

Ålegraskartlegging i Trondheimsfjorden



Oppdragsgiver: Trøndelag Fylkeskommune

Januar 2025



NATURRESTAURERING

Dato: 22. januar 2025	Rapportnr: 2025-01-22
Rapportnavn: Ålegraskartlegging i Trondheimsfjorden	
Oppdragsgiver: Trøndelag Fylkeskommune	
Utarbeidet av: Andreas Lium, Finn Gregersen og Jonathan E. Colman	
Faglig kvalitetssikret av: Jonathan E. Colman	E-post: jonathan.colman@naturrestaurering.no
Prosjektleder: Andreas Lium	E-post: andreas.lium@naturrestaurering.no

Forsidefoto: Ålegraseng Nordhamna Tautra, Andreas Lium



NATURRESTAURERING

Innhold

1 Sammendrag	3
2 Innledning	6
2.1 Bakgrunn	6
2.2 Omfang og avgrensning	7
3 Metode	9
3.1 Eksisterende kunnskap	9
3.2 Feltarbeid	10
3.3 Resultater og vurderinger	11
4 Eksisterende kunnskap	14
5 Resultater	18
5.1 Tautra, Nordhamna	19
5.2 Botn i Rissa	23
5.3 Sørleiret	27
5.4 I bukta ved Haugsberget	31
5.5 Orkangerfjorden	35
5.6 Buvikbukta	38
5.7 Lundleiret	43
5.8 Børgin	47
5.9 Verdalsleiret/Hyllbukta	53
5.10 Stjørdal Havn	57
6 Oppsummering	60
7 Referanser	63

1 Sammendrag

Fylkestinget i Trøndelag vedtok i 2019 at kunnskapen om Trondheimsfjorden må styrkes. Som en oppfølging av dette startet Trøndelag Fylkeskommune Trondheimsfjordprosjektet. I fase 2 der Trondheimsfjordprosjektet er i skrivende stund – skal det utarbeides overvåkingsprogram og gjennomføres miljøovervåking. Et av satsingsområdene er å bedre kunnskapsgrunnlaget om ålegras i fjorden.

Ålegrasenger tilfører tredimensjonal struktur i bløtbunnsområder, og er anerkjent som et av verdens viktigste marine økosystemer. Ålegrasenger utgjør sentrale funksjonsområder for et stort antall arter. I tillegg bidrar ålegrasenger med opptak av både karbondioksid og næringsalter. Ålegras stabiliserer også bløtbunnshabitater med sine rotsystemer. Tap av ålegrassamfunn kan få betydelige økologiske og økonomiske konsekvenser (Havforskningsinstituttet 2024). Menneskelig aktivitet og forstyrrelser påvirker det sårbare ålegraset negativt, og det er derfor en særlig interessant naturtype for overvåking av økologisk tilstand i kystvann. Ålegras er spesielt sensitivt for endringer i lysforhold, eutrofiering og fysiske forstyrrelser.

Naturrestaurering AS fikk i mai 2024 tildelt oppdraget om å undersøke (avgrense og klassifisere) åtte ålegraslokaliteter basert på eksisterende registreringer og beskrivelser i Naturbase, samt to uregistrerte mulige forekomster. Vi avdekket relativt store avvik mellom data registrert i Naturbase, og våre registreringer i felt. Avvikene vi observerte hadde i all hovedsak plausible naturlige forklaringer. Dette indikerer at modellerte data fra Naturbase kan være uegnet å basere videre overvåking på, og at det bør feltkartlegges et større utvalg ålegrasenger med tanke på fremtidig overvåking.

For vurdering av økologisk tilstand iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) inngår parameterne «Nedre voksegrense», «Tetthet av ålegras» og «Tetthet av trådformede alger». Gjennomgående er økologisk tilstand vurdert til «God» for de klassifiserte ålegrasengene i dette oppdraget, med beregnet middelerdi/score (nEQR) 0,6875 på ålegrasindeksen. Tilleggsparametere kan si noe mer om økologisk funksjon; eksempelvis arealutbredelse og canopy-høyde. Vi så også på grad av sedimentering av finstoff på ålegraset. For alle tilleggsparametere kommer de klassifiserte ålegrasengene godt ut, noe som i kombinasjon med god økologisk tilstand forteller oss at disse engene er friske og bidrar med viktige habitater og økologiske funksjoner.

Vi fant ingen opplagt sammenheng mellom grunn nedre voksegrense i områder hvor det kan antas mørkt/farget vann i deler av året, eksempelvis nært de større tilløpselvene. Basert på ålegrasengene undersøkt i dette oppdraget, kan det se ut til at eksponering for bølger og strøm, samt manglende tilgang på ideelt substrat (en blanding av sand og finere partikler/organisk materiale, ikke for løst og ikke for fast) oftere begrenser ålegrasets vokseområde nedover enn lystilgang.

Ordliste med sentrale begreper

Brunalger	Tang og tare
Canopy-høyde	Høyden på ålegrasenga slik den står naturlig i sjøen. Målt som et gjennomsnitt av flere punkter i området hvor ålegrasenga er på sitt mest frodige.
EQR/nEQR	Ecological quality ratio/normalized ecological quality ratio. EQR er den score en kommer frem til ved beregning av ålegrasindeks for en ålegrasforekomst, basert på parameterne nedre voksegrense, tetthet av ålegras og forekomst av trådformede alger på ålegraset. nEQR er gjennomsnittet av EQR-score for flere ålegrasenger innenfor et geografisk område.
Eutrofiering/overgjødning	En naturlig og normalt svært langsom prosess, hvor alge- og plantevekst gradvis øker over tid i en vannforekomst. Tilførsler av næringsalter fra jordbruk, kloakk og annen menneskelig aktivitet kan akselerere prosessen kraftig. Et eksempel på konsekvens er mer hyppige og voldsomme oppblomstringer av alger, som videre kan føre til redusert lysinnslipp, forekomster av giftige alger, oksygenmangel og endret pH i vannet. Ålegrasindeksen som beskrevet i gjeldende klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann er utviklet primært for å kunne vurdere nettopp eutrofi og organisk belastning.
Funksjonsområde for arter	Et område med kvaliteter som er viktige i en eller flere arters livssyklus. Eksempelvis skaper en ålegraseng på ellers monoton bløtbunn viktig tredimensjonal struktur. Ålegrasenger benyttes som gjemmesteder og leveområder for mange arter og fiskeyngel, som ellers vil være svært utsatt for predasjon i åpent vann.
Klassifisering	Bestemmelse av tilstand til en kategori, basert på målinger og vurderinger av relevante parametere.
Lurv/trådformede alger/filamentøse alger	Høy forekomst av trådformede alger på ålegraset er svært ugunstig, og kan være et tegn på eutrofiering akselerert av menneskelig aktivitet og utslipp.
Naturbase	Offentlig tilgjengelig database med kartfestet informasjon om natur, friluftsliv og bruk av natur.

Nedre voksegrense	Hvor dypt en gitt ålegraseng vokser. Dette er særlig sensitivt for vannets klarhet, fordi ålegraset trenger relativt mye lys. Andre faktorer som eksempelvis bølgeeksponering, strømforhold, substrat, helning, beiting og konkurranse kan også påvirke dette. Det kreves gode faglige vurderinger, før data fra overvåking av nedre voksegrense for en gitt ålegraseng kan brukes til å si noe relevant om vannets klarhet over tid.
Sjøkartnull	Laveste astronomiske tidevann, altså den laveste vannstanden vi kan ha om vi ser bort fra påvirkning fra været (lufttrykk, vind, m.m.).
Substrat	Bunnforhold, ofte angitt som bløt (små partikler; sand, silt) eller hard (større partikler; grus, stein, blokk, fjell).
Veileder 02:2018	Referanseverket for klassifisering av miljøtilstand i vann. Veilederen redegjør for klassifiseringssystemet for økologi og kjemi for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Utgitt av Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften i 2018.
Økologisk tilstand	Kategoriinndelt skala for forskjellige naturtyper og vannforekomster, hvor tilstand «Svært god» kalles <i>referansetilstand</i> . Referansetilstand er definert som tilstanden der det er liten eller ingen menneskelig negativ påvirkning – og omtales derfor også ofte som <i>naturlilstand</i> .
Ålegras (<i>Zostera marina</i>)	Blomsterplante med rotsystem som kan danne tette og store enger på relativt grunt vann i sjøen. Ålegrasenger er svært viktige som oppvekst-, leve- og beiteområder for mange andre arter. Ålegras er sensitivt for menneskelige forstyrrelser og påvirkning.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

Fylkestinget i Trøndelag vedtok i 2019 at kunnskapen om Trondheimsfjorden må styrkes. I vedtaket fra Fylkestinget i 2019 (sak 117/19) står følgende:

«Trondheimsfjorden er grunnlaget og forutsetningen for trøndersk bosetting og kultur. Det er avgjørende for Trøndelag at fjorden holder seg frisk. Derfor haster det å gjennomføre en kartlegging av Trondheimsfjordens økologiske tilstand, som et ledd i langsiktig sikring av vannressursene og det biologiske mangfoldet i fjorden.»

Som en oppfølging av dette startet Trøndelag Fylkeskommune Trondheimsfjordprosjektet. I fase 1 i Trondheimsfjordprosjektet skal eksisterende data og kunnskap om fjorden sammenstilles. I 2023 ble rapporten «Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden» (Trøndelag Fylkeskommune 2023) utgitt, som en viktig og konkluderende rapport i fase 1. I fase 2 der Trondheimsfjordprosjektet er i skrivende stund – skal det utarbeides overvåkingsprogram og gjennomføres miljøovervåking. Et av satsingsområdene er å bedre kunnskapsgrunnlaget om ålegras i fjorden.

Ålegras (*Zostera marina*)

Ålegrasenger tilfører tredimensjonal struktur i bløtbunnsområder, og er anerkjent som et av verdens viktigste marine økosystemer. Ålegrasenger utgjør sentrale funksjonsområder for et stort antall arter. I tillegg bidrar ålegrasenger med opptak av både karbondioksid og næringsalter. Ålegras stabiliserer også bløtbunns habitater med sine rotsystemer. Tap av ålegrassamfunn kan få betydelige økologiske og økonomiske konsekvenser (Havforskningsinstituttet 2024).

Menneskelig aktivitet og forstyrrelser påvirker det sårbare ålegraset negativt, og det er derfor en særlig interessant naturtype for overvåking av økologisk tilstand i kystvann. Ålegras er spesielt sensitivt for endringer i lysforhold, eutrofiering og fysiske forstyrrelser.

Oppdraget

Naturrestaurering AS (NRAS) fikk i mai 2024 tildelt oppdraget om å undersøke (avgrense og klassifisere) et utvalg ålegrasenger, basert på eksisterende registreringer og beskrivelser i Naturbase, samt enkelte uregistrerte mulige forekomster. Hensikten med oppdraget var i hovedsak tredelt;

- Ettergå presisjonen på data registrert i Naturbase, for å kunne vurdere behov for videre undersøkelser og etablering av overvåkingsprogram
- Klassifisere utvalgte ålegrasenger
- Få et inntrykk av tilstand for ålegrasenger i Trondheimsfjorden som helhet

Videre foreligger det en opsjon om et videre samarbeid med Fylkeskommunen og Miljødirektoratet, for å teste ut forslag til ny kartleggingsinstruks og/eller dataflyt noe frem i tid.

2.2 Omfang og avgrensning

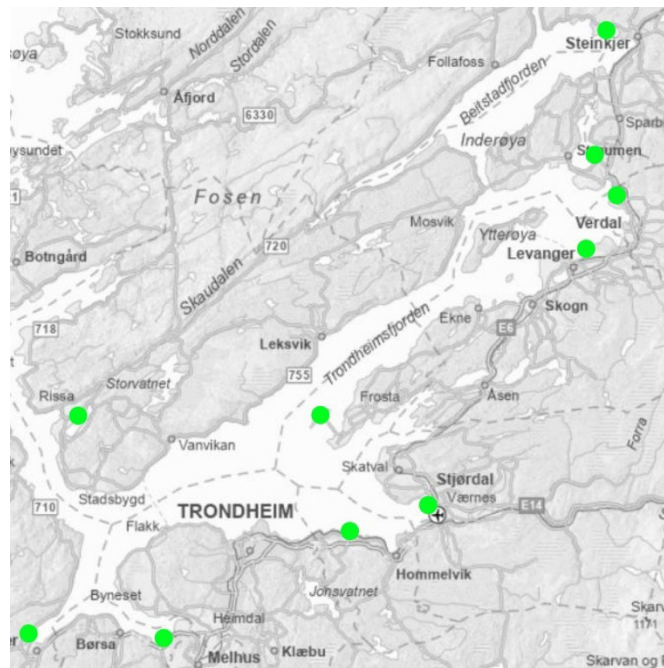
Oppdraget omfatter fire definerte aktiviteter:

1. Valg av 10 registrerte eller mulige ålegrasforekomster for undersøkelser, i dialog med oppdragsgiver.
2. Gjennomføring av feltarbeid, inkludert møte/befaring med oppdragsgiver.
3. Rapportering, og innlegging av relevant informasjon i offentlige databaser.
4. Samarbeid med Fylkeskommunen og Miljødirektoratet om uttesting av ny instruks og/eller dataflyt for kartlegging av marine naturtyper. (Opsjon, uavklart omfang).

Utvalget av registrerte ålegrasforekomster ble avklart i oppstartmøte med oppdragsgiver 13. juni 2024. Stor geografisk spredning av lokaliteter ble vurdert som interessant, for å kunne få et inntrykk av tilstand – og senere utvikling i Trondheimsfjorden som helhet etter etablering av et systematisk overvåkingsprogram. Gjennomgående i rapporten er det brukt lokalitetsnavn fra Naturbase. Nærmere stedsangivelse er angitt med kartfigur i hvert delkapittel 5.1 – 5.10.

Hver enkelt registrerte ålegrasforekomst fra Naturbase ble ikke undersøkt eller verifisert nærmere på forhånd (flyfoto, lokalkunnskap, etc.), fordi det ble vurdert som nyttig med et nær randomisert utvalg ålegrasenger for å få et inntrykk av kvaliteten på eksisterende data i Naturbase. To av de utvalgte mulige ålegrasforekomstene var ikke tidligere registrert i Naturbase, men ble undersøkt på bakgrunn av forslag/tips.

Oppdraget omfattet ikke aktivt søk etter nye ålegrasforekomster, men nye funn ble inntegnet på kart og klassifisert. Oppdraget ble avgrenset til undersøkelse av følgende registrerte/mulige ålegrasforekomster (Figur 1 & Tabell 1):



Figur 1. Geografisk spredning for utvalgte registrerte/mulige ålegrasforekomster som omfattes av oppdraget, og presenteres i denne rapporten. Kilde: Oppdragsgiver.

Tabell 1. Utvalgte registrerte/mulige ålegrasforekomster som omfattes av oppdraget og presenteres i denne rapporten, med link til eksisterende faktaark i Naturbase pr. 2024. Kilde: Oppdragsgiver.

Områdenavn	Faktaark	Kommune	Verdi (A, B, C)
Tautra, Nordhamna	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120514	Frosta	A
Botn i Rissa	ikke registrert i naturbase	Indre Fosen	-
Sørleiret	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120563	Levanger	C
I bukta ved Haugsberget	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120539	Malvik	C
Orkangerfjorden	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120545	Orkland	C
Buvikbukta	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120543	Skaun	B
Lundleiret	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120496	Steinkjer	A
Børgin	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120508	Steinkjer, Inderøy	A
Verdalsleiret/Hyllbukta	https://faktaark.naturbase.no?id=BM00120572	Verdal	C
Stjørdal havn	Ikke registrert i naturbase	Stjørdal	-

3 Metode

3.1 Eksisterende kunnskap

For tidligere kunnskap om hver enkelt ålegraslokalitet var det i all hovedsak Naturbase som var kilden. Naturbase inneholder data om et stort antall registrerte ålegrasforekomster i Trondheimsfjorden, og et viktig mål med dette oppdraget var å vurdere presisjonen og kvaliteten på dataene i Naturbase gjennom undersøkelse av et utvalg registreringer.

