

**Konsekvensutredning av  
fagtema naturmangfold og  
vannmiljø  
Grønnavika**



## PROSJEKTINFORMASJON

---

**Versjon/ dato:** 3 / 17.02.2026 – Revidering ifm. endringer av alternativ 2

---

2 / 29.01.2026 – Revidering etter kommunens tilbakemelding

---

1 / 15.12.2025 – Første versjon

---

**Oppdragsgiver:** GE Healthcare AS

---

**Prosjektnr. / navn:** 25151 GE Sjøutfylling forprosjekt

---

**Lokasjon:** Grønnavika og Litlehavnsvika i Ramslandslågen  
Lindesnes kommune

---

**Firma:** Dagfin Skaar AS  
Østre Strandgate 80  
4608 Kristiansand S  
Telefon: 38 14 45 25

---

**Dokumenttype:** Konsekvensutredning

---

**Rapportens formål:** Konsekvensutredning av fagtema vannmiljø og naturmangfold i vann

---

**Befaring:** 09.09.2025 og 06.11.2025

---

**Utført av:** Louise Esdar [louise@dagfinskaar.no](mailto:louise@dagfinskaar.no)

---

**Kontrollert av:** Jan Henrik Bentsen [jhb@dagfinskaar.no](mailto:jhb@dagfinskaar.no)

---

**Forsidebilde:** Grønnavika, Foto: L. Esdar, 09.09.2025.

## Sammendrag

I forbindelse med utfylling av sjøareal til industriformål til GE Healthcare AS i Lindesnes har Dagfin Skaar AS utarbeidet konsekvensutredning av fagtema naturmangfold og vannmiljø etter Miljødirektoratets veileder M-1941

Tiltaket innebærer utfylling i sjø for etablering av nytt næringsareal til GE Healthcare i Lindesnes. Arealet planlegges benyttet til parkering samt utvidelse av produksjons- og administrative arealer. Det skal ikke legges til rette med kai for skipsanløp. Planområdet omfatter sjøareal i Grønnavika i Ramslandsvågen ved GE Healthcare i Lindesnes kommune. Det er to alternativer for utfyllingen, alternativ 1 innebærer full utfylling (hovedalternativet) på ca. 50 daa, og alternativ 2 innebærer en begrenset utfylling på ca. 40 daa, med to utfyllinger, en nordlig i Grønnavika og en sørlig utfylling i Litlehavnsvika.

Delområder er delt inn etter registreringskategori for vannmiljø og naturmangfold i vann. De ulike registreringskategoriene er vannmiljø med økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomster (V), naturtyper (N) og økologiske funksjonsområder for arter (ØF). Totalt er det registrert 8 delområder, hvor 2 delområder for vannforekomster, 4 delområder for naturtyper og 2 delområder for økologisk funksjonsområde for arter. Tabellen nedenfor viser oversikt over delområder etter registreringskategori med verdivurdering.

*Oppsummering av delområder med verdivurdering.*

Registrerings-kategori	Delområde	KU-verdi
Vannforekomster	V1 Ramslandsvågen	Svært stor
	V2 Mandal – Lindesnes	Svært stor
Naturtyper	N1 Ålegras Grønnavika	Noe
	N2 Ålegras Litlehavnsvika	Noe
	N3 Ålegras Ramslandsvågen	Noe
	N4 Kystlynghei Litlehavnsvika	Middels
Økologiske funksjonsområder	ØF1 Sjøfugl	Svært stor
	ØF2 Fisk	Noe

I tabellen nedenfor oppsummeres konsekvensgrader for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ. Både alternativ 1 og alternativ 2 medfører at områder med verdi for marint naturmangfold vil gå tapt på grunn av direkte arealbeslag ved utfylling av sjøområder.

Alternativ 1 innebærer at hele Grønnavika og hele Litlehavnsvika vil bli fylt ut, som resulterer i tapt av to ålegrasenger med lokal verdi. Alternativ 1 vil også medføre at en større del av funksjonsområde for rødlistede fuglearter og marine fisk vil gå tapt. På grunn av at flere delområder høyere konsekvensgrad, er det vurdert å sette **middels negativ konsekvens** for vannmiljø og naturmangfold.

Alternativ 2 innebærer utfylling av to områder, en i Grønnavika og en i Litlehavnsvika, som resulterer i mindre arealbeslag sammenlignet med alternativ 1, men medfører likevel at store deler av ålegrasengen i Grønnavika og hele ålegrasengen i Litlehavnsvika går tapt. Flere områder får middels negativ konsekvens, og konsekvensgraden for fagtema og vannmiljø settes til **middels negativ konsekvens** for alternativ 2.

Oppsummering av konsekvensgrader for hvert delområde for alternativ 1 og 2.

Delområder	0-alternativ	Alternativ 1	Alternativ 2
V1 Ramslandsvågen		0	0
V2 Mandal – Lindesnes		0	0
N1 Ålegras Grønnavika		--	-
N2 Ålegras Litlehavsvika		--	--
N3 Ålegras Ramsland		0	0
N4 Kystlynghei		0	0
ØF1 Sjøfugl		--	--
ØF2 Fisk		-	-
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig</b>	<b>Middels negativ konsekvens</b>	<b>Middels negativ konsekvens</b>
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Tiltaket medfører middels negativ konsekvens for vannmiljø og naturmangfold innenfor influensområde. Tiltaket medfører ubetydelig og middels negativ konsekvens for flere av delområdene og noe negativ konsekvens for et delområde.	Tiltaket medfører overvekt av delområder som oppnår ubetydelig og middels negativ konsekvens. To delområder oppnår noe negativ konsekvens.
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Begrunnelse for rangering		Alternativet medfører ødeleggelse av to ålegrasenger og redusert økologisk funksjon for sjøfugl og fisk. Rangeres derfor som nr. 3.	Mindre sjøareal som fylles ut sammenlignet med alternativ 1, rangeres derfor som nr. 2.

