. Klassifiseringsveileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Walday, M.G., Gitmark, J., Engesmo, A., Staalstrøm, A., Gundersen, H., Borgersen, G., Fagerli, C.W., 2022. Klassifiseringsveileder 02:2018 - Revisjonsbehov kystvann. NIVA-Rapp. 7740.

6 Vedlegg

Oppdaterte kartlag (polygoner) for ålegrasengene kartlagt i dette prosjektet er importert til Naturbase og sendt som vedlegg (shapefil). Informasjon om ålegrasengene finnes i Naturbase kart under *Marine naturtyper (HB19), ålegras*, med følgende ID:

Områdenavn	marinNaturtypeId
Muletangen/Byneset	BM00120513
Byneset/Børsa	BM00120544
Munkholmen	BM00120541
Væresbukta	BM00128576



Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.