På mer overordnet regionalt nivå, er rapporten «Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden» (Trøndelag Fylkeskommune 2023) en viktig ressurs. Rapporten redegjør for viktigheten av intakte ålegrassamfunn, tidligere gjennomførte ålegrasundersøkelser, samt vurderinger knyttet til påvirkning, utvikling og behov for kunnskap og overvåking i fremtiden. Rapporten beskriver også et utvalg enkeltlokaliteter.

Videre finnes betraktninger knyttet til Trondheimsfjordens overordnede tilstand og påvirkninger også i rapporten «Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden (Trøndelag Fylkeskommune 2023), og mer detaljert om ålegras og klassifisering i klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) (Figur 2).



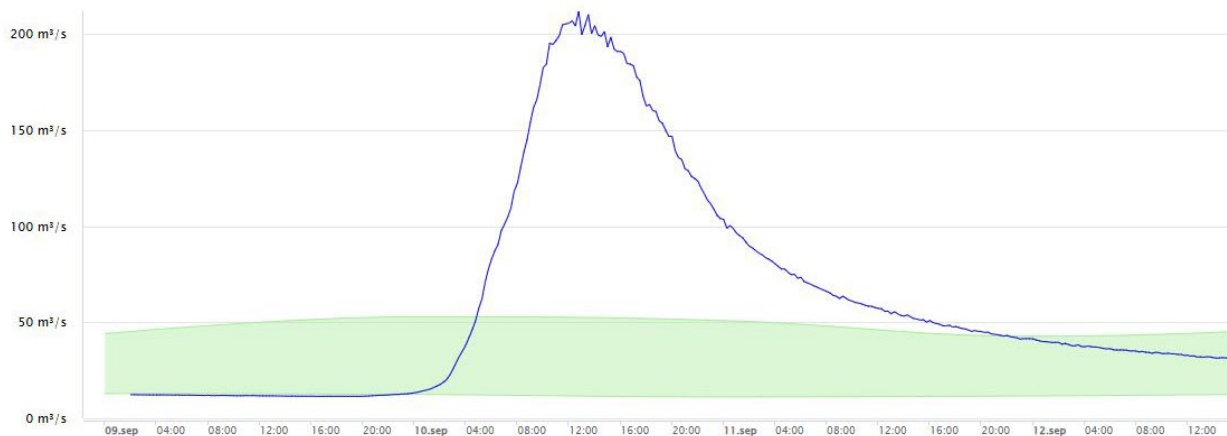
Figur 2. Sentrale kilder til relevant kunnskap og metodikk for dette oppdraget.

Dialog med oppdragsgiver underveis, samt tidligere erfaring med ålegraskartlegging bl.a. i den sterkt påvirkede Oslofjorden bidrar med ikke ubetydelig bakgrunnskunnskap inn i dette

oppdraget. I kombinasjon med observasjoner i felt, har også historiske flyfoto vært nyttig for å vurdere lokale forhold, dynamikk og utvikling ved hver enkelt lokalitet.

3.2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble gjennomført i uke 37 (9. – 13. september) 2024, av økologene Andreas Lium og Finn Gregersen. Tidspunktet er i henhold til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018), for måling av alle de tre aktuelle parameterne for ålegrasklassifisering. Forholdene på kartleggingstidspunktet var tidvis utfordrende. Store nedbørsmengder rett i forkant av arbeidet førte til kraftig økt vannføring i tilløpselvene til Trondheimsfjorden med stedvis farget vann og dårlig sikt i fjorden som resultat. I løpet av 10. september steg Verdalselva fra 14 til 212 m³s (Grunnfoss målestasjon) (Figur 3), Stjørdalselva fra 29 til 385 m³s (Hegra målestasjon), og Gaula fra 50 til 719 m³s (Gaulfoss målestasjon).



Figur 3. Hydrograf for målestasjon Grunnfoss, Verdalselva, 09.09.24 – 12.09.24. Store nedbørsmengder førte til rask økning i vannføring, med kulminasjon omkring 212 m³s. Kilde: NVE, Sildre.

Sterk vind preget også mesteparten av den aktuelle uken, men ved bruk av værmelding og kart underveis kunne arbeidet planlegges hensiktsmessig. De nevnte forhold vurderes til ikke å ha påvirket presisjonen i arbeidet negativt.

Avgrensning av eng, canopy-høyde, nedre voksegrense, tetthet av ålegrasplanter og forekomst av filamentøse alger ble systematisk undersøkt og registrert for samtlige undersøkte enger etter metodikk gitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Andre relevante forhold som lokal påvirkning, substrattyppe, øvre voksegrense, beiteskader m.m. ble også undersøkt, og gjengis i tabell og/eller kommentar for hver lokalitet i resultatdelen av denne rapporten der det har relevans. Alle observasjoner ble notert og kartfestet løpende i felt, ved bruk av ArcGIS Field Maps på iPad. Presisjon for alle GPS-data (kartfestede punkter og polygoner) er < 10m.

Det ble benyttet en liten gruntgående aluminiumsbåt til arbeidet (Figur 4), med transport på tilhenger mellom lokaliteter. En liten båt ble vurdert som hensiktsmessig for å kunne navigere i

grunne sårbare naturområder med minst mulig forstyrrelser. Grunnet store avstander mellom lokaliteter, ble båttransport på tilhenger vurdert som både økonomisk og praktisk gunstig – fremfor bruk av en større båt for transport på sjøen. En letthåndterlig båt muliggjorde også adkomst der det ikke er etablert båtslipp/rampe.



Figur 4. Improvisert adkomst med lett aluminiumsbåt i Nordhamna, Tautra. Foto: NRAS v/Andreas Lium.

For påvisning, observasjon og dokumentasjon av ålegras ble flere forskjellige metoder benyttet, avhengig av lokale forhold. På alle lokaliteter ble dropkamera benyttet for søk, avgrensning, dokumentasjon og vurderinger. For innledende påvisning av ålegras eller søk i interessante områder/lengre transekter ble kaste- eller sleperedskap benyttet, særlig ved spesielt utfordrende forhold og dårlig sikt. Sampling med kasterive i kombinasjon med kameraundersøkelse ble benyttet for å vurdere canopy-høyde. Bruk av vannkikkert ble ikke vurdert som nødvendig, ettersom video fra dropkamera ble strømmet direkte til skjerm i båten.

Lokaliteter i dette oppdraget

8 av lokalitetene i dette oppdraget er kjent og registrert i Naturbase fra tidligere. De to lokalitetene Botn i Rissa og Stjørdal Havn ble inkludert og undersøkt på bakgrunn av tips og interesse, og er ikke tidligere registrert som ålegraslokaliteter i Naturbase.

3.3 Resultater og vurderinger

Resultater (Kapittel 5) er organisert pr. lokalitet med eksisterende data fra Naturbase, samt resultater fra kartlegging i dette oppdraget inkl. klassifisering, tekstlig kommentar/beskrivelse og relevante bilder.

Klassifisering

Tilstandsklassifisering baseres på klassegrenser for beskyttet kyst/fjord (vanntype 3) i Nordsjøen nord, da det ikke er utviklet klassegrenser for økoregion Norskehavet sør. Beregning av ålegrasindeks følger metodikk og formel gitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) (Figur 5).

Tre parametere benyttes i beregning av ålegrasindeks; nedre voksegrense, tetthet ålegras, og areal uten filamentøse alger. Nedre voksegrense for ålegras er absolutt begrenset av lys. Dersom vannet i Trondheimsfjorden skulle bli mørkere i fremtiden, vil ålegrasets mulige leveområde innskrenkes. I mange tilfeller ser vi imidlertid at ålegraset ikke vokser så langt ned som vi skulle kunne forvente basert på lystilgang. I disse tilfellene kan det være faktorer som eksempelvis helningsgrad (bratt), for løst eller hardt substrat til at ålegraset kan slå rot og finne næring, bølge- og strømpåvirkning, eller beitetrykk fra andre arter som har skyld i at ålegraset ikke trives dypere.

Filamentøse alger kalles ofte *trådformede alger*, eller *lurv*. Dette er en samlebetegnelse på alger som vokser som tynne tråder, og som det kan bli svært store mengder av ved tilførsler av næringssalter til vann. Lurv er blitt et problem blant annet i Oslofjorden, hvor det stedvis blir så tett at det nærmest «kveler» ålegraset, danner tette matter i overflaten, og kan bidra til oksygenfattige forhold når det faller til bunnen og råtner på høsten.

Canopy-høyde og arealutbredelse er tilleggsregistreringer, som kan være nyttige i vurderingen av ålegrasengens totale volum og økologiske funksjon. Canopy-høyde er ålegrasengens høyde slik den står i sjøen, målt som et gjennomsnitt av flere punkter der enga er på sitt frodigste.

Basert på økoregion, vanntype og nedre voksegrense leses en poengverdi for nedre voksegrense ut av tabell 9.16 i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). I denne tabellen får vi et inntrykk av hvor dypt ålegraset kan forventes å vokse basert på lystilgang dersom alle andre faktorer er gunstige, i forskjellige økoregioner og vanntyper. Tetthet av ålegras uttrykkes som en score på en skala fra 1 til 4 (enkeltplanter, spredte planter/glissen eng, flekkvis tett eng, tett heldekkende eng). Tetthet av filamentøse alger uttrykkes også som en score på en skala fra 1 til 4 (mindre enn 50 % uten filamentøse alger, 50 – 85 % uten filamentøse alger, mer enn 85 % uten filamentøse alger, 100 % uten filamentøse alger).

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

Figur 5. Formel for beregning av ålegrasindeks. Kilde: Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Økologisk tilstand for ålegras leses deretter ut av Tabell 9.19 (Figur 6).

Tabell 9.19. Oversikt over EQR og nEQR verdi for ålegressindeksen.	
EQR/nEQR verdi	Tilstand
1,00-0,80	Svært god
0,80-0,60	God
0,60-0,40	Moderat
0,40-0,20	Dårlig
0,20-0,00	Svært dårlig

Figur 6. Grenseverdier for EQR og nEQR for ålegrasindeksen. Kilde: Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Avgrensning

Avgrensning av ålegrasenger kan være en utfordrende øvelse, hvor en er avhengig av en viss grad faglig skjønn, erfaring, og forståelse for lokal dynamikk. Det er relativt stor naturlig variasjon over tid i ålegrasengers utbredelse, spesielt der substrat og andre miljøforhold er gunstig for ålegras i et større område. Videre vil ålegrasenger også kunne ha uklare grenser, hvor plantetetthet kan avta svært gradvis fra tett til null over en lengre distanse. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) beskriver prosessen med å avgrense ålegraseng svært generelt;

«Arealutbredelsen estimeres ved å finne og markere ålegressengens ytterpunkter i ulike retninger (mot land, mot dypeste dyp, og langs land i hver retning)».

I Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2.0) (Andersen et al. 2019) presenteres en tentativ definisjon på naturtypen marin undervannseng som et sammenhengende område med > 25 % dekning av langskuddsplanter. Dette er en praktisk anvendbar definisjon, og det er denne linjen vi har lagt oss på i dette oppdraget.

Samtidig vil det være viktig å beskrive omkringliggende habitat, og i hvilken grad det er sannsynlig at ålegras også kan vokse her – andre år. Et stort intakt og egnet habitat gir ålegraset fleksibilitet til å «flytte på seg» avhengig av eksempelvis klimatiske forhold og annen påvirkning fra år til år. Dette hensyntas til en viss grad i kartleggingsinstruks, bl.a. ved føring gitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018);

«Enger som ligger nærmere hverandre enn 50 meter, uten fysiske sperrer, defineres som å høre til samme eng».

Avgrensning/utbredelse kommenteres nærmere for hver enkelt lokalitet i kapittel 5. Der det er mulig (avhengig av bildekvalitet), er flyfoto benyttet for å korrigere inntegnet polygon.

4 Eksisterende kunnskap

Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden (Trøndelag Fylkeskommune 2023) beskriver samlet påvirkning på viktige naturområder i Trondheimsfjorden, og fastslår at fysiske inngrep har et lavt samlet fotavtrykk i fjorden (2 %), men at 55 % av fjordens areal betegnes som inngrepsnært (< 1 km avstand til fysisk inngrep). Ålegrasenger vurderes som middels påvirket av fysiske inngrep, hvor 85 % av de kjente engene er inngrepsnære. Blant de definerte viktige naturområdene i Trondheimsfjorden, er det ålegrasenger og lakseelvestuarier som trekkes frem som mest negativt påvirket av menneskelige inngrep (Trøndelag Fylkeskommune 2023). Det er spesielt inngrep i kystsonen som påvirker ålegras negativt, ettersom ålegras kun finnes i relativt grunne beskyttede områder. Et relevant eksempel fra en av lokalitetene undersøkt i dette oppdraget, er utbyggingen av småbåthavn i Stjørdal Havn med omfattende utvidelse og lukking gjennomført i perioden 1991 – 2022 (Figur 7). Mer om denne lokaliteten i kapittel 5.10.

I Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) beskrives negativ påvirkning på ålegras. Eutrofi, utbygging, mudring, sykdom, nedbeiting, og konkurranse med introduserte arter nevnes. I tillegg bestemmes utbredelse og forekomst av ålegras av forhold som strøm, bølgeeksponering, temperatur, lys, saltholdighet og næringstilgang (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). I Trondheimsfjorden er det i all hovedsak fysiske inngrep som trekkes frem som primær påvirkning på ålegras. Likevel viser erfaring fra – og utvikling i eksempelvis Oslofjorden, viktigheten av å redusere menneskeskapt eutrofiering gjennom målrettede tiltak mot tilførsel av finpartikler og næringsstoffer til sjø.

Naturbase

Tidligere registrerte ålegrasenger utgjør det primære kunnskapsgrunnlaget for kartleggingen i dette oppdraget. Utdrag av eksisterende data fra Naturbase for hver lokalitet presenteres i kapittel 5 for de 8 (av totalt 10) tidligere registrerte ålegrasforekomstene. Linker til eksisterende registreringer i Naturbase per 2024 finnes i Tabell 1.



Figur 7. Eksempel på fysisk inngrep i kystsonen i Stjørdal Havn, med utbygging av småbåthavn og mulig negativ påvirkning på eksisterende ålegras (ukjent tidligere forekomst og utbredelse). Kilde: Kartverket.

Ålegras og naturlig variasjon over tid

Erfaringsmessig kan ålegrasenger ha relativt stor naturlig variasjon i utbredelse og tetthet over tid. Vi vet som tidligere nevnt at utbredelse og forekomst av ålegras styres av forhold som strøm, bølgeeksponering, temperatur, lys, saltholdighet og næringstilgang. De to førstnevnte faktorer – i tillegg til partikkelavsetninger med opphav fra bl.a. tilløpselver er det som i hovedsak gir naturlige variasjoner i substratets egnethet og dermed også ålegrasets utbredelse og tetthet. Forståelse og beskrivelse av lokal dynamikk er vel så viktig som en avgrensning i felt. En feltundersøkelse må ses som en «stikkprøve» på en lang tidslinje med naturlige variasjoner, og det er viktig å være klar over at utbredelse og tetthet av ålegras vil variere naturlig mellom år.

Flyfoto/historiske bilder kan benyttes i arbeid med ålegras for å få et inntrykk av utvikling og dynamikk over tid, i kombinasjon med verifisering og undersøkelser ute i felt. Nytt av flyfoto avhenger noe av kvaliteten på tilgjengelige bilder, innblanding av brunalger (tang og tare), sikt i vannet, og farge på omkringliggende substrat. Erfaringsmessig må en ut i felt på hver lokalitet, for å verifisere hva det er en ser på tilgjengelige flyfoto. Etter feltundersøkelser kan observasjoner sammenlignes med flyfoto og historiske bilder, for å utvide forståelsen for lokaliteten med hensyn til naturlig variasjon og eventuelle effekter av inngrep i nærheten.