---

## Innholdsfortegnelse

---

Sammendrag .....	3
1. Innledning .....	8
1.1 Tiltaksbeskrivelse .....	8
1.1.1 Alternativ 1 .....	8
1.1.2 Alternativ 2 .....	12
1.2 Utredning- og influensområdet .....	13
1.3 Nullalternativet .....	14
1.4 Avgrensing mot andre fagtema .....	14
2. Metode .....	15
2.1 Overordnede prinsipper og utredningskrav .....	15
2.2 Utredningstrinn .....	15
2.3 Definisjon av naturmangfold .....	15
2.4 Definisjon av vannmiljø .....	15
2.5 Influensområde .....	15
2.6 Verdi- og påvirkningskriterier for naturmangfold .....	16
2.7 Verdi- og påvirkningskriterier for vannmiljø .....	20
2.8 Vurdering av konsekvens for hvert delområde .....	22
2.9 Vurdering av konsekvens for hvert alternativ .....	23
3. Kunnskapsgrunnlag og fagkompetanse .....	25
3.1 Naturmangfold på land .....	26
3.2 Feltkartlegging .....	28
4. Områdebeskrivelse og dagens situasjon .....	30
4.1 Vannforekomster .....	30
4.1.1 Ramslandsvågen .....	30
4.1.2 Mandal-Lindesnes .....	31
4.2 Naturtyper .....	31
4.3 Verneområder .....	33
4.4 Sjøfugl .....	33
4.5 Gyte- og oppvekstområder for fisk .....	35
4.6 Fiskeri og havbruk .....	36
4.7 Geologisk mangfold .....	37
5. Resultater fra kartlegging .....	38
5.1 Vannprøver .....	38
5.2 ROV kartlegging av Litlehavnsvika .....	39
5.2.1 Artsobservasjoner av sjøfugl .....	44
6. Delområder og verdivurdering .....	46

6.1	Vannforekomster (V) .....	47
6.1.1	V1 Ramslandsvågen.....	47
6.1.2	V2 Mandal – Lindesnes .....	47
6.2	Naturtyper (N).....	48
6.2.1	N1 Ålegraseng Grønnavika .....	48
6.2.2	N2 Ålegraseng Litlehavsvika .....	48
6.2.3	N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen .....	49
6.2.4	N4 Kystlynghei Litlehavsvika .....	49
6.3	Økologiske funksjonsområder (ØF).....	49
6.3.1	ØF1 Sjøfugl.....	50
6.3.2	ØF2 Funksjonsområde for fisk.....	50
7.	Påvirkning og konsekvens for delområder .....	51
7.1	Vannforekomster .....	51
7.1.1	V1 Ramslandsvågen.....	51
7.1.2	V2 Mandal – Lindesnes, vestlig del .....	52
7.2	Naturtyper .....	53
7.2.1	N1 Ålegraseng Grønnavika .....	53
7.2.2	N2 Ålegraseng Litlehavsvika .....	54
7.2.3	N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen .....	54
7.2.4	N4 Kystlynghei .....	55
7.3	Økologiske funksjonsområder .....	56
7.3.1	ØF1Sjøfugl.....	56
7.3.2	ØF2 Funksjonsområde for fisk.....	57
8.	Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområder .....	59
9.	Konsekvens i anleggsperioden .....	60
9.1	Utfylling .....	60
9.2	Partikkelspredning .....	60
9.3	Undervannssprengninger .....	60
10.	Samlede konsekvenser og rangering av alternativer .....	61
10.1	Samlet belastning.....	61
10.2	Rangering av alternativer .....	62
10.3	Usikkerhet .....	63
11.	Skadeforebyggende tiltak .....	64
11.1	Tidsperiode og -begrensning for anleggsarbeider .....	64
11.2	Begrense partikkelspredning.....	64
11.3	Undervannssprengning .....	65
11.4	Miljøovervåkning i anleggsfasen .....	65
11.5	Utforming av fyllingsfot/kant for marint biologisk mangfold.....	65

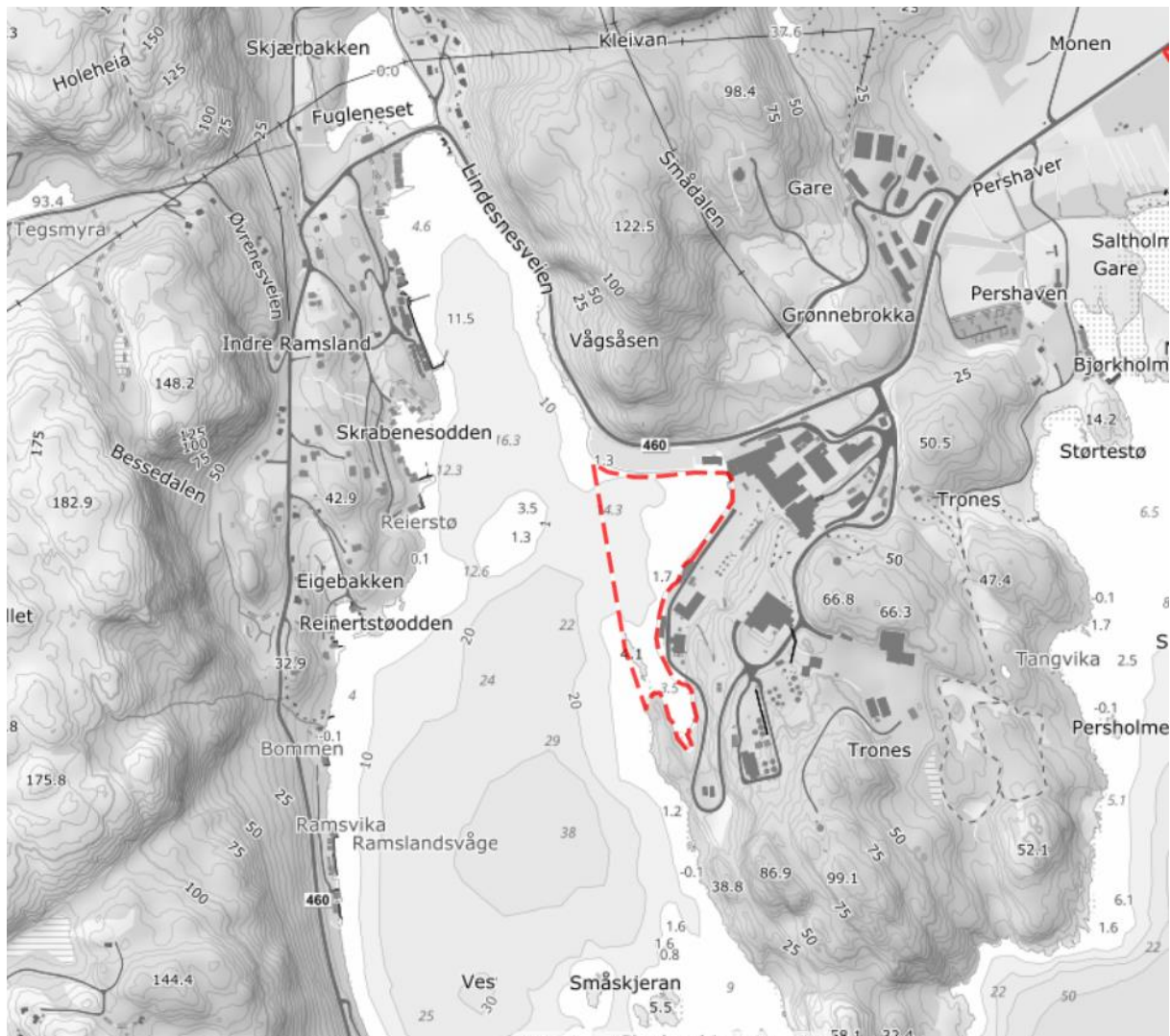
11.6	Kompenserende tiltak .....	66
12.	Vurdering av naturmangfoldloven §§ 8-12 .....	67
12.1	§8 kunnskapsgrunnlaget .....	67
12.2	§9 Førre-var-prinsippet.....	67
12.3	§10 Samlet belastning.....	67
12.4	§11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver og § 12 miljøforsvarlige teknikker 67	
13.	Vurdering av vannforskriftens § 12.....	68
	Referanser .....	70
	Vedlegg.....	71
	Vedlegg 1: Analyserapport Eurofins .....	71
	Vedlegg 2: Rapport ålegraskartlegging utført av Rambøll i 2023.....	71

# 1. Innledning

I forbindelse med utfylling av sjøareal til industriformål til GE Healthcare AS i Lindesnes har Dagfin Skaar AS utarbeidet konsekvensutredning av fagtema naturmangfold og vannmiljø etter Miljødirektoratets veileder M-1941.

## 1.1 Tiltaksbeskrivelse

Planen skal legge til rette for utfylling i sjø for etablering av nytt næringsareal til GE Healthcare i Lindesnes. Arealet planlegges benyttet til parkering samt utvidelse av produksjons- og administrative arealer. Det skal ikke legges til rette med kai for skipsanløp. Planområdet omfatter sjøareal i Grønnavika og Litlehavnsvika ved GE Healthcare (Figur 1). Det er to alternativer for utfyllingen, alternativ 1 innebærer full utfylling (hovedalternativet) på ca. 50 daa, og alternativ 2 innebærer en begrenset utfylling på ca. 20-40 daa, med to utfyllinger, en nordlig og en sørlig utfylling av bukta Litlehavnsvika. Nærmere beskrivelse av de to alternativene er gitt nedenfor.

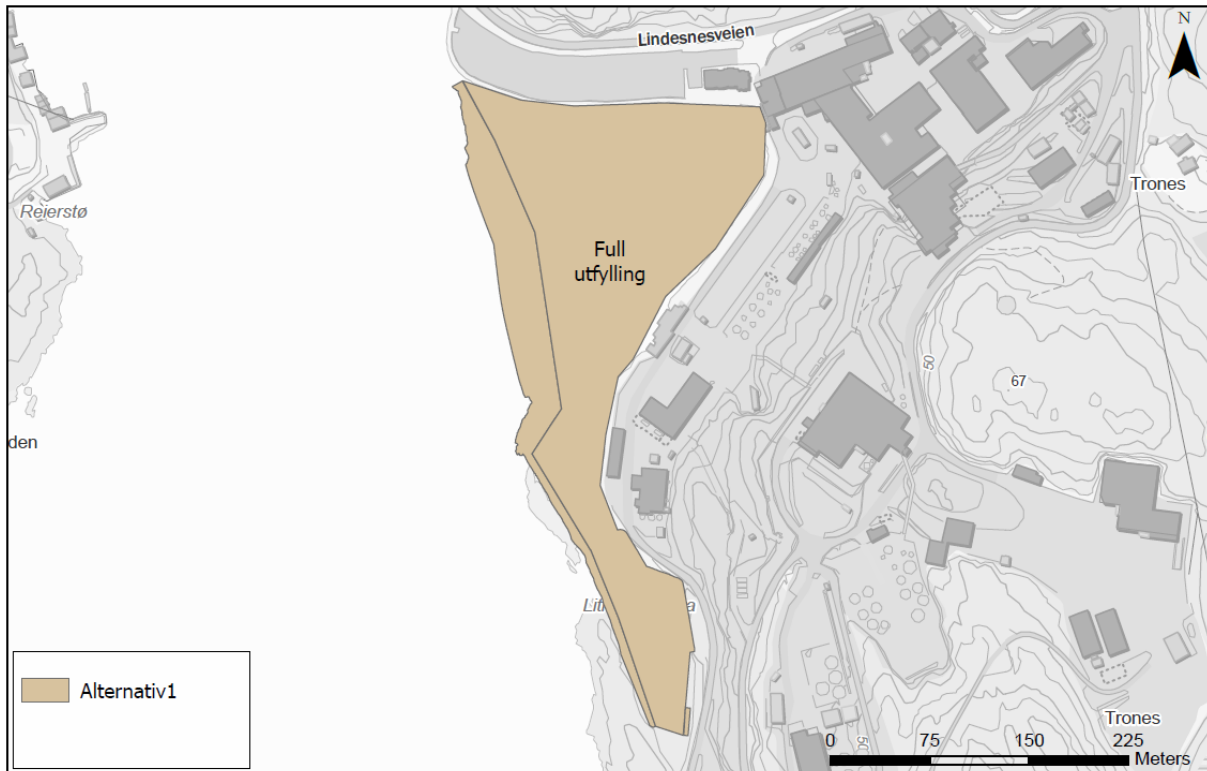


Figur 1. Tiltaksområde (rød stiptet linje) omfatter Grønnavika og Litlehavnsvika i Ramslandsvågen i Lindesnes kommune. Utklipp hentet fra Kilden.nibio.no.

### 1.1.1 Alternativ 1

Alternativ 1 innebærer full utfylling av hele bukta (Figur 2 og Figur 3). Utfyllingen vil foregå etappevis hvor det startes på den nordlige fyllingen, etterfulgt av den sørlige fyllingen og til slutt den midterste

utfyllingen. Utfyllingene vil foregå fra land og fra lekter. Det vil også være behov for sprengningsarbeider for å fortrenge bløte masser, og for at fyllingen «setter» seg (komprimeres). Mengdeberegning for total utfylling er vist i Tabell 1.



Figur 2. Alternativ 1 medfører full utfylling av Grønnavika og Litlehavsvika.