Et eksempel på det som antas å være naturlig variasjon for en ålegraseng, vises i Figur 8 nedenfor. Bildene er fra ålegraslokaliteten Verdalsleiret/Hyllbukta i hhv. 2010 og 2022. Etter verifisering i felt, vet vi at de mørkeste feltene markert med rød ring på bildet fra 2022 er moderat tett ålegras med innblanding av brunalger (tang og tare). Lokaliteten er eksponert for vestlig vind, og det antas her en betydelig bølgepåvirkning ved uvær fra vest. Substratet er stedvis relativt fint og løst, og spesielt kraftig uvær kan føre til både slitasje på ålegras og flytting av betydelige mengder masse/substrat. På bildene fra hhv. 2010 og 2022 ses en tydelig forskjell i bunnforhold i bakken fra grunt til dypt vann – gjennom ålegrasets foretrukne voksedyp. Endringer i bunnforhold gir endrede miljøforhold for ålegraset på lokal skala, og vi vil kunne observere naturlige endringer i vekstmønster mellom år og over tid.

I eksempelet i Figur 8 ses tettere flekker med ålegras i 2022 enn i 2010. Dette kan skyldes at substratet har vært tilstrekkelig stabilt gjennom flere sesonger, men kan endres naturlig ved f.eks. en storm med sterk vestlig komponent.



Figur 8. Flyfoto fra søndre del av ålegraslokaliteten Verdalsleiret/Hyllbukta fra 2010 (øverst) og 2022 (nederst). Røde ringer viser tette flekker med ålegras med noe innblanding av brunalger (tang og tare). Naturlig endring i bunnforhold på ålegrasets foretrukne voksedyp ses i de 12 årene som er gått mellom de to bildene. Kilde: Kartverket.

5 Resultater

I følgende delkapitler (5.1 – 5.10) presenteres hver lokalitet enkeltvis med eksisterende kunnskap (Naturbase 2024), samt resultater fra kartlegging og klassifisering gjennomført i dette oppdraget i 2024. I tillegg følger en beskrivende tekst til hver lokalitet, hvor bl.a. eventuell differanse mellom tidligere og ny kartlegging kommenteres.

For de 8 lokalitetene registrert i Naturbase fra tidligere, er metode og kilde felles for samtlige og oppgitt slik:

Metode

Dataene er samlet inn og forekomsten er avgrenset som en del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold - kyst. Feltinnsamlede punktdata er avgrenset vha. modeller, kart og foto (Naturbase 2024)

Kilde

Bekkby, T. m.fl. 2020. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. - NIVA, Havforskningsinstituttet, NGU. Rapport L.NR. 7454-2020. 33 s. <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/2646391> (Naturbase 2024)

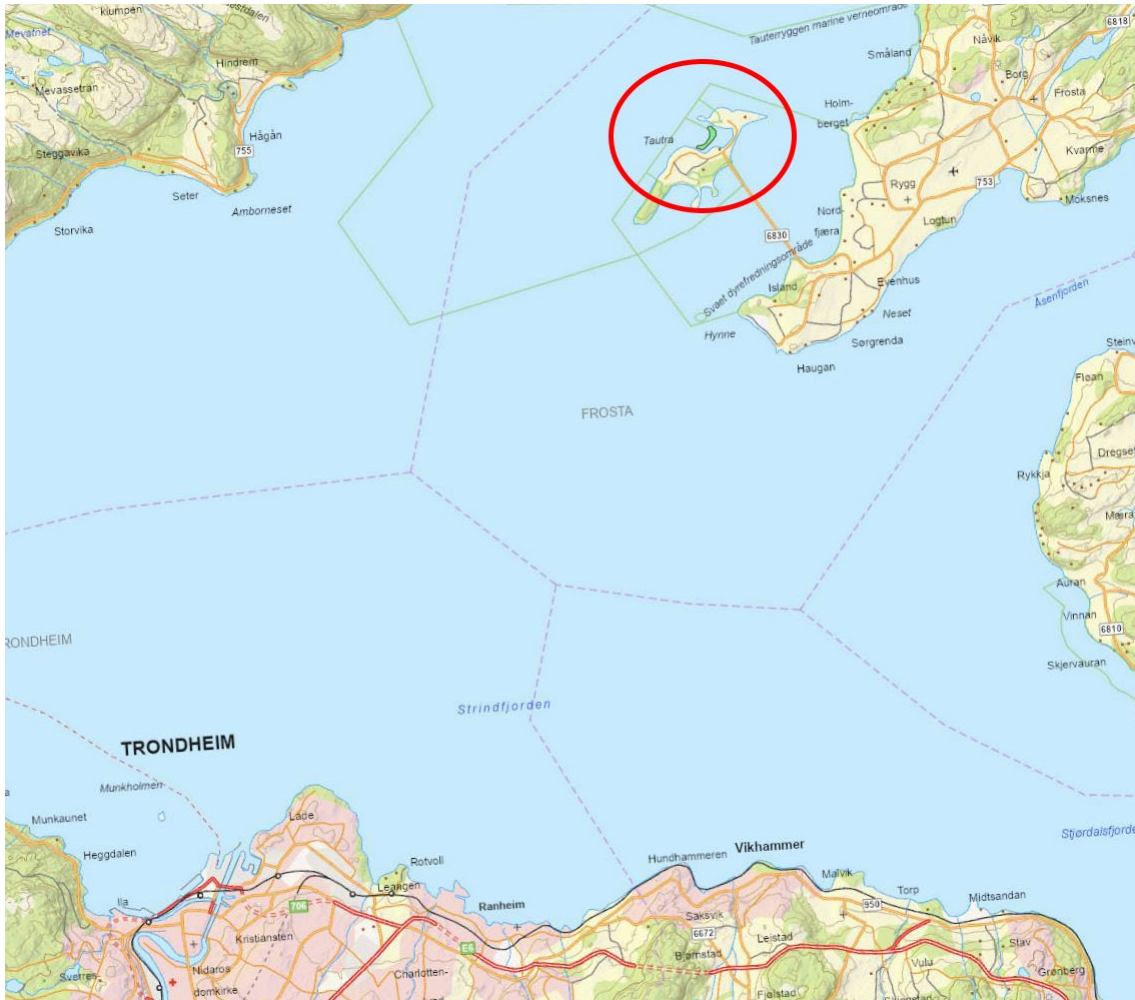
Feltregistrering er gjennomført i «prioriterte områder» (Bekkby et al. 2020), og det fremkommer ikke for hver enkelt lokalitet i Naturbase hvorvidt verifisering i felt faktisk er gjort. For registrerte ålegraslokaliteter hvor det ikke er gjennomført feltundersøkelser, er tidligere registreringer basert på følgende (Bekkby et al. 2020):

- Intervju med lokale fiskere
- Modeller for dybde, skråning og grad av bølgeeksponering
- Offentlig tilgjengelige flyfoto

I den videre gjennomgangen av hver lokalitet, er det noen generelle betraktninger som er felles. Viktigst for å forstå bruken av dybdekart er ålegrasets øvre og nedre voksegrense. Vi observerte eksempelvis ikke ålegras dypere enn om lag 4,7 m noe sted. Typisk observerte vi heller ingen ålegraseng grunnere enn om lag 0,5 m under sjøkartnull, noe som har sammenheng med bølgepåvirkning/slitasje og at lavere vannstand enn sjøkartnull kan forekomme (sjøkartnull inkluderer ikke påvirkning fra lufttrykk og vind). På alle sjøkartfigurer i denne rapporten (Garmin Navionics 2024) er dybdeintervallet 0,5 – 5 m markert i blått. Ålegras krever en viss stabilitet i substratet, vokser ikke på hardbunn, og finnes derfor sjelden der bunnen er bratt. Med disse begrensningene i bakhodet, kan vi ved å studere dybdekart se for oss potensielt egnede habitater, mulige og umulige ålegrasforekomster.

5.1 Tautra, Nordhamna

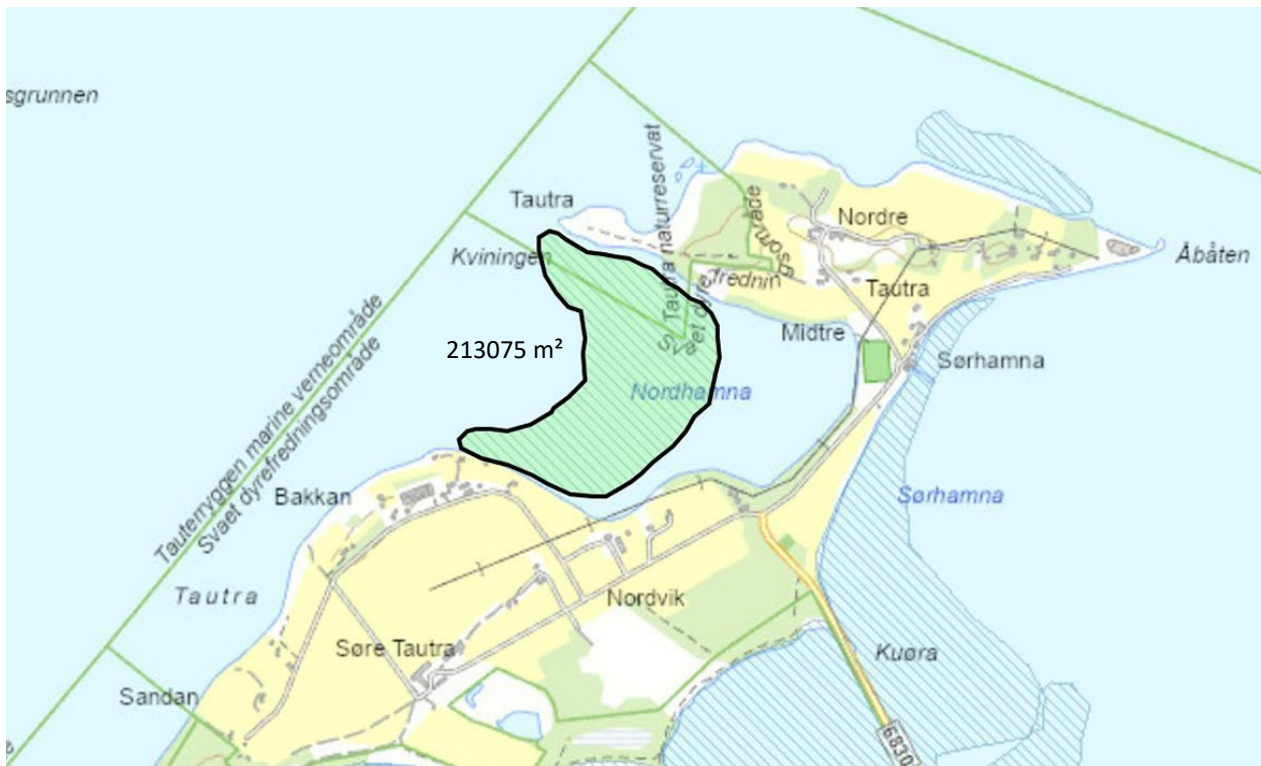
Geografisk plassering



Figur 9. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2009) som tett og heldekkende eng på 213075 m² (213,1 daa) (Figur 10).



Figur 10. Ålegrasforekomst Tautra, Nordhamna, registrert i Naturbase i 2009. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024



Figur 11. Avgrenset ålegrasforekomst Tautra/Nordhamna 2024. Kilde: ArcGIS.

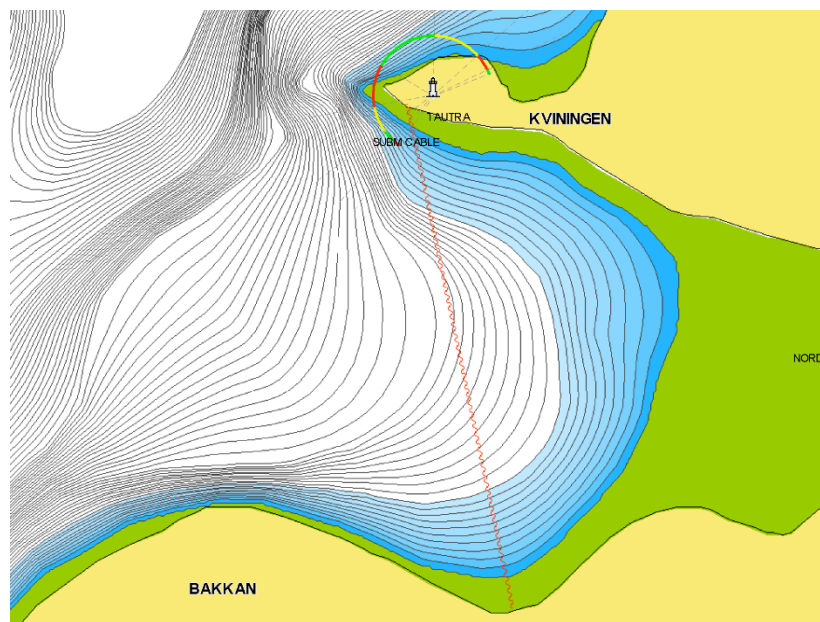
Tabell 2. Ålegrasforekomst Tautra/Nordhamna, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad.

	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	3,5 m	2	
Tetthet ålegras		4	Store tette felter
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Ingen påfallende
Areal	61033 m ²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,7	

Kommentar

Nedre voksegrense 3,5 m. Bukta er utsatt for vestlig-nordvestlig vindretning. Sand dominerer som substrat. Stedvis innslag av tang, tare, og organisk materiale. Store tette felter ålegras (Figur 12 & forsidefoto) med relativt klare avgrensninger, men såpass korte avstander mellom at det her registreres én eng. Canopy-høyde om lag 0,7 m. Sand er dominerende substrat midt i bukta, med innslag av finere substrat/mudder på dypere vann. Sporadisk stein, overgang til grus og pukkk mot land i nord. Bruk av flyfoto har lite verdi for å vurdere ålegras ved denne lokaliteten fordi det raskt blir dypt og fordi bakgrunnsfargen er mørk (organisk materiale, tang, tare, grus/stein) i området.

Dybdekart (Figur 12) viser klare begrensninger for hvor ålegras kan forekomme ved denne lokaliteten, hvor blått område viser dybde 0,5 – 5 m under sjøkartnull. Videre observerte vi en overgang til uegnet substrat mot nord, og mot sørvest. Vi konkluderer med at tidligere registrering/polygon i Naturbase er tegnet større enn området hvor ålegras kan forekomme, og at denne tidligere registreringen ikke er egnet for å beskrive utvikling i ålegrasforekomsten her.



Figur 12. Dybdekart, hvor blått område viser dybde 0,5 – 5 m under sjøkartnull. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 13. Tett og fin ålegraseng i Nordhamna. Store mengder fiskeyngel ses i tilknytning til ålegraset. Foto: NRAS v/Andreas Lium.

5.2 Botn i Rissa

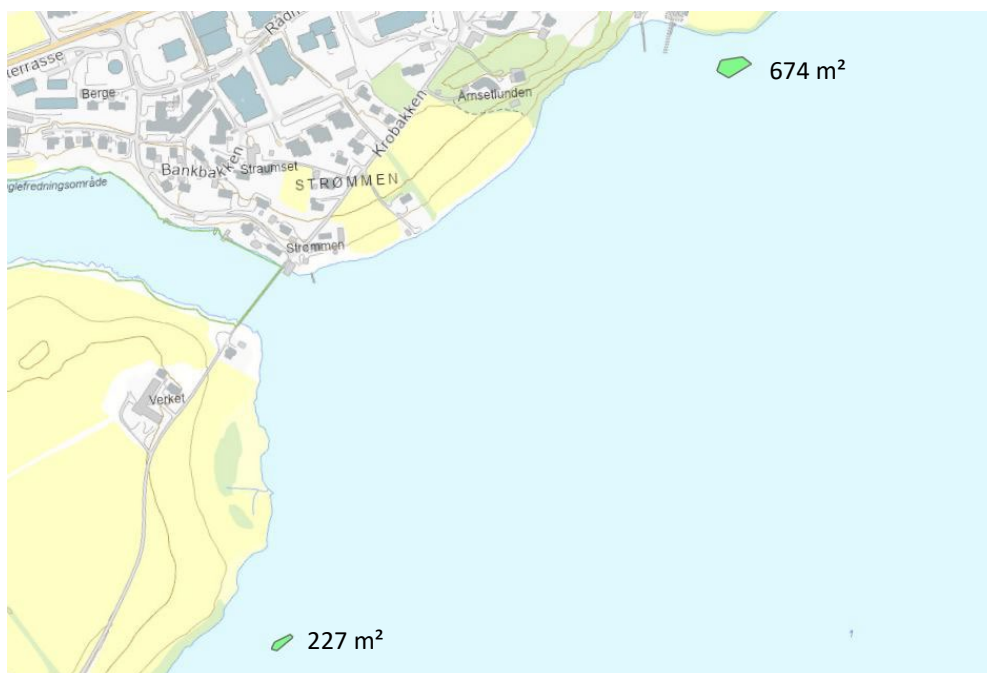
**Ikke tidligere kartlagt*

Geografisk plassering



Figur 14. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Kartlegging 2024



Figur 15. To små avgrensede ålegrasforekomster, Botn i Rissa 2024. Kilde: ArcGIS

Tabell 3. Ålegrasforekomst Botn i Rissa, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad. Alle parametere unntatt areal, er like for de to registrerte engene.

	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	2,5 m	1	
Tetthet ålegras		4	Små tette enger
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Landbruk
Areal 1 (sørvest)	227 m ²		
Areal 2 (nordøst)	674 m ²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,6	

Kommentarer

Forekomstene med ålegras er små og tette (Figur 15 & 16), og befinner seg på hver sin side av Straumen. Forekomst på vestsiden av utoset er for liten til å skille ut som marin undervannseng/ålegraseng (ref. NiN marint feltveileder s.26 (Andersen et al. 2019), minsteareal for registrering av naturtype marin undervannseng ved kartlegging på 1:5000 målestokk; 250 m²).

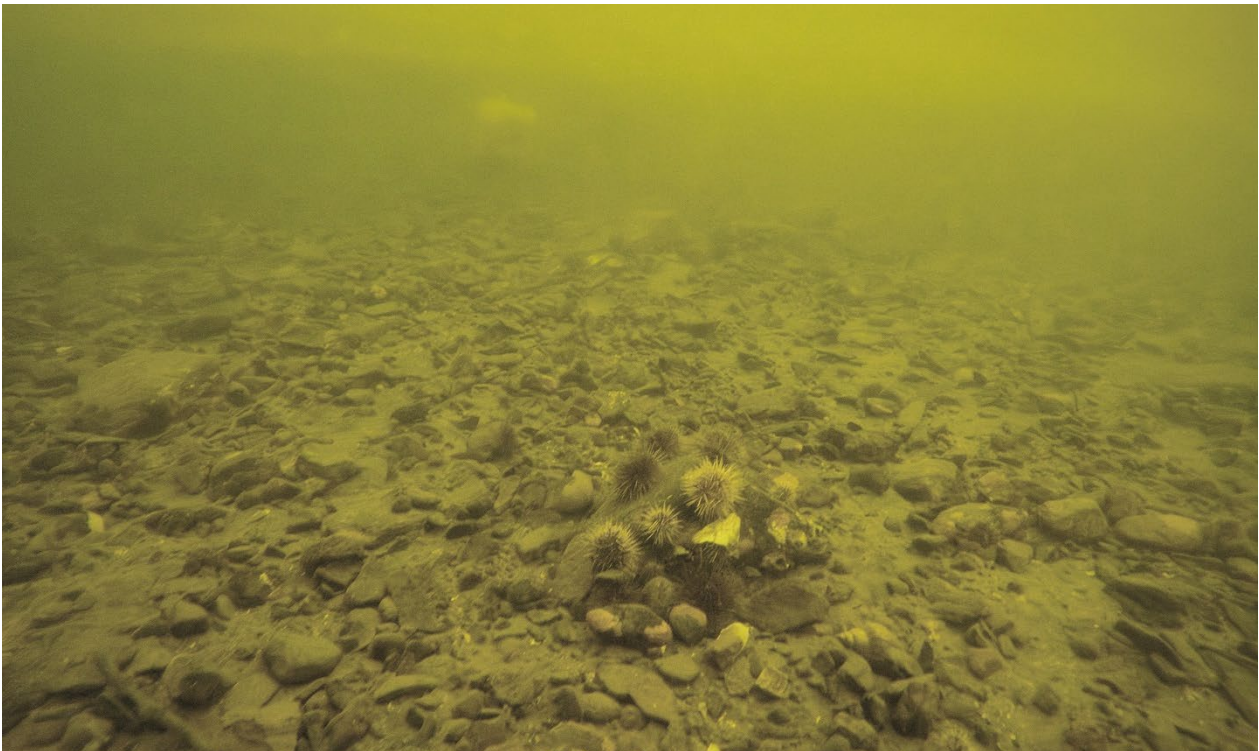
Bunn nær oset/Straumen domineres av skjell, en del kråkeboller og hardbunn (grus og stein) (Figur 17). Nedre voksegrense for ålegras er 2,5 m. Canopy-høyde om lag 0,7 m, ingen lurv. En del ålegras ble sett drivende i overflata etter flere døgn med sterk vind fra sør-sørvest, og vi mistenker dermed flere ålegrasforekomster i Botn. Det er usikkert hvor store eventuelle andre forekomster kan være.

Vi har ikke lyktes i å oppdrive dybdekart for denne lokaliteten. Det er påfallende bratte bakker gjennom ålegrasets foretrukne voksedyp til dypere vann, og relativt store områder med uegnet substrat (grus/stein) mellom de to registrerte lokalitetene. Bruk av flyfoto (Figur 18) har lite verdi for å vurdere ålegras ved denne lokaliteten fordi det raskt blir dypt og fordi bakgrunnsfargen er mørk i området.

Beregning av EQR lander på grensen mellom moderat og god økologisk tilstand for ålegras, vurdert til moderat (gul) i Tabell 3 grunnet små sårbare forekomster og sannsynlig noe landbrukspåvirkning.



Figur 16. Ålegrasforekomst Botn i Rissa, nordøst. Foto: NRAS v/Andreas Lium.



Figur 17. Hardbunn med grus, stein og skjell nær osen/Straumen mellom de to ålegrasforekomstene. Kråkeboller ses på stein midt i bildet. Foto: NRAS v/Andreas Lium.



Figur 18. Botn nordøst, bratte bakker til dypt vann og mørk bunn gjør det vanskelig å se ålegras på flyfoto her. Kilde: Kartverket.

5.3 Sørleiret

Geografisk plassering



Figur 19. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

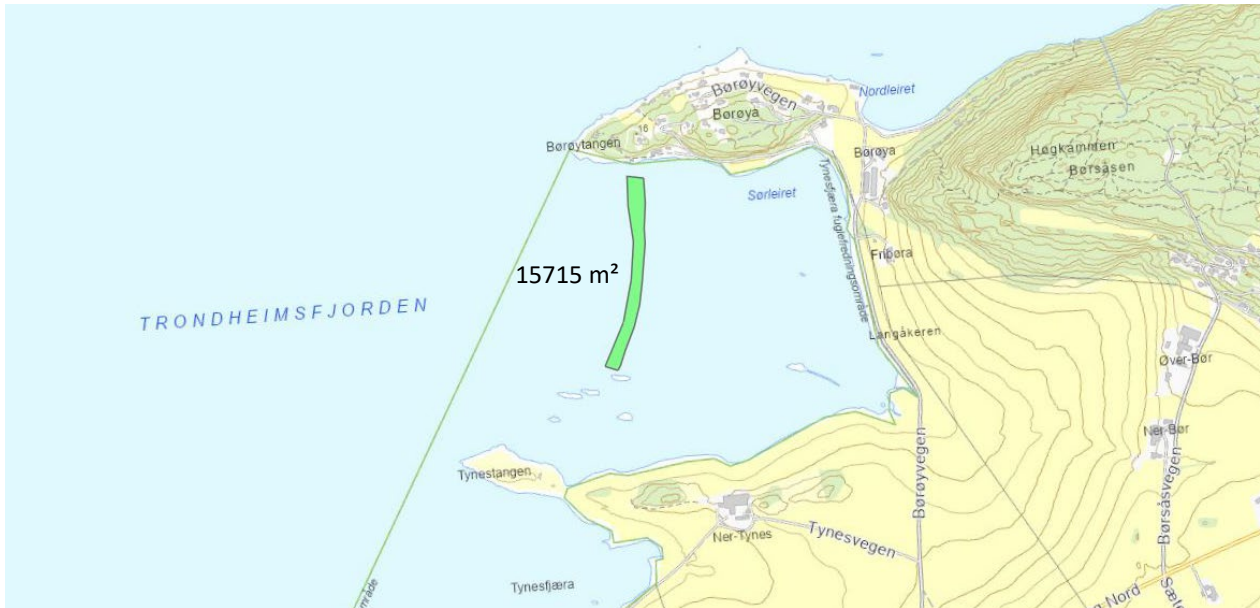
Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2016) som en middels tett og noe flekkvis eng på 17786 m² (17,8 daa) (Figur 20).



Figur 20. Ålegrasforekomst Sørleiret, registrert i Naturbase i 2016. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024



Figur 21. Avgrenset ålegrasforekomst Sørleiret 2024. Kilde: ArcGIS

Tabell 4. Ålegrasforekomst Sørleiret, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad.

	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	2 m	1	
Tetthet ålegras		4	Tett eng
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Ingen påfallende
Areal	15715 m²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,6	

Kommentarer

Tett eng, ses godt på flyfoto fra 2022 (Figur 22) som en smal mørk stripe på egnet dybde (1 – 2 m) og substrat, begrenset oppe og nede av tidevann, substratsammensetning og -stabilitet (bølger/strøm), og slitasje. Lite/ingen innblanding av brunalger (tang og tare). Grunnet svært vanskelige forhold på kartleggingstidspunktet med farget vann og sterk vind ble ålegraset verifisert med kasteredskap og nærmere studert på gode flyfoto.

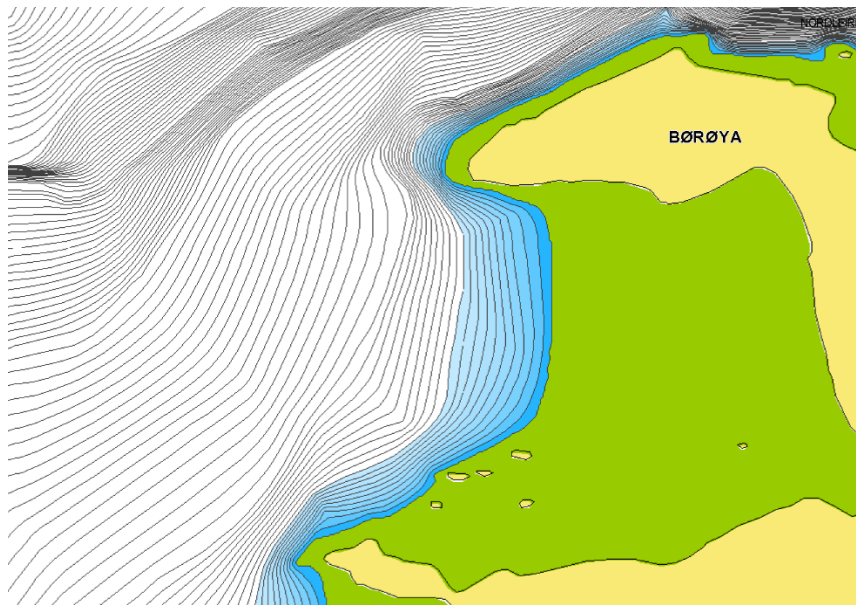
Substratet i bukta domineres sterkt av sand, med overgang til noe finere substrat utenfor. Overgang til berg mot nord og sør, svært lite stein.

Dybdekart (Figur 23) skulle kunne indikere et større mulig vokseområde for ålegras her, enn hva vi observerer og ser på flyfoto. Muligens er substratet for løst og mobilt, eller for fint i bratt helning lenger ut, til at ålegraset kan trives lenger ned i bakken. Det er typisk i bukter med oppstuvning av fint substrat/sand, at marbakken i ytterkant kan være ustabil og bestå av noe finere substrat nedover. Lokaliteten er utsatt for vestavind, og ligger relativt nært Verdalselvas utløp til sjø – noe som kan påvirke lysforhold noe negativt gjennom året.

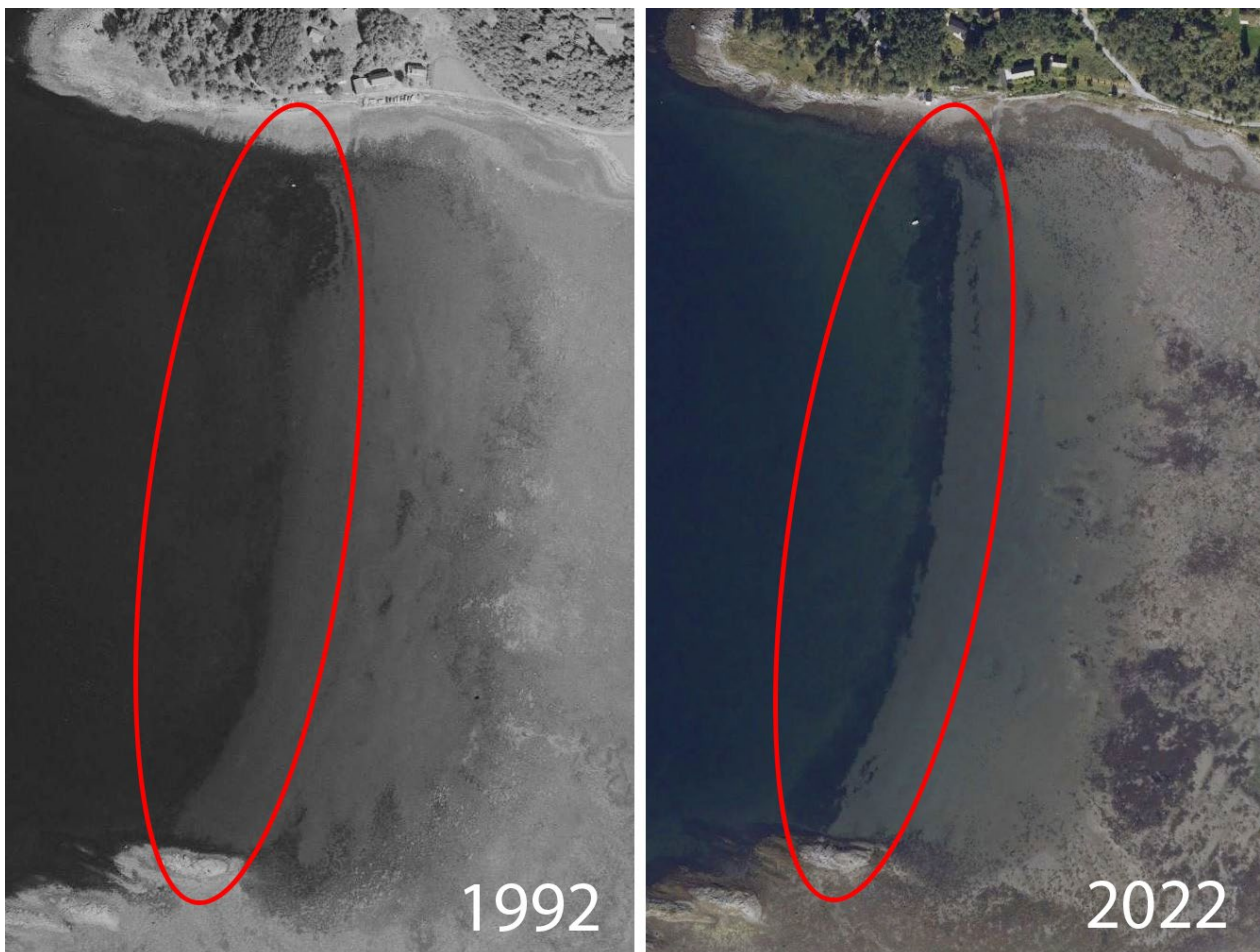
Differanse i areal mellom tidligere kartlegging og vår kartlegging er innenfor hva en kan forvente av feilmargin, og definitivt innenfor hva en kan forvente av naturlig variasjon over tid. Differansen trenger derfor ikke bety at ålegrasforekomsten er redusert på grunn av menneskelig påvirkning i de senere år. Ved en kikk på historiske bilder, ser vi eksempelvis en tydelig forskjell fra 1992 til 2022 (Figur 24). I 1992 vokste ålegraset mer spredt, med et glissent område midt i bukta. I 2022 fremstår engen tett og sammenhengende i hele buktas bredde. Dette antas å kunne tilskrives naturlig variasjon.