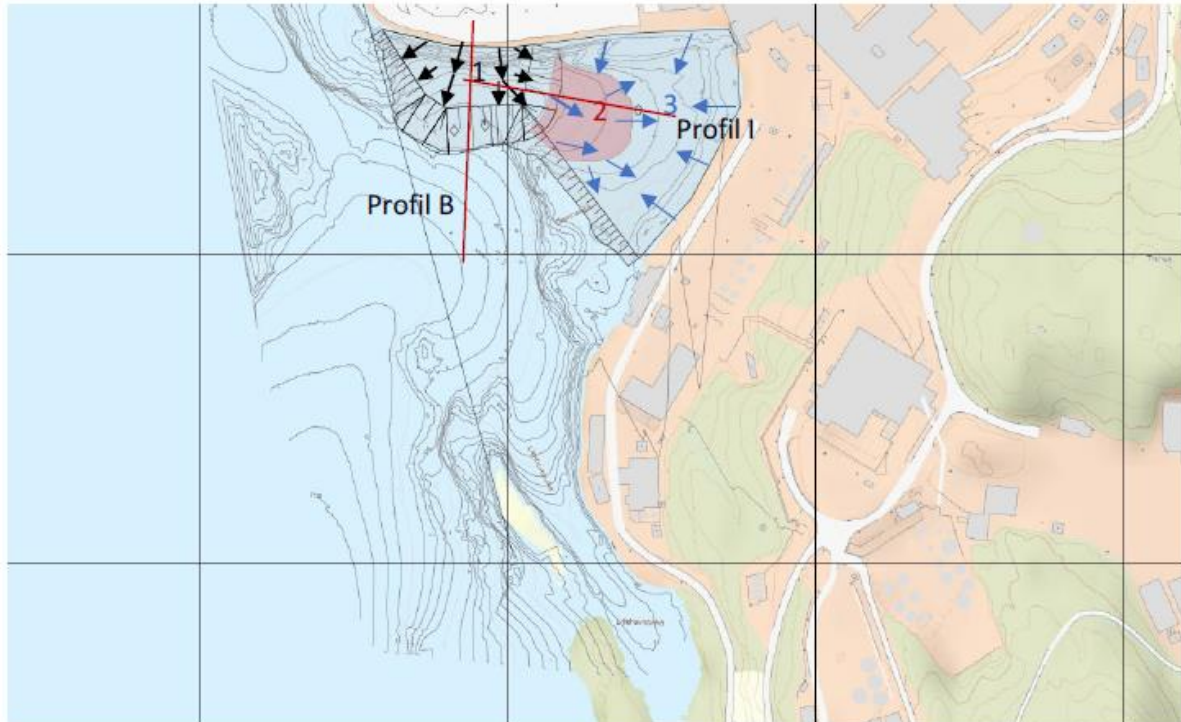


Figur 3. Illustrasjon av alternativ 1 med full utfylling av Grønnavika og Litlehavsvika. Utarbeidet av Egdastrek A.

Tabell 1. Mengdeberegning for total utfylling (Tveit, 2025).

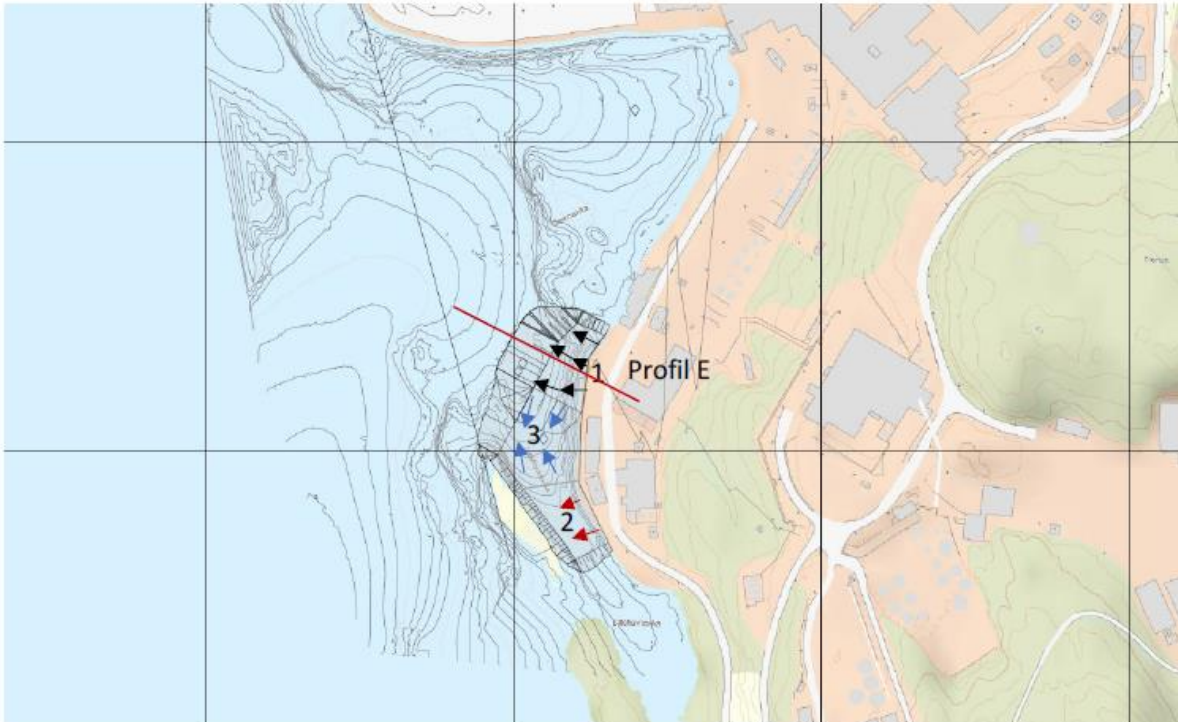
	Teoretisk utfylling (fra sjøbunn til kote +2,5)	Fortrengning og setninger	Overfylling	SAMLET
<b>Total utfylling</b>	454 400 m <sup>3</sup>	72 000 m <sup>3</sup>	20 300 m <sup>3</sup>	546 700 m <sup>3</sup>

Den nordlige utfyllingen utføres trinnvis på grunn av svært bløtt gytjelag i øvre del og inntil 7 meter bløt leire som gjør det uaktuelt å massefortrengte uten større risiko for ukontrollert utgliding. Den trinnvise utfyllingen vil starte med tipp fra land i nordvest, deretter fyller opp med lekter til ca. kote -8 og til slutt etablere resten av fyllingen med en overhøyde for å fremskynde setninger (Figur 4).