Figur 22. Ålegras ses som en smal stripe på tvers av bukta (angitt med rødt omriss) i flyfoto fra 2022, Sørleiret. Kilde: Kartverket.



Figur 23. Dybdekart indikerer en større egnet dybde for ålegras (blått felt), enn der vi faktisk finner ålegras. Andre faktorer enn lys og dybde må derfor være begrensende her. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 24. Historiske flyfoto fra Sørleiret viser en tettere og mer sammenhengende ålegrasforekomst i 2022 enn i 1992. Mørkt felt i bakken mot dypere vann (angitt med rødt omriss) er ålegras. Kilde: Kartverket.

5.4 I bukta ved Haugsberget

Geografisk plassering



Figur 25. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2010) som en middels tett og noe flekkvis eng på 28122 m² (28,1 daa) (Figur 26).



Figur 26. Ålegrasforekomst i bukta ved Haugsberget, registrert i Naturbase i 2010. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024

*Kun noen få strå ålegras observert innimellom tang på finmaterialerdominert bunn, ved snorkling (Figur 27) og moderat god sikt i vannet på kartleggingstidspunktet i aktuelt område.



Figur 27. Lokalteten ble undersøkt grundig ved snorkling. Foto: NRAS v/Andreas Lium.

Kommentarer

Svært glissen/tynn forekomst av ålegras observert på et område på om lag 50 – 100 m² innenfor tidligere registrert polygon her, sammen med brunalger (tang og tare) på 2,5 – 4 meters dyp. Mye lurv (trådformede alger) på de observerte enkeltplantene. Bukta ligger noe eksponert til, spesielt mot nord og øst. Innslag av berg og stein, med en del sandbunn (Figur 28).

Ålegras ble kun observert sammen med tang og tare her, og ikke frittstående for seg selv. En mulig forklaring kan være at bukta er i overkant eksponert, og at ålegraset er avhengig av akkumulert fint substrat rundt brunalger for å trives.

Basert på historiske bilder kan vi med sikkerhet fastslå at det ikke har vært noen stor eller tett forekomst av ålegras her i perioden 1963 - 2022 (Figur 29). Ingen større mørke felter karakteristisk for ålegras vises i ålegrasets foretrukne voksedyp på bildene, og vi ser varierende forekomst av brunalger (tang og tare) som små mørke/brune flekker på flyfoto. Per i dag er forekomsten av ålegras ikke stor nok eller tett nok til å kunne defineres som ei ålegraseng. Tidligere avgrensning er i beste fall for stor, og vi mener at den ikke kan benyttes for å beskrive utvikling ved denne lokaliteten.



Figur 28. Flyfoto fra 2022 fra lokaliteten «I bukta ved Haugsberget». Rød markering indikerer område hvor enkeltplanter ålegras ble observert. Tang og tare ses flekkvis. Kilde: Kartverket.



Figur 29. Historiske bilder viser at det i perioden 1963 – 2014 ikke har vært noen større undervannseng ved den registrerte ålegraslokalteten «I bukta ved Haugsberget». Ålegraseng ville på disse bildene syntes som et relativt ensartet mørkere felt. Kilde: Kartverket.

5.5 Orkangerfjorden

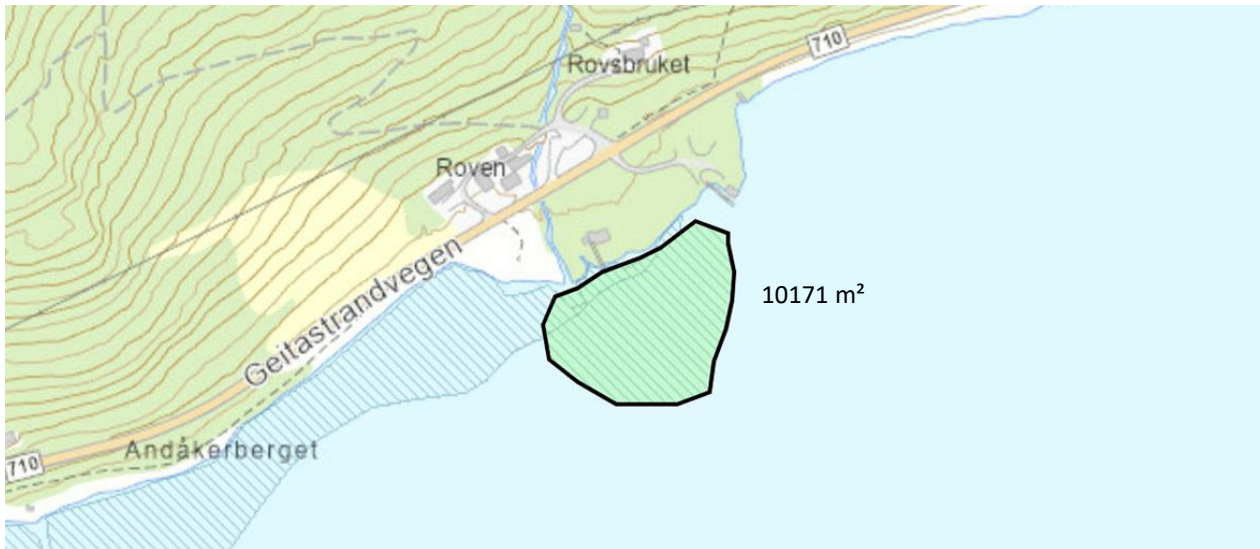
Geografisk plassering



Figur 30. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2009) som en glissen eng på 10171 m² (10,2 daa) (Figur 31).



Figur 31. Ålegrasforekomst Orkangerfjorden, registrert i Naturbase i 2009. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024

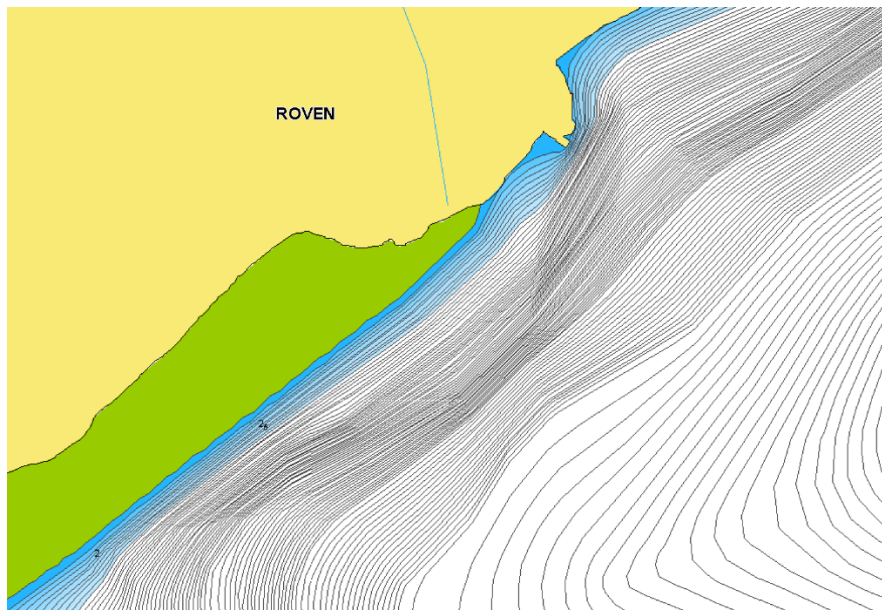
**Ingen observasjoner av ålegras her, etter søk i registrert polygon og gruntområder noe vest for den registrerte forekomsten.*

Kommentarer

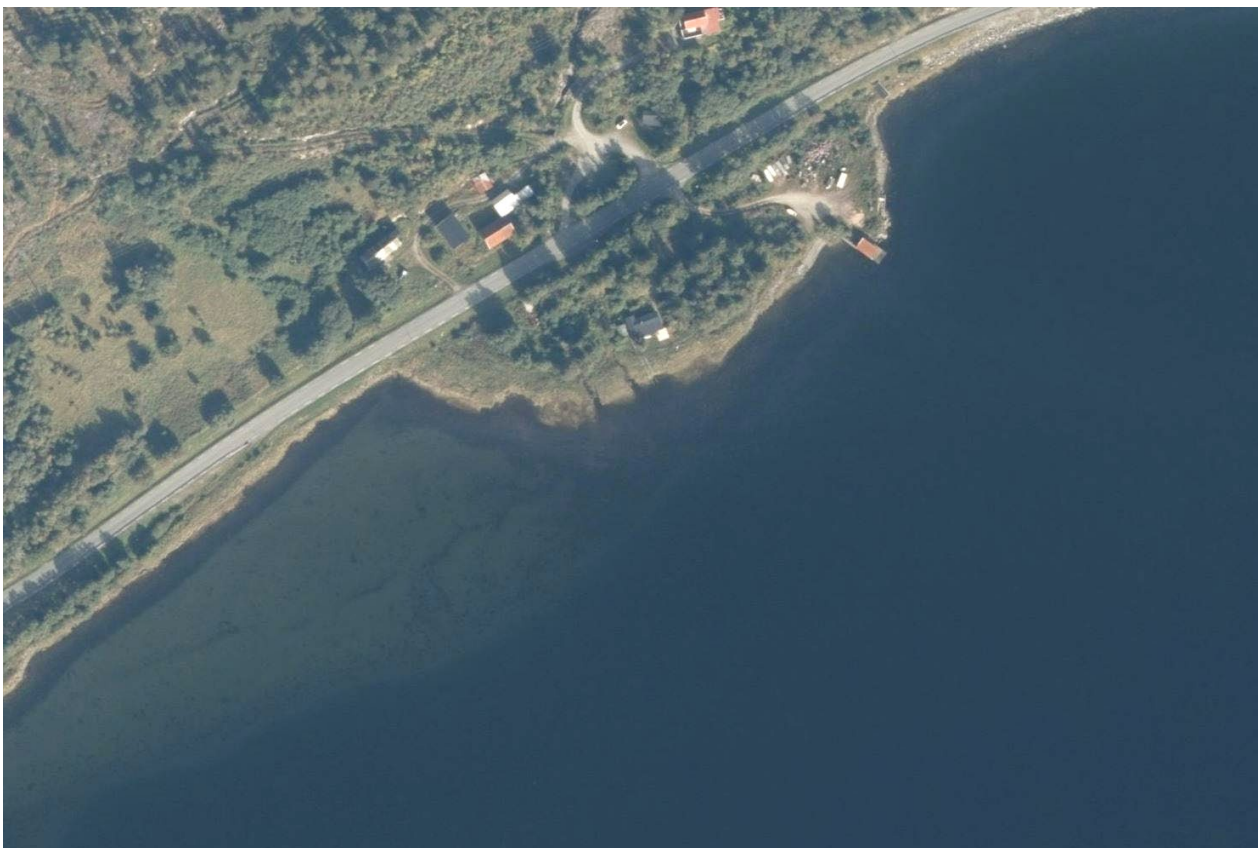
Ved denne lokaliteten observerte vi ikke ålegras ved kartlegging i 2024, hverken med kasterive, kamerabruk eller observasjon langs strandkanten ved pålandsvind etter flere dager med sterk vind. I Naturbase leser vi; «Ligger veldig beskyttet til for vind, mye mudder». Habitatet i polygonet i Naturbase er ikke egnet for ålegras; hardbunn med grus/pukk, og innslag av stein ut til bratt marbakke med mye brunalger (tang og tare) hvor det raskt blir dypt (Figur 32). I majoriteten av det eksisterende polygonet i Naturbase (ref. Figur 26) er det 5 – 20 meter dypt, og svært lite trolig at det noen gang har vokst ålegras.

Vest for polygonet er det imidlertid et område med riktig substrat som fanget vår interesse (Figur 33), men her er det sannsynligvis for grunt til at ålegras kan vokse. Ålegras unngår typisk uttørking og mekanisk påvirkning fra bølger ved å vokse fra om lag 0,5 meter under sjøkartnull og nedover. Vi observerte ikke ålegras her vest for registrert ålegraslokalitet, med søk om lag 150 meter vestover. Forskjellige tangarter dominerer klart som bunnvegetasjon i området.

Basert på ferske flyfoto og erfaringen fra feltarbeidet, viser historiske flyfoto med svært stor sannsynlighet at det ikke har vært ålegras her så lenge det har blitt tatt gode flyfoto (1965 – d.d.).



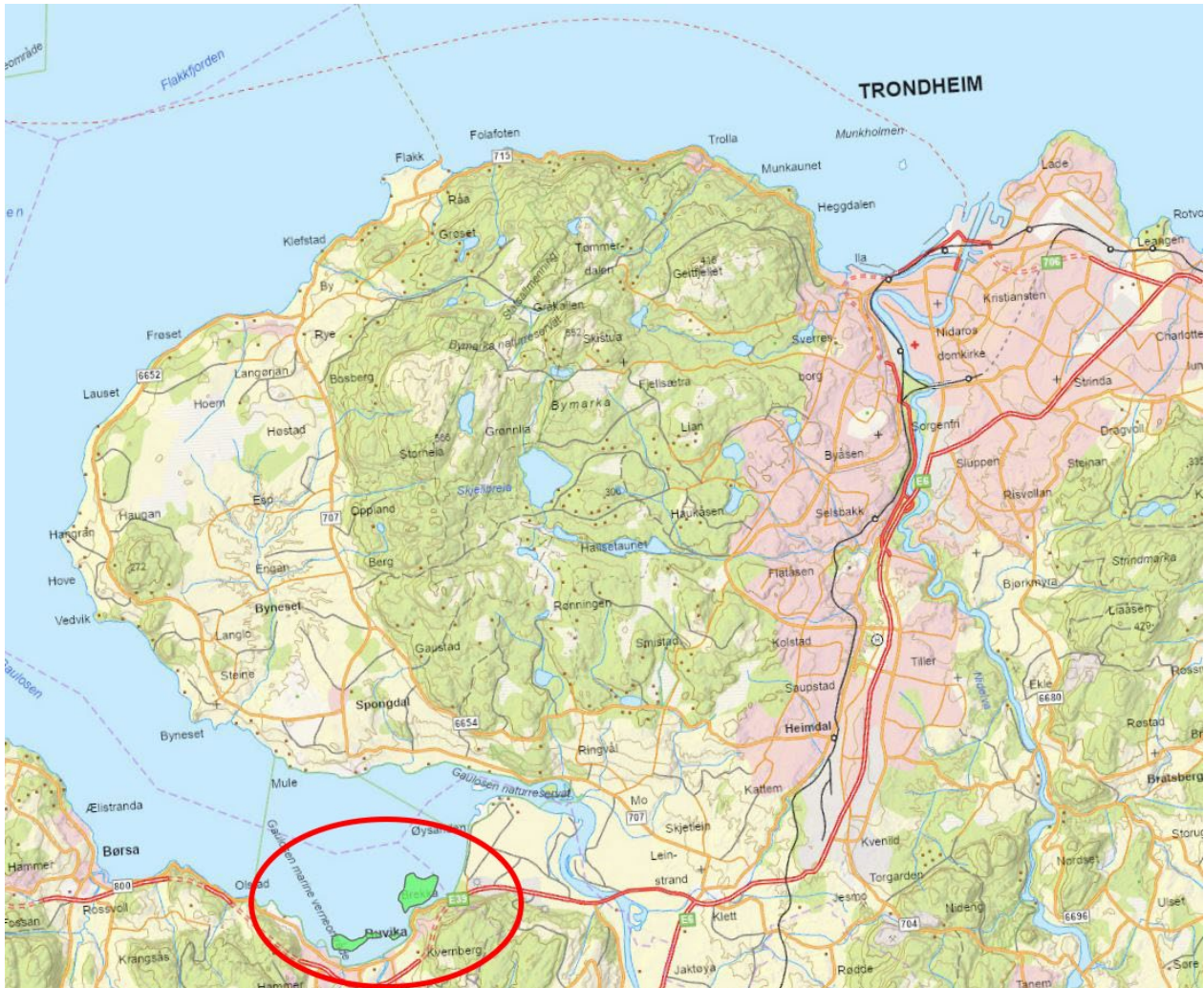
Figur 32. Dybdekart for området ved registrert ålegraslokaltet «Orkangerfjorden» indikerer at området er bratt og at det raskt blir for dypt. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 33. Bratt og primært hardbunn i området der polygonet/ålegrasenga er registrert i Naturbase, med finere substrat i det grunne området vestover. Flyfoto fra 2022. Kilde: Kartverket.