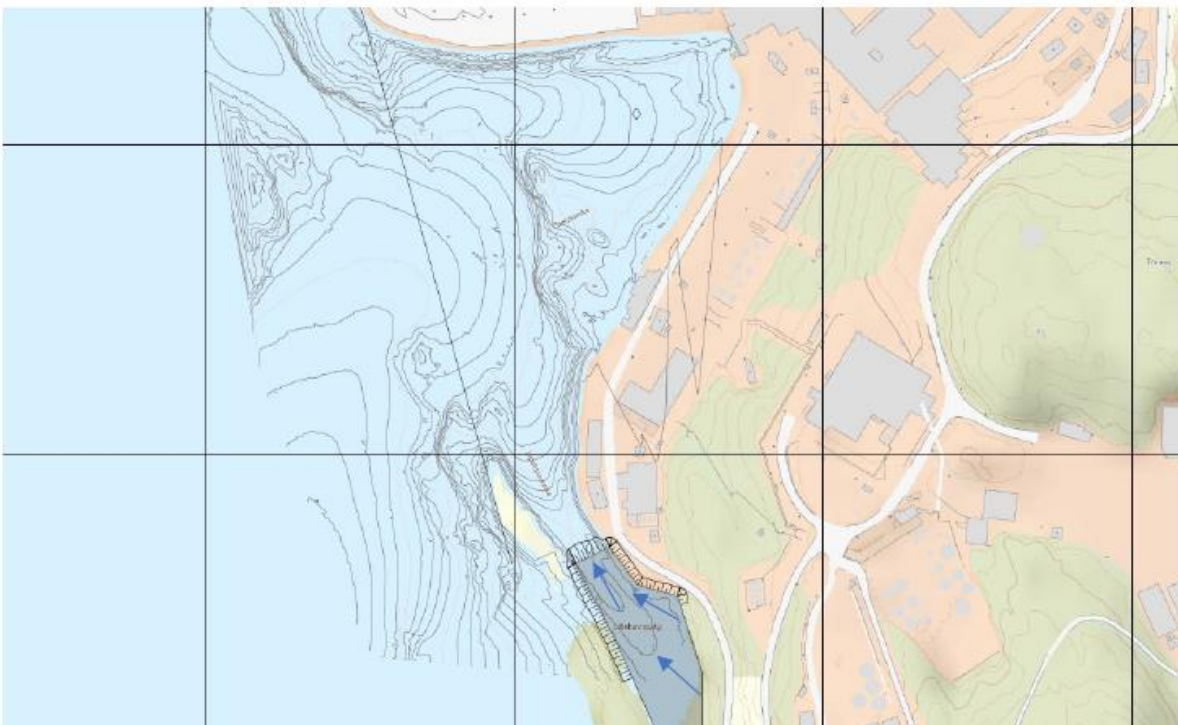
Figur 4. Situasjonsplan med utfyllingsrekkefølge for nordlig fylling. Trinn 1:svarte piler. Trinn 2: fylling fra lekter (rødt område) og trinn 3: blå piler. Illustrasjon hentet fra geoteknisk vurdering av utfylling i sjø (Tveit, 2025).

I den sørlige fyllingen er det påvist ca. 1,5 meter gytje over et sandlag med ca. en meters mektighet. Under dette er det ca. 3,5 meter bløt leire. Sjøbunnen er vurdert for flat, og massene for bløte til å kunne fortrenge massene. Det er derfor anbefalt at kun den nordlige og sørlige delen av det sørlige fyllingsområde fortrenkes slik at en etablerer støttefyllinger som låser inne bakenforliggende masser, slik at disse deretter kan overfylles (Figur 5).



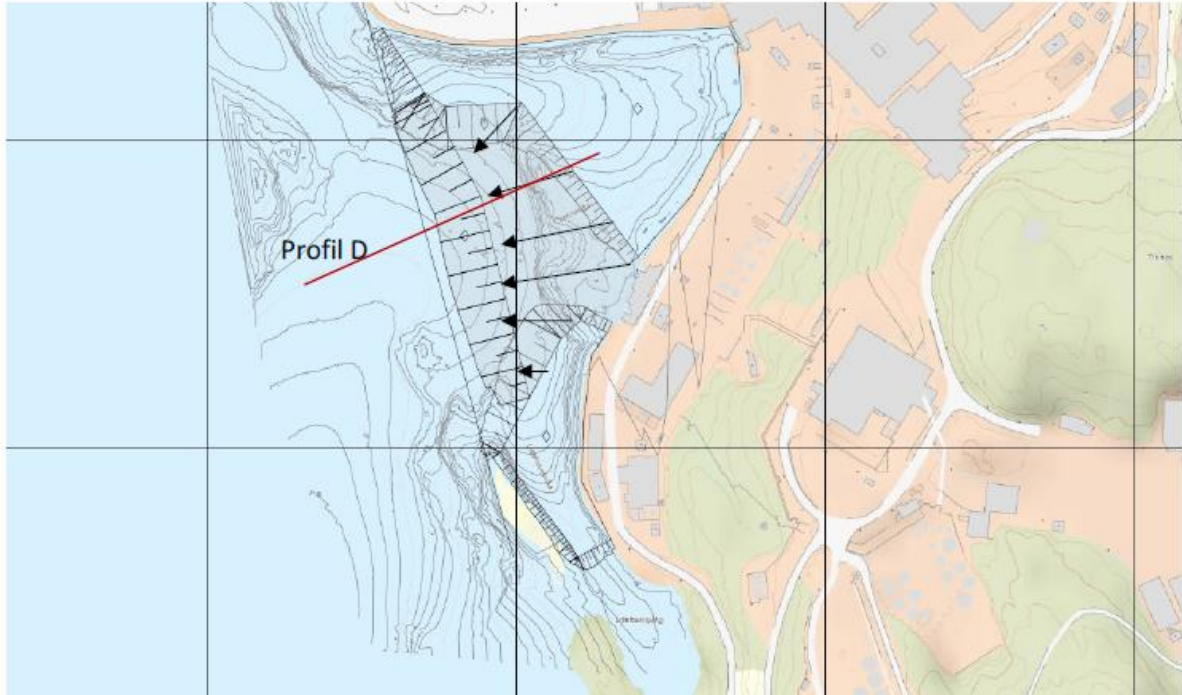
Figur 5. Situasjonsplan med utfyllingsrekkefølge for sørlig fylling. Trinn 1: svarte piler. Trinn 2: røde piler. Trinn 3: blå piler. Illustrasjon hentet fra geoteknisk vurdering av utfylling i sjø (Tveit, 2025).

Utfyllingen i Litlehavnsvika skal etableres med fortregning etter at den sørlige fyllingen er etablert (Figur 6).



Figur 6. Situasjonsplan for fylling i Litlehavnsvika.