5.6 Buvikbukta

Geografisk plassering



Figur 34. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

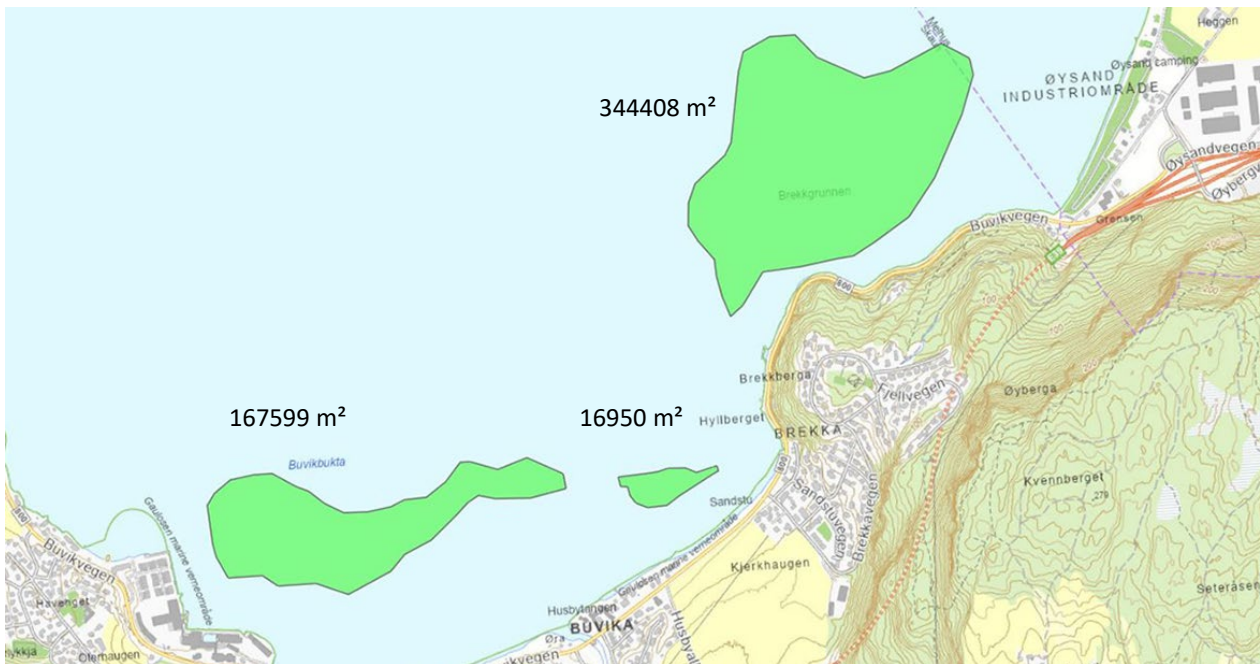
Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2009) som en tett og heldekkende eng på 163162 m² (163,2 daa) (Figur 35).



Figur 35. Ålegrasforekomst Buvikbukta, registrert i Naturbase i 2009. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024



Figur 36. Avgrensede ålegrasforekomster Buvikbukta 2024. Kilde: ArcGIS

Tabell 5. Ålegrasforekomst Buvikbukta, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad. Alle parametere unntatt areal, er like for de tre registrerte engene.

	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	4,5 m	3	
Tetthet ålegras		4	Relativt tette enger
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Ingen påfallende
Areal 1 (vest)	167599 m ²		
Areal 2 (midt)	16950 m ²		
Areal 3 (øst)	344408 m ²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,8	

Kommentarer

Eksisterende polygon for ålegraslokaliteten Buvikbukta i Naturbase er ikke presist eller tilstrekkelig for området. Her antar vi at det ikke tidligere er gjennomført feltkartlegging/-søk iht. gjeldende instruks for dette. Engene vi finner er både relativt store, høye og friske, og det oppnås «Svært god» tilstand ved beregning av ålegrasindeks. Flere områder har svært tett vekst, med enkelte partier med ned mot 50 % dekningsgrad. Canopy-høyden er om lag 0,7 m, men med noe stedvis variasjon. Vi ser ubetydelige mengder lurv (trådformede alger).

Ålegraset vokser på en terskel omkring 1 – 4,5 m dybde i dette området, og unngår ytre marbakkekant med 8 – 10 meter klaring til kanten (Figur 36 – 38). Sannsynligvis er substratet på kanten for ustabil, eller påkjenningen fra strøm og bølger for stor. I all hovedsak dominerer sand som substrat, mulig med finere masser nær ytre kant og nedover i bakken. Mot vest øker innslaget av stein og partier med hardere bunn, og også skjell og brunalger (tang og tare) i tilknytning til dette.

Flyfoto fra 2021 gir relativt gode bilder av de aktuelle vokseområdene for ålegras i området (Figur 37 & 38), og en ser en tydelig terskel på optimalt dyp hvor ålegraset tydelig trives svært godt. Denne terskelen indikeres også av blå felter i dybdekartet (Figur 39).

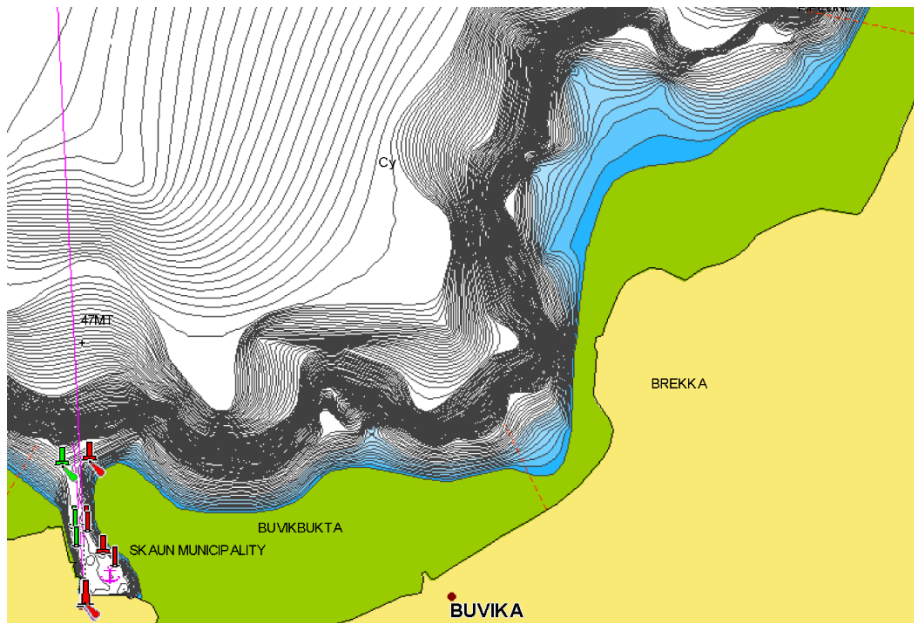
Spredt ålegras forekommer også utenfor våre tre inntegnede polygoner i dette området, men avgrensningen favner områdene med > 25 % ålegrasdekning på kartleggingstidspunktet. Ved sammenlikning av historiske flyfoto ser det ut til at bløtbunnsområdene har vokst noe utover, og vi ser også at de tetteste feltene med ålegras finnes på samme sted i 1996 som i dag (Figur 40).



Figur 37. Buvika Sør, flyfoto fra 2021, hvor antydning til grønnfarge kan skimtes i områdene med mye ålegras. Tette felter grovt angitt med rødt omriss. Kilde: Kartverket.



Figur 38. Buvika Nord, flyfoto fra 2021, hvor antydning til grønnfarge kan skimtes i områdene med mye ålegras. Tett felt grovt angitt med rødt omriss. Kilde: Kartverket.



Figur 39. Dybdekart for området Buvika viser tydelig terskelen med dybder hvor ålegraset trives, indikert med blå farge for dybde 0,5 – 5 m under sjøkartnull. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 40. På flyfoto fra området Buvika fra 1996 ser vi at bløtbunnsområdene sannsynligvis har vokst noe, og at de tetteste feltene med ålegras finnes på de samme steder som i dag. Ålegras ses som mørke felter, angitt med rødt omriss. Kilde: Kartverket.

5.7 Lundleiret

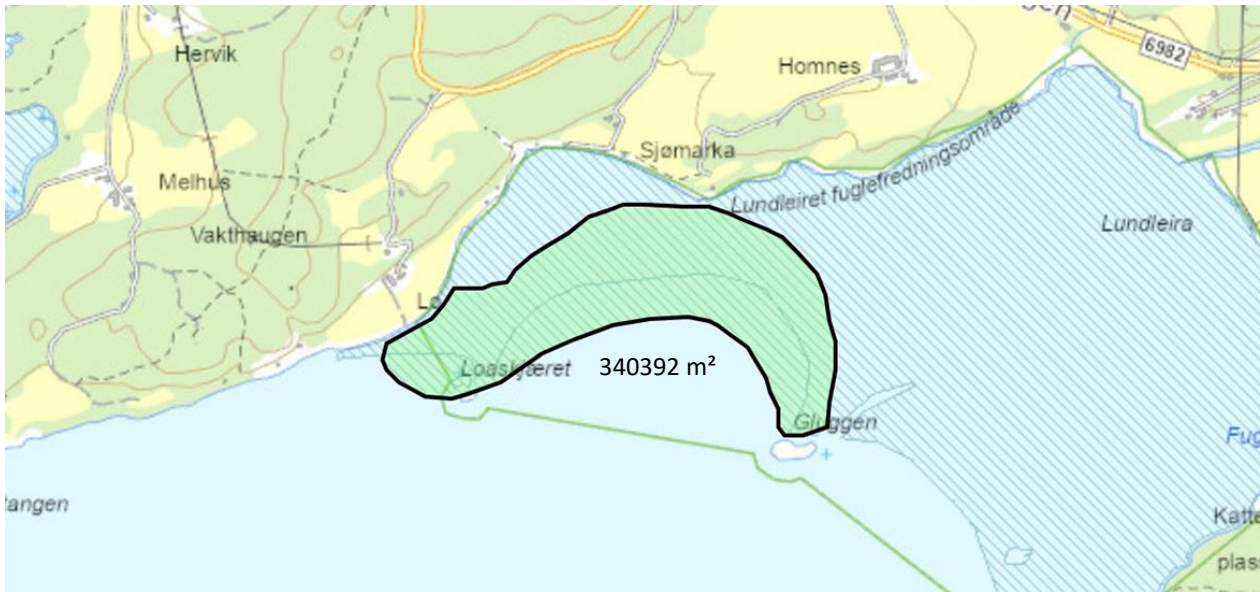
Geografisk plassering



Figur 41. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2009) som en middels tett og noe flekkvis eng på 340392 m² (340,4 daa) (Figur 42).



Figur 42. Ålegrasforekomst Lundleiret, registrert i Naturbase i 2009. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024

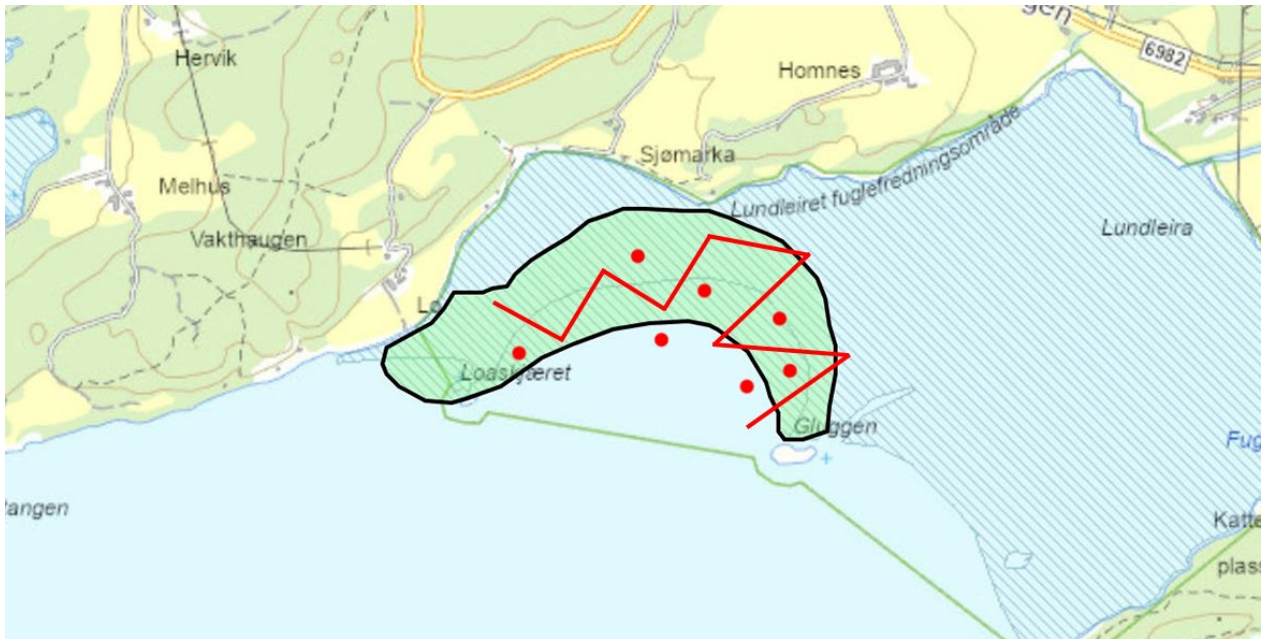
**Ingen observasjoner av ålegras her, etter søk i og rundt registrert polygon for den oppgitte forekomsten.*

Kommentarer

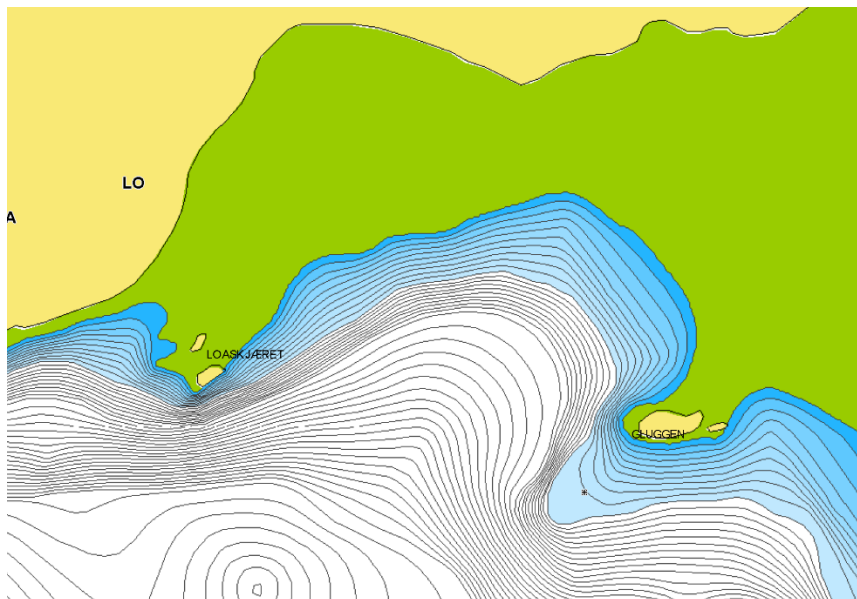
Ingen funn av ålegras her, ved vår kartlegging i 2024. Polygonet og omkringliggende arealer ble systematisk gjennomgått med kamera og kasteredskap, på dybder fra 1 til 5 meter (Figur 43). Heller ingen observasjoner av ålegras i overflata. Forholdene på kartleggingstidspunktet var gode; vindstille og god sikt i vannet. Bukta er eksponert mot sørvest, og vi ser ikke oppstuvning av «luftig» sand og finmateriale i denne delen av bukta. Substratet vurderes til å ha relativt lav egnethet for ålegras innenfor tidligere registrert polygon; dominert av grus, skjell og spredt brunalgevekst (tang og tare).

Dybdekart (Figur 44) indikerer at området innenfor registrert polygon har egnet dybde for ålegras, men vi vurderer substratet her som lite egnet. Mulig henger dette sammen med at registrert polygon ikke er tilstrekkelig beskyttet for vind og strøm.

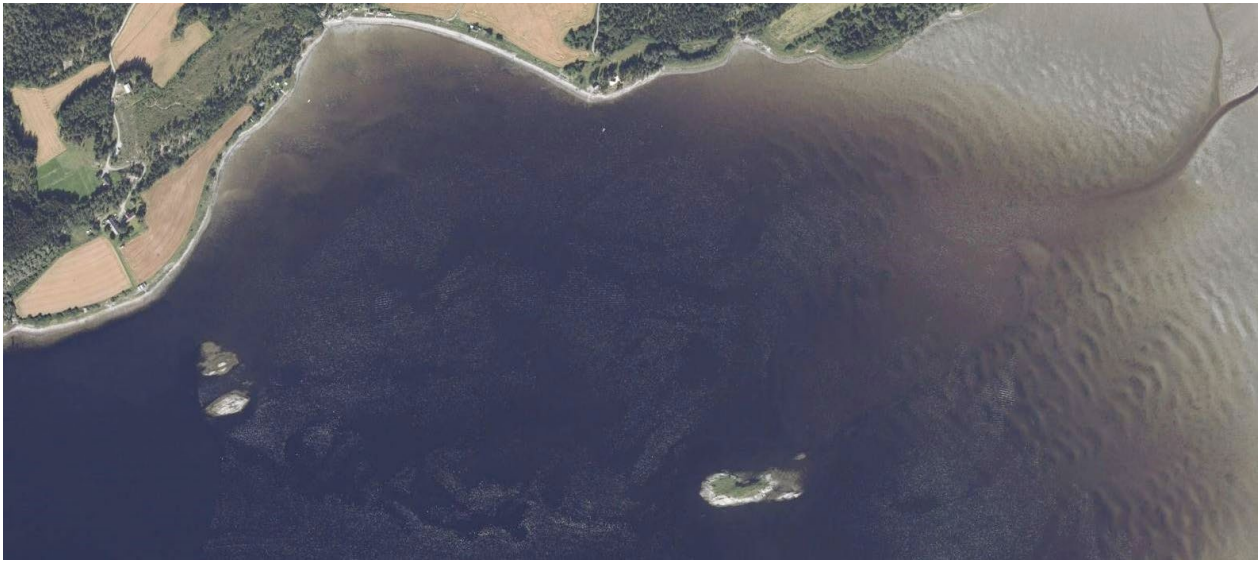
Vi har vanskelig for å tro at en større ålegraseng er verifisert i felt her tidligere. Historiske flyfoto har begrenset nytte her, ettersom området har lite lys sand som gjør det vanskelig å skille ut bunnvegetasjon på bildene (Figur 45). Representative eksempler på bunnforhold og substrat vises i Figur 46.



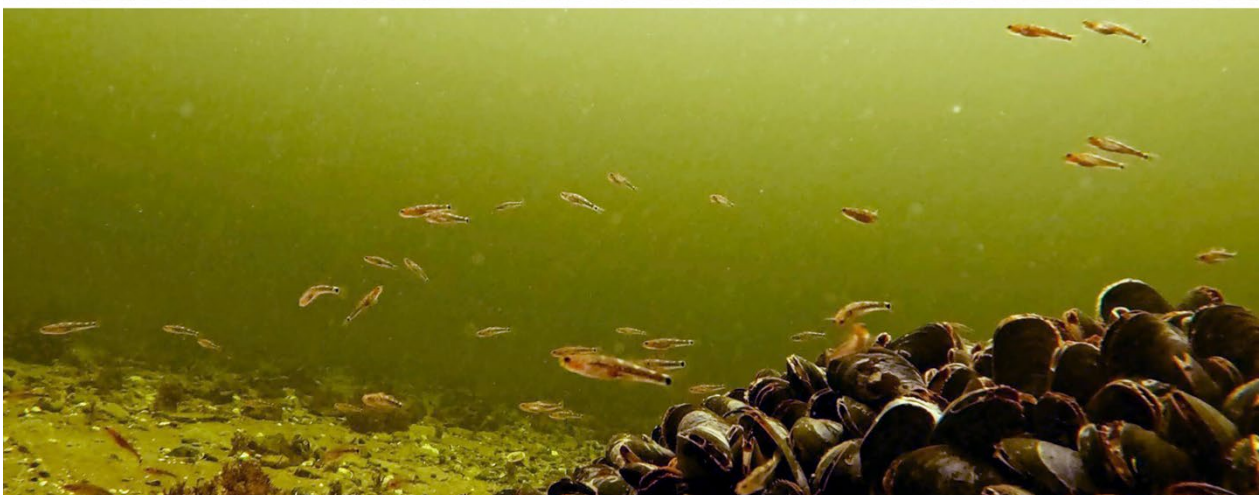
Figur 43. Avsøkte transekter med bruk av dropkamera og kasteredskap ved registrert ålegraslokaltet Lundleiret, inntegnet med rød linje. Stikkprøver med samme verktøy indikert med røde prikker. Kilde: Naturbase.



Figur 44. Dybdekart for det undersøkte området. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 45. Mørk bakgrunnsfarge gjør at historiske flyfoto fra 2022 har begrenset nytte her, og vi ville ikke kunnet se ålegras på flybildene om det fantes her. Kilde: Kartverket.



Figur 46. Representative eksempler på bunnforhold og substrat ved undersøkt lokalitet Lundleiret. Området karakteriseres av grus, skjell, spredt brunalgevekst (tang og tare), med felter med mykere mudderbunn. Foto: NRAS v/Andreas Lium.

5.8 Børgin

Geografisk plassering



Figur 47. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Steinkjer oppe til høyre på kartutsnittet. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2009) som en middels tett og noe flekkvis eng på 665568 m² (665,6 daa) (Figur 48).



Figur 48. Ålegrasforekomst Børgin, registrert i Naturbase i 2009. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024



Figur 49. Avgrenset ålegrasforekomst Børgin 2024. Kilde: ArcGIS

Tabell 6. Ålegrasforekomst Børgin, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad.

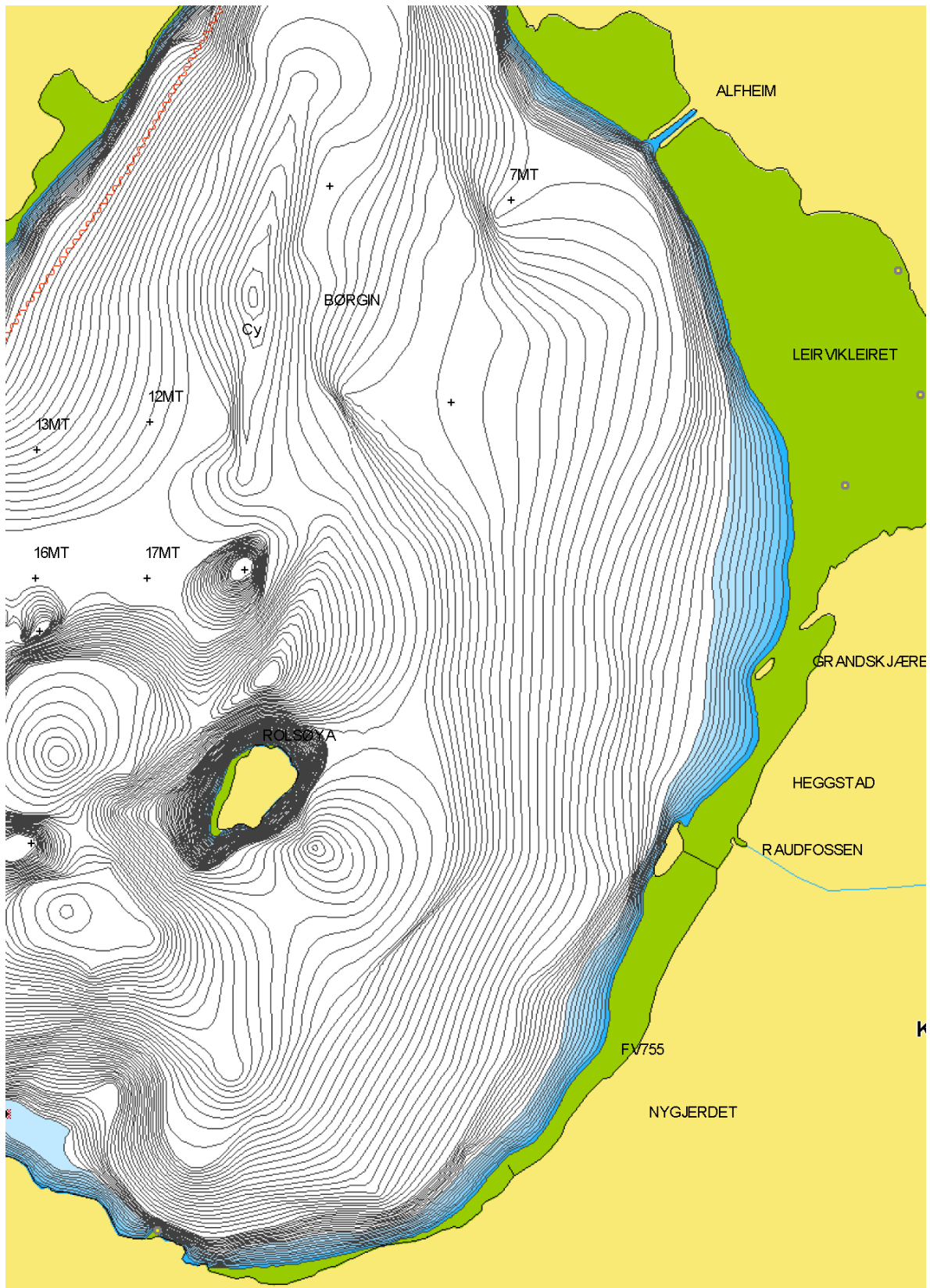
	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	4,5 m	3	
Tetthet ålegras		4	Sammenhengende relativt tett eng
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Landbruk
Areal	313396 m ²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,8	

Kommentarer

Nedre voksegrense er om lag 4,5 m under sjøkartnull. Øvre grense er i øvre del av marbakken, ca 0,5 m under sjøkartnull (Figur 49). Mulig vokseområde for ålegras indikeres dermed godt av felter på dybdekart (Figur 50). Canopy-høyde er om lag 0,7 m. Vi observerer minimalt med lurv, beiteutfordringer eller andre påvirkninger på ålegras her. Mulig utfordring kan være tilførsler av næringssalter og partikler fra landbruk og annen avrenning, avhengig av vannutskifting gjennom Straumen. Det er noe antydninger til sedimentering av finmateriale både på substrat og ålegras.

I vårt avgrensede polygon er det kontinuerlig ålegrasdekning, i hovedsak tett, med enkelte områder tynnere dekket (40 – 70 %). Enga oppnår tilstanden «Svært god» ved beregning av ålegrasindeks. Mulig noe havgras sp. innimellom. Substratet er relativt ensartet bløtbunn (sand/mudder). Lokaliteten avgrenses i nord og sør av utstikkende berg og bratt bunn. Midt i lokaliteten er enga nær brutt, som følge av et parti karakterisert av hardere brattere bunn utfor Klettholmen.

Eksisterende polygon i Naturbase er tegnet for stort, og omfatter dypere områder enn der ålegraset vokser i Børgin. Vi har liten grunn til å tro at ålegraset har vokst dypere her tidligere, og kan ikke trekke noen konklusjoner om utvikling basert på eksisterende data fra Naturbase. Flyfoto (Figur 51 & 52) har begrenset nytte her, ettersom det raskt blir dypt og substratet domineres av relativt mørkt mudder på toppen. Eksempel på tett ålegrasvekst i Børgin ses i Figur 53.



Figur 50. Blå felter på dybdekartet indikerer godt ålegrasets mulige vokseområde i Børgin, etter feltverifisering av forekomster ved dybde 0,5 – 4,5 m under sjøkartnull. Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 51. Relativt mørk bakgrunnsfarge i ålegrasets vokseområde gjør at flyfoto fra 2022 har liten nytte her. Kilde: Kartverket.



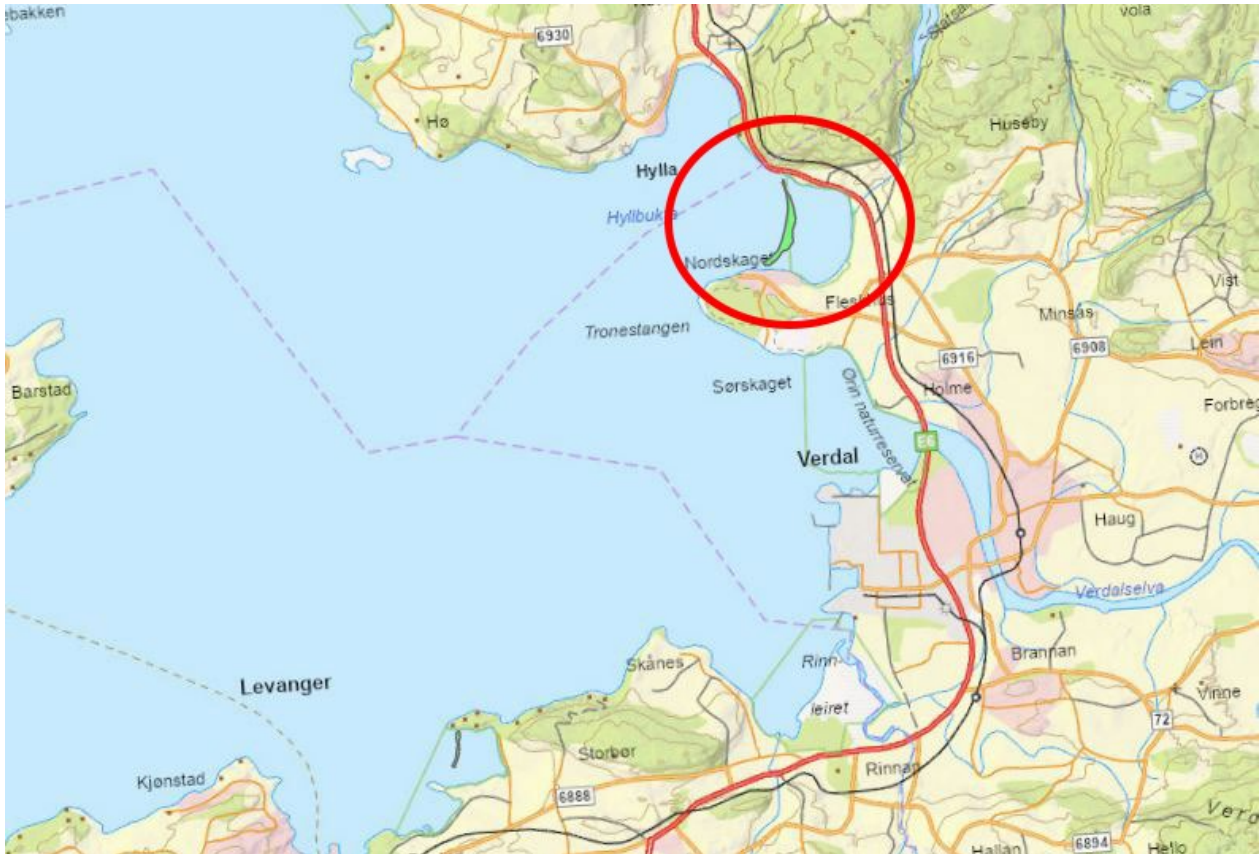
Figur 52. Antydning til ålegras i bakken utenfor de grunneste områdene kan kun stedvis ses som mørke felter mot lysere bakgrunn/bunn på flyfoto fra 2022, men nytten av flybilder for å se ålegras er begrenset i Børgin. Kilde: Kartverket.



Figur 53. Tett ålegraseng i Børgin, med antydning til sedimentering av finstoff. Foto: NRAS v/Andreas Lium.