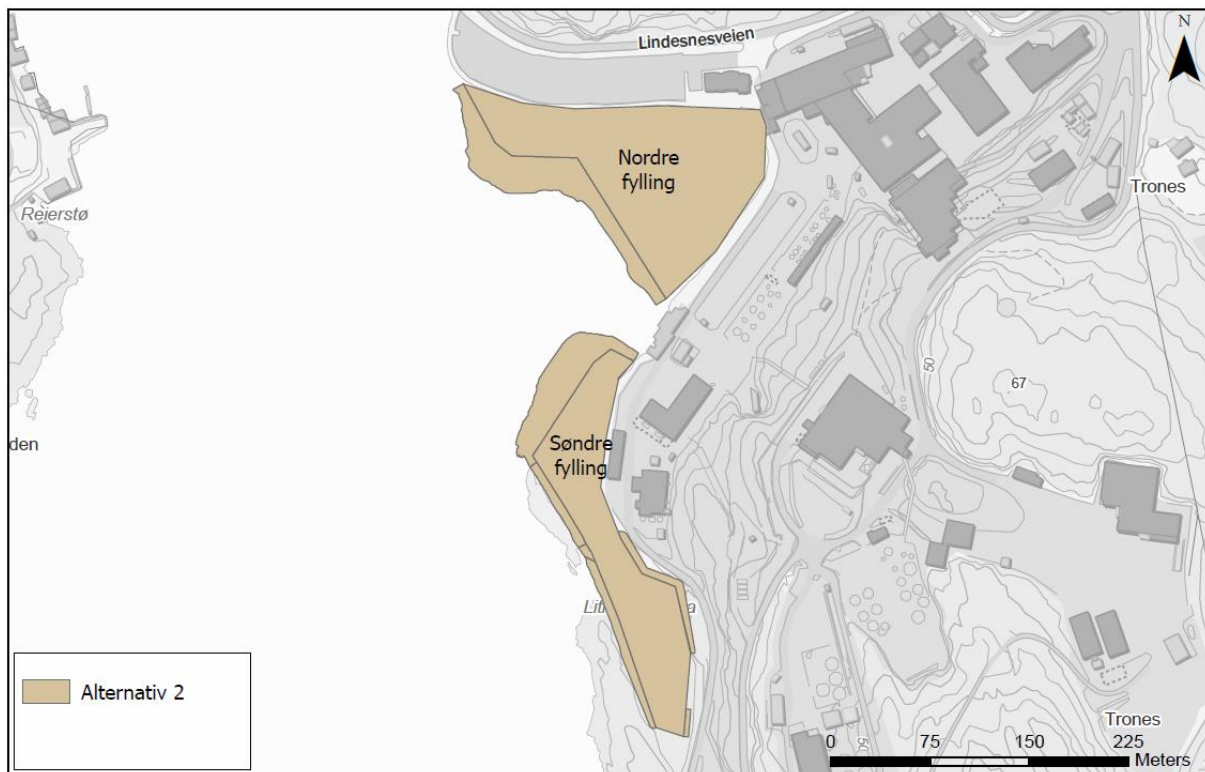
Midterste fylling etableres sist, og det er antatt at denne fyllingen kan etableres med massefortregning av de bløte massene ved hjelp av sprengning (Figur 7).



Figur 7. Situasjonsplan med utfyllingsrekkefølge for midtre fylling.

### 1.1.2 Alternativ 2

Alternativ 2 innebærer utfylling av to områder, nordlig fylling og sørlig utfylling (utfylling av Litlehavnsvika). Alternativ 2 gjennomføres på samme måte som for alternativ 1, men utfyllingen stopper ved den sørlige fyllingen. Midterste del av Grønnavika vil forbli åpen dersom alternativ 2 gjennomføres (Figur 8 og Figur 9).



Figur 8. Alternativ 2 med nordre utfylling i Grønnavika og søndre utfylling i Litlehavnsvika.

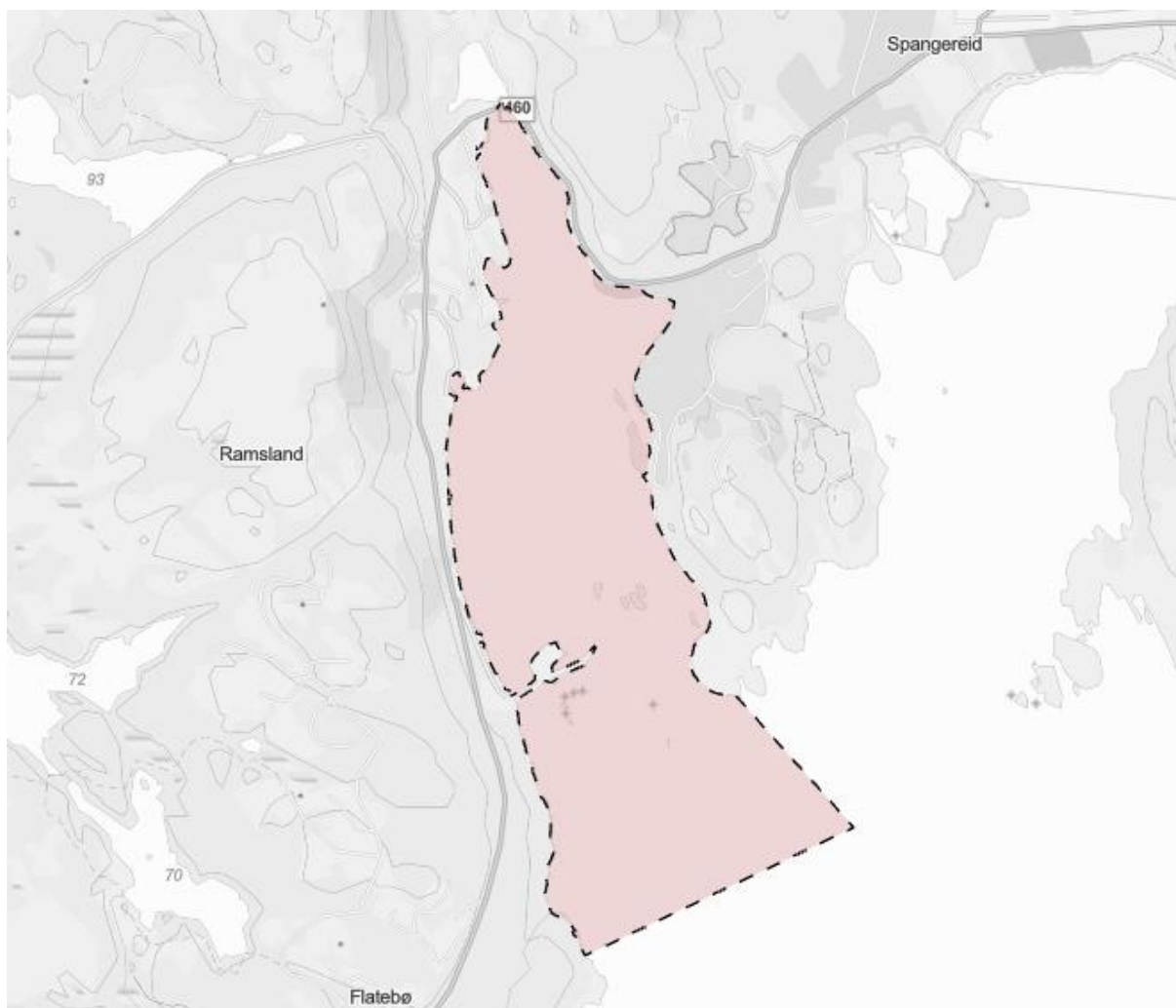


Figur 9. Illustrasjon av utfylling med alternativ 2, nordlig og sørlig del av Grønnavika, samt utfylling av Littlehavnsvika. Midterste del av Grønnavika forblir åpen. Utarbeidet av: Egdastrek AS.

## 1.2 Utredning- og influensområdet

Konsekvensutredningen omfatter arealer som blir direkte berørt av den planlagte utfyllingen, samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utfyllingen vil påvirke naturmangfold i anleggs- og driftsfasen, altså influensområdet. Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet.

Influensområdet er avgrenset til Ramslandsvågen, samt delen av vannforekomsten Mandal-Lindesnes som grenser mot Ramslandsvågen (Figur 10). Påvirkning og konsekvens er primært knyttet til tiltaksområdet. Områder som kan påvirkes som følge av spredning av finstoff fra utfyllingsmasser inkluderes i influensområdet. Andelen finstoff i utfyllingsmassene er sannsynligvis liten, men potensiale for spredning over større avstander er stor, i tillegg er eksisterende sedimenter påvist forurenset i tilstandsklasse 4. Det er ikke gjennomført strømodelleringer med tanke på spredning i denne konsekvensutredningen, men det er kjent fra tidligere arbeider at vannutskiftningen er dårlig, dermed vil effektene av tiltaket være lokale inne i Ramslandsvågen. Strømningsforholdene inne i Ramslandsvågen er for det meste styrt av tidevann og vind. På grunn av molo ved Høylandsskjæret og terskel er det begrenset utveksling av vann med områder utenfor Ramslandsvågen. Det vil derfor være minimalt av partikler som føres ut av Ramslandsvågen, og lignende prosjekter som omfatter utfylling av sjøareal viser at det vil være effektiv fortynning og sedimentering av finstoff, slik at klart høyeste konsentrasjon av suspendert finstoff og størst sedimentering forventes i og i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Utover tiltaksområdet og området i nærheten kan det være risiko for spredning av miljøgifter som følge av suspendert finstoff til vannmasser utenfor Ramslandsvågen. Det er derfor tatt med nærmeste arealer utenfor Ramslandsvågen som en del av influensområdet i denne konsekvensutredningen.



Figur 10. Avgrensning av influensområde for fagtema vannmiljø og naturmangfold.

### 1.3 Nullalternativet

Tiltakets virkninger vurderes opp mot nullalternativet, eller referansealternativet, og brukes som sammenligningsgrunnlag når det vurderes hvilken påvirkning planen eller tiltaket vil medføre. Nullalternativet er likt for alle fagtema, men hvert fagtema vurderer hva dette betyr for sitt fag.

I henhold til føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at nullalternativet tilsvarer forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke gjennomføres. Nullalternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet uten gjennomføring av tiltaket. Nullalternativet i dette prosjektet innebærer å ikke gjennomføre noen av alternativene. Med hensyn til naturmangfold og vannmiljø vil det si ingen utfylling i sjø i Grønnavika og Litlehavsvika.

### 1.4 Avgrensning mot andre fagtema

Tiltaket er utfylling i sjø og vil i størst grad berøre det marine miljøet. Utredningen er i hovedsak fokusert på fagtemaene vannmiljø og naturmangfold i vann. Området omkring tiltaket består for det meste av tidligere utfylte arealer som benyttes til industri og parkering i dag, med unntak av arealer rundt Litlehavsvika. Disse arealene inngår i eksisterende regulert industriområde, men er i denne utredningen inkludert som område hvor naturmangfold kan bli påvirket. Området består i hovedsak av kystlynghei. Det er derfor i denne utredningen i tillegg vurdert fagtema naturmangfold på land som kan bli påvirket som følge av tiltaket. Tiltakets påvirkning på naturmangfold på land innebærer for det meste indirekte påvirkning. Ingen naturtyper på land vil bli direkte berørt som følge av tiltaket.

---

## 2. Metode

---

### 2.1 Overordnede prinsipper og utredningskrav

Konsekvensutredningen for fagtema naturmangfold og vannmiljø er gjennomført i henhold til metode beskrevet i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning for klima og miljø M-1941 (Miljødirektoratet, 2025). Formålet med utredningen er å få kunnskap om verdifulle områder for fagtemaene naturmangfold og vannmiljø, og belyse konsekvensen av de ulike utfyllingsalternativene sammenlignet med 0-alternativet, som er dagens situasjon.

### 2.2 Utredningstrinn

Metoden for vurdering av naturmangfold og vannmiljø har følgende utredningstrinn:

- Inndeling i delområder
- Verdisetting av delområder
- Vurdering av påvirkning på hvert delområde for alternativene
- Sette konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ

Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkningen av alternativer for utfylling vurderes opp mot et referansealternativ (nullalternativet). I tråd med føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer dagens situasjons.

Konsekvensgrad for hvert delområde kommer fram ved sammenstilling av verdi og grad av påvirkning. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område. Sammenstilling av konsekvens for hvert delområde gir en samlet konsekvens for influensområdet.

I tillegg til utredningstrinnene med vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens, skal det vurderes hvilke skadereduserende tiltak man kan gjøre for å dempe negative virkninger av tiltaket. Det gjøres en vurdering av samlet belastning og forholdet til bestemmelsene i naturmangfoldloven §§8-12 om offentlige beslutninger som påvirker naturmangfoldet og vurdering av vannforskriftens § 12 om nye inngrep og tiltak i vannforekomster.

### 2.3 Definisjon av naturmangfold

Fagtema naturmangfold omhandler naturmangfold knyttet til landjord, ferskvann, brakkvann og saltvann. Dette omfatter biologisk og geologisk mangfold som ikke i vesentlig grad er et resultat av menneskers påvirkning. Fagtema naturmangfold er delt inn i dem kategorier: Verneområder, naturtyper, arter, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold. Denne utredningen har fokusert på relevant naturmangfold i tilknytning kyst- og sjøområder.

### 2.4 Definisjon av vannmiljø

Begrepet «vannmiljø» er beskrevet i veileder M-1941 som økologisk og kjemisk tilstand etter vannforskriften og naturmangfold i vann som omhandler vannlevende naturtyper og arter i henhold til naturmangfoldloven. Vannforskriftens § 12 setter absolutte skranker og vilkår for når eventuell forringelse av vann kan tillates.

### 2.5 Influensområde

Influensområdet for fagtema naturmangfold og vannmiljø er det geografiske området hvor et tiltak direkte eller indirekte kan påvirke fysiske-, kjemiske-, og/eller biologiske forhold. I denne utredningen gjelder det forhold i kystnær vannforekomst, og avgrensningen for influensområde fastsettes på

bakgrunn av strøm- og spredningsforhold, fysiske og biologiske marine verdier, samt tiltakets art og omfang.

## 2.6 Verdi- og påvirkningskriterier for naturmangfold

Tabell 2. Verdikriterier for fagtema naturmangfold

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Vern og områder med båndlegging					Verdensarv Områder vernet etter naturmangfoldloven Foreslåtte verneområder Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks		Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) med svært lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) med svært lav lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) med lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) med lav eller moderat lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med moderat og høy lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med høy eller svært høy lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Kritisk trua (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet
<b>Naturtyper etter HB13 og HB19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- eller C-verdi B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt truet (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper (VU) med B- eller C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkl. A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
<b>Arter med økologiske funksjonsområder</b>		<p>Alminnelig og vidt utbredte arter og deres funksjonsområde</p> <p>Anadrom fisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand)</li> </ul> <p>Innlandsfisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Små bestander uten spesielle verdier</li> <li>-Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk</li> </ul>	<p>Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde</p> <p>Fastsatte bygdenære områder som grenser til viktige funksjonsområder for villrein.</p> <p>Anadrom fisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-laks/sjørret: vassdrag med små bestander</li> <li>-Sjørøye: mindre bestand</li> <li>-Middels potensial for smoltprod.</li> </ul> <p>Innlandsfisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vassdrag med fiskebestander av regional/lokal verdi</li> </ul>	<p>Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde</p> <p>Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde</p> <p>Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene</p> <p>Viktige funksjonsområder for villrein i de øvrige villreinområdene (ikke nasjonale)</p> <p>Anadrom fisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-laks/sjørret: vassdrag med middels store bestander</li> <li>-Sjørøye: Livskraftig bestand</li> <li>-Godt potensial for smoltprod.</li> </ul> <p>Innlandsfisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-langtvandrende bestand av harr, ørret og sik</li> <li>-vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik</li> <li>-Andre storørretbestander</li> <li>-Vassdrag med stor andel storvokst ørret</li> </ul>	<p>Fredede arter og deres funksjonsområde</p> <p>Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde)</p> <p>Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde</p> <p>Nasjonale villreinområder</p> <p>Lokaliteter med relikte laks</p> <p>Anadrom fisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nasjonale laksevassdrag</li> <li>-andre spesielle verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks)</li> <li>-Sjørret: storbestand</li> <li>-Sjørøye: Rent elvelevende bestand</li> <li>-Stort potensial for smoltprod.</li> </ul> <p>Innlandsfisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesielt verdifulle storørretbestander</li> </ul>
<b>Landskap-økologiske sammenhenger</b>		<p>Naturområder og naturstrukturer som binder sammen funksjonsområder for vanlig forekommende arter</p>	<p>Lokalt viktige vilt- og fugletrekk</p> <p>Delvis intakte naturområder og naturstrukturer som er trekk-, vandrings-, og forflytningskorridorer for a) et høyt antall arter eller b) for definerte grupper av arter (eks. amfibier, pollinatorer)</p> <p>Naturområder og naturstrukturer som bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene</p>	<p>Regionalt/nasjonal t viktige områder for vilt- og fugletrekk</p> <p>Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og spredningskorridor for arter</p> <p>Områder som bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor</p>	<p>Særlig store og nasjonalt/ internasjonalt viktige trekkruiter</p>

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				eller svært stor verdi Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander	
<b>Geotoper (landformer)</b>	Landformer med diffus utforming/sterkt redusert tilstand	Nær truete landformer med tydelig til middels tydelig utforming og god til noe redusert tilstand, sårbare objekter med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand	Nær truete landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand  Sårbare landformer med tydelig utforming og god tilstand, truete landformer med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand	Sårbare landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand, truete objekter med tydelig utforming og god tilstand	Truete og kritisk truete objekter og/eller forvaltningsprioriterte, meget tydelig utforming/store systemer, meget god tilstand.
<b>Geologisk arv/geosteder</b>		Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse  Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse  Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Godt bevart, vitenskapelig kjent geosted som gir/har gitt bidrag til å øke forståelsen av geologiske prosesser og sammenhenger, representativt for Norges geologiske oppbygging  Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller Norges geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	Meget godt bevart, vitenskapelig velkjent geosted som gir/har gitt betydelige bidrag til geologi som vitenskap eller global geologisk forståelse, og er representativ for betydningsfulle og fundamentale prosesser og sammenhenger  Svært tydelig og lesbart geosted som bidrar til god forståelse av en global geologisk prosess eller sammenheng, og er svært relevant for læringsmål eller pensum.

Tabell 3. Påvirkningskategorier for fagtema naturmangfold

Registrerings kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Vernet natur</b>	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Noe påvirkning (som aktivitet, forurensning og kant-effekter).  Ikke direkte arealinngrep.	Mindre påvirkning (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) som berører liten del.  Ikke er i strid med verneformålet.	Direkte inngrep i verneområdet.  I strid med verneformålet.
<b>Naturtyper</b>	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av en mindre viktig del av lokaliteten.	Direkte arealinngrep i 20-50 % av en mindre viktig del av lokaliteten.  Noe forringelse (som aktivitet,	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten.  Direkte areal-inngrep i mer enn 50 % av lokaliteten.

Registrerings kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			Liten forringelse av restareal.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for naturtyper.	forurensning og kanteffekter) av restareal.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.	Direkte areal-inngrep i 20-50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.  Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
<b>Arter med funksjonsområde</b>	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag).  Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammenhenger/reducerer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.  Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.  Svekker artens bestand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres.  Svekker trekk/vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandringsmulighet der alternativer finnes.  Svekker artens bestand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.  Svekker artens bestand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.
<b>Landskaps-økologiske sammenhenger</b>	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammenhenger/reducerer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.  Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres.  Svekker trekk/vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandringsmulighet der alternativer finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.
<b>Geotoper (landformer)</b>	Kan avdekke nye geosteder. Viktige geologiske funksjoner kan styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal.  Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.	Berører hele eller største- delen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal

Registrerings kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
					mister sine geologiske kvaliteter og/eller funksjoner.
<b>Geologisk arv/ geo-steder</b>	Tiltaket bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakestilles og tydeliggjør landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører ingen vesentlig påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører noe skjæmmende påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører merkbar endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører inngrep som påvirker landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører en stor endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører store inngrep som reduserer landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.

## 2.7 Verdi- og påvirkningskriterier for vannmiljø

Tabell 4. Verdikriterier for fagtema vannmiljø og naturmangfold i vann.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
<b>Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. Vannforskriften)</b>				Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/ eller god kjemisk tilstand
<b>Naturtyper etter HB13 og HB19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi  B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi  A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT)  A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
<b>Arter med økologiske funksjonsområder</b>		Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder  Anadrom fisk:  Vassdrag: Åpne og islagte elver, bekker og innsjøer. med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde  Anadrom fisk:  Laks/sjøørret: Vassdrag med små bestander*  Sjørøye: Mindre bestand*	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde  Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde  Anadrom fisk:  Laks/sjøørret: vassdrag med middels store bestander	Fredede arter og deres funksjonsområde  Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde)  Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde  Lokaliteter med relikts laks

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Middels potensial for smolt-produksjon Innlandsfisk Vassdrag med fiskebestander av regional/lokal verdi	Sjørøye: Livskraftig bestand. Godt potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret	Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks) Sjørøret: stor bestand Sjørøye: Rent elvelevende best. Stort potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørret-bestander