5.9 Verdalsleiret/Hyllbukta

Geografisk plassering



Figur 54. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Tidligere kartlegging

Tidligere registrert i Naturbase (2016) som en middels tett og noe flekkvis eng på 45173 m² (45,2 daa) (Figur 55).



Figur 55. Ålegrasforekomst Verdalsleiret/Hyllbukta, registrert i Naturbase i 2016. Kilde: Naturbase.

Kartlegging 2024



Figur 56. Avgrenset ålegrasforekomst Verdalsleiret/Hyllbukta 2024. Kilde: ArcGIS

Tabell 7. Ålegrasforekomst Verdalsleiret/Hyllbukta, feltkartlegging 2024. Kun relevante felter er utfyllt pr. lokalitet og rad.

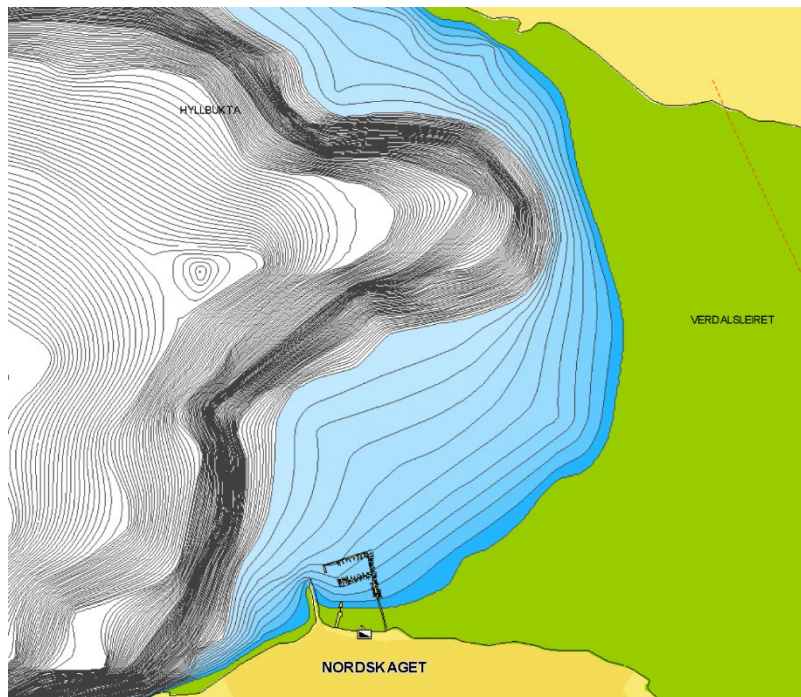
	Verdi	Score	Kommentar
Nedre voksegrense	3 m	2	
Tetthet ålegras		3	Tette felter med sammenheng
Tetthet filamentøse alger	< 10 %	4	Lite/ingen forekomst
Canopy-høyde	0,7 m		
Lokal påvirkning			Ingen påfallende
Areal	103018 m ²		
Ålegrasindeks (EQR) beregnet		0,625	

Kommentarer

På kartleggingstidspunktet var det svært sterk vestavind og farget vann. Kameraundersøkelser og bruk av kasteredskap lot seg gjennomføre som planlagt. Egne bilder og film herfra er dessverre av lav kvalitet, grunnet mye bevegelse (vind) og farget vann ved kartlegging. Helt nede ved bunnen var det imidlertid god nok sikt til nødvendig observasjon, muligens grunnet sjikting med høyere salinitet langs bunnen – som begrenset partikkelspredningen hit.

Lokaliteten har flekkvis tett forekomst av ålegras, med områder med lavere dekningsgrad (30 – 40 %) imellom. Ålegraset vokser i et vegetasjonsbelte på 1 - 3 m dyp (Figur 56 - 58), på tvers av nærmest hele bukta. Mot sør er det et visst innslag av stein, og dermed også brunalger (tang og tare) sammen med ålegraset. Mot nord er det mer ensartet fine masser med sand innerst i bakken, og noe finere substrat utover. Vegetasjonsbeltet kan ses tydelig på flyfoto (Figur 58).

Det antas noe naturlig variasjon i tetthet og utbredelse av ålegrasengen her, avhengig av bølgepåvirkning og stormhendelser. Substratet i marbakken fremstår mobilt, og historiske bilder støtter inntrykket av at substratet på «kanten» flytter en del på seg (ref. Figur 7). Mulig litt for eksponert mot bølger, i kombinasjon med mobilt substrat, til at ålegraset blir veldig tett i hele buktas bredde. Ingen lurv. Canopy-høyde 0,7 m. Lokaliteten oppnår tilstanden «God» ved beregning av ålegrasindeks.



Figur 57. Dybdekart indikerer et relativt stort areal for mulig ålegrasforekomst i Verdalsleiret/Hyllbukta (blått felt, 0,5 – 5 m under sjøkartnull). Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 58. Vegetasjonsbeltet ses tydelig som mørke felter på 1 – 3 meters dyp på tvers av bukta, her angitt med rødt omriss i flyfoto fra 2022. Kilde: Kartverket.

5.10 Stjørdal Havn

**Ikke tidligere kartlagt.*

Geografisk plassering



Figur 59. Geografisk plassering av lokaliteten, angitt med rød ring. Kilde: ArcGIS/Kartverket.

Kartlegging 2024

**Ingen observasjoner av ålegras her, etter søk i og ved småbåthavn.*

Kommentarer

Stjørdal Havn ble undersøkt i dette prosjektet på bakgrunn av tips og interesse, i samråd med oppdragsgiver. I etterkant står vi igjen med et eksempel på hvordan fysiske inngrep i kystsonen kan gjøre forholdene uegnet for ålegras. Det er imidlertid ikke kjent om det tidligere har vært en ålegrasforekomst her, men det er nærliggende å anta det basert på lokale forhold. Dybde er egnet for ålegras over et større område her (Figur 60).

Inngrep i forbindelse med utvikling av småbåthavna kan ses i Kap. 4 Figur 6. Utbyggingen har skjedd i flere etapper, og status i dag er at havna er nærmest lukket og har sterkt redusert sirkulasjon. Dette fører til nedslamming når erosjonspartikler sedimenterer innenfor anlagt

steinmolo, og fører også til mindre fortykning av forurensning med opphav fra båter og relatert aktivitet.

Det ble undersøkt en rekke punkter med kamera ved både indre og ytre bryggeområde, med sikt på om lag 2 meter i alle retninger fra hvert kamerapunkt. Kasteredskap ble benyttet en rekke steder, med rekkevidde på om lag 20 meter fra hvert undersøkelsespunkt. Vi gjorde ingen funn av ålegras inne i havna. Et par enkeltplanter ble observert flytende, men disse kan være transportert dit med vind eller båter. Det antas svært liten eller ingen forekomst av ålegras innenfor anlagt steinmolo p.d.d. Et representativt bilde av bunnforhold i båthavna innenfor steinmolo vises i Figur 61.

Det er ikke utenkelig at det finnes noe ålegras utenfor steinmolo, men vi antar at det er utført relativt omfattende mudring i området i takt med utbygging av småbåthavna. Vestover antas å være for eksponert til at ålegras kan trives, og flyfoto viser ingen tegn til bunnvegetasjon her (Figur 62).



Figur 60. Dybdekart viser relativt store arealer med egnet dyp for ålegras, indikert med blått (0,5 – 5 m under sjøkartnull). Kilde: Garmin Navionics 2024.



Figur 61. Representativt bilde for bunnforhold innenfor steinmolo i småbåthavn. Foto: NRAS v/Andreas Lium.



Figur 62. Rød sirkel (1) viser gruntområder vestover fra Stjørdaal Havn, med ensartet bløtbunn (sand) uten tegn til bunnvegetasjon. Rød sirkel (2) viser et lite område hvor det kan forekomme noe ålegras. Sørøver fra småbåthavn, i leden inn mot havna er det tydelige tegn på utført mudring (unaturlig rette kanter og vinkler) – noe som ikke er forenelig med ålegras. Kilde: Kartverket.

6 Oppsummering

I Tabell 8 nedenfor oppsummeres lokalitetenes arealutbredelse, med data fra Naturbase sammenstilt med resultater fra feltkartlegging i 2024. Der flere enger ble registrert ved én lokalitet, er arealet slått sammen i tabellen.

Tabell 8. Sammenstilling av lokaliteter med arealutbredelse, fra hhv. Naturbase og vår feltkartlegging i 2024.

Lokalitet	Naturbase areal (m ²)	Kartlegging 2024 (m ²)	Avvik
Tautra, Nordhamna	213 075	61 033	-152 042 m ²
Botn i Rissa	<i>Ikke kartlagt</i>	901	+901 m ²
Sørleiret	17 786	15 715	-2 071 m ²
I bukta ved Haugsberget	28 122	-	-28 122 m ²
Orkangerfjorden	10 171	-	-10 171 m ²
Buvikbukta	163 162	528 957	+365 795 m ²
Lundleiret	340 392	-	-340 392 m ²
Børgin	665 568	313 396	-352 172 m ²
Verdalsleiret/Hyllbukta	45 173	103 018	+57 845 m ²
Stjørdal havn	<i>Ikke kartlagt</i>	-	-
SUM	1 483 449	1 023 020	-460 429 m²

For lokalitetene undersøkt i dette oppdraget er det relativt store avvik mellom registreringene i Naturbase, og resultatene fra vår feltkartlegging. For lokalitetene Buvika, Verdalsleiret/Hyllbukta og Botn i Rissa registrerte vi større/flere enger enn de som tidligere var registrert. For de resterende lokalitetene registrerte vi mindre enger eller fravær av ålegras.

Vi har større grunn til å anta at data i Naturbase for ålegrasengene omfattet av dette oppdraget er upresise og tidvis uriktige, enn at ålegrasforekomst er redusert i Trondheimsfjorden de siste årene. Omfattende undersøkelser av historiske flyfoto for perioden 1965 – d.d. gjennom dette oppdraget, støtter antakelsen. Tidligere registrerte polygoner strider tidvis med forutsetninger for ålegrasvekst, særlig med hensyn til substrat og dybde. Vi finner som regel plausible naturlige forklaringer for våre observasjoner i felt, og ålegrasets utbredelse der det forekommer. Detaljerte kommentarer finnes for hver enkelt lokalitet i kapittel 5.

Med beregnet EQR for de 6 undersøkte ålegraslokalitetene i Trondheimsfjorden ved feltkartlegging i 2024, kan vi beregne en samlet EQR for regionen. Vi påpeker imidlertid at antallet enger denne regionale verdien her baserer seg på er lavt, og at usikkerheten dermed er høy. Samlet EQR (nEQR) for regionen er middelveidien av alle lokalitetenes EQR.

Tabell 9. Sammenstilling av lokaliteter og beregnet EQR, etter feltkartlegging i 2024. Med beregnet nEQR for Trondheimsfjorden nederst.

Lokalitet	EQR
Tautra, Nordhamna	0,7
Botn i Rissa	0,6
Sørleiret	0,6
Buvikbukta	0,8
Børgin	0,8
Verdalsleiret/Hyllbukta	0,625
nEQR (middelveidi)	0,6875

Økologisk tilstand for ålegras oppsummert, gir nEQR = 0,6875 for de klassifiserte forekomstene i Trondheimsfjorden i dette oppdraget. Av Figur 6 ser vi at dette er godt innenfor klassegrensen for «God» økologisk tilstand for ålegras.

Vi observerte gjennomgående svært lav forekomst av trådformede alger. God canopy-høyde, frisk farge på ålegraset og lav grad av finsediment- og beiteproblematikk indikerer i tillegg til ålegrasindeksen/økologisk tilstand (EQR/nEQR) at våre registrerte enger er friske og fine med god til svært god økologisk funksjon.

Nedre voksegrense varierer mellom 2 og 4,5 meter under sjøkartnull for ålegrasengene undersøkt i dette oppdraget. Dette er den ene parameteren som trekker EQR/nEQR noe ned, basert på tabellverdi fra Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) for beskyttet kyst/fjord i økoregion Nordsjø nord. Basert på nevnte tabell og kriterier må ålegras observeres ned til > 7 meters dyp, før maksimal score oppnås. Det er rimelig å anta at lyset trenger noe dypere ned i økoregion Nordsjø nord, enn i Trondheimsfjorden – av naturlige årsaker. Trondheimsfjorden har mange store tilløpselver, som bidrar med partikkeltilførsel og dermed noe nedsatt siktedyp i fjorden gjennom året.

Vi fant ingen opplagt sammenheng mellom grunn nedre voksegrense i områder hvor det kan antas mørkt/farget vann i deler av året, eksempelvis nært de større tilløpselvene. Basert på ålegrasengene undersøkt i dette oppdraget, kan det se ut til at eksponering for bølger og strøm, samt manglende tilgang på ideelt substrat (en blanding av sand og finere partikler/organisk materiale, ikke for løst og ikke for fast) oftere begrenser ålegrasets vokseområde nedover enn

lystilgang. Ideelt substrat opptrer ofte som en smal stripe, i overgangen/bakken mellom grunne bukter med sandbunn – og dypere vann med finere og løsere bunns substrat.

Vi kan ikke se at lokal påvirkning skal påvirke nedre voksegrense for ålegras i Trondheimsfjorden i stor grad, selv om landbruk og eutrofiering stedvis kan gi utfordringer i svært beskyttede eller nær lukkede områder som Børgin og Botn i Rissa. Vi ser det som mest nærliggende å tenke storskala klimaeffekter (ekstremnedbør, milde vintre, varme somre, m.m.), som mulig kilde til redusert siktedyp i fjorden og redusert nedre voksegrense for ålegras ved enkelte lokaliteter inn i fremtiden.

Underveis i dette arbeidet viste det seg at data fra Naturbase var upresise ved en stor andel av lokalitetene. Dette kan være typisk for modellerte data som ikke er feltverifisert, og det er ingen konsekvent merking av hvilke lokaliteter i Naturbase som er feltkartlagt og hvilke som kun er modellert. Med tanke på fremtidig arbeid med – og overvåking av ålegras i Trondheimsfjorden, vil vi anbefale utvidede oppstartundersøkelser for et noe større utvalg lokaliteter, før en over tid kan si noe om utvikling. En «oppskrift» på arealavgrensning må defineres tydelig i overvåkingsprogrammet, eventuelt også med enkel permanent punktmerking av engkant og/eller observasjonspunkter noen steder for å sikre presise data ved gjentakende undersøkelser. For undersøkelser knyttet til nedre voksegrense og lystilgang, er det svært viktig å velge ut lokaliteter hvor lystilgang faktisk er begrensende faktor for ålegrasets vekst. Dette er ikke alltid tilfelle, ettersom ålegraset også stiller store krav til substrat og grad av eksponering/beskyttelse for bølger og strøm. For selve overvåkingen mener vi det er absolutt nødvendig med gjentakende feltundersøkelser. Grovsøk etter nye og ukjente ålegraslokaliteter kan nok imidlertid gjøres relativt effektivt med en kombinasjon av verktøy som flyfoto, dybdekart, tidligere erfaring og eksisterende data fra feltundersøkelser.

Detaljer og betraktninger for hver enkelt lokalitet er utførlig beskrevet i det foregående kapittel 5. Vi håper med dette at denne rapporten kan tilføre kunnskap og komme til nytte som en ressurs ved fremtidig ålegraskartlegging og vurdering av de beskrevne – og andre ålegraslokaliteter i Trondheimsfjorden.

7 Referanser

Andersen, G.S., Bekkby, T., Dolan, M., Bøe, R., Thormar, J., Buhl-Mortensen, P., Elvenes, S., Naustvoll, L., Mjelde, M., Brandrud, T.E., Rinde, R., og Bryn, B 2019. Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN (2.2). utgave 1, kartleggingsveileder nr 3, Artsdatabanken, Trondheim

Bekkby, T. m.fl. 2020. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. - NIVA, Havforskningsinstituttet, NGU. *Rapport L.NR. 7454-2020*. 33 s. <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/2646391>

Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Havforskningsinstituttet 2024. Temaside: Ålegras. Ålegrasengene – vår egen regnskog under vann. <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/alegras>

Naturbase 2024. <https://naturbase.no>

Trøndelag Fylkeskommune 2023. «Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden – En kunnskapssammenstilling om miljøtilstanden i Trondheimsfjorden». Rapport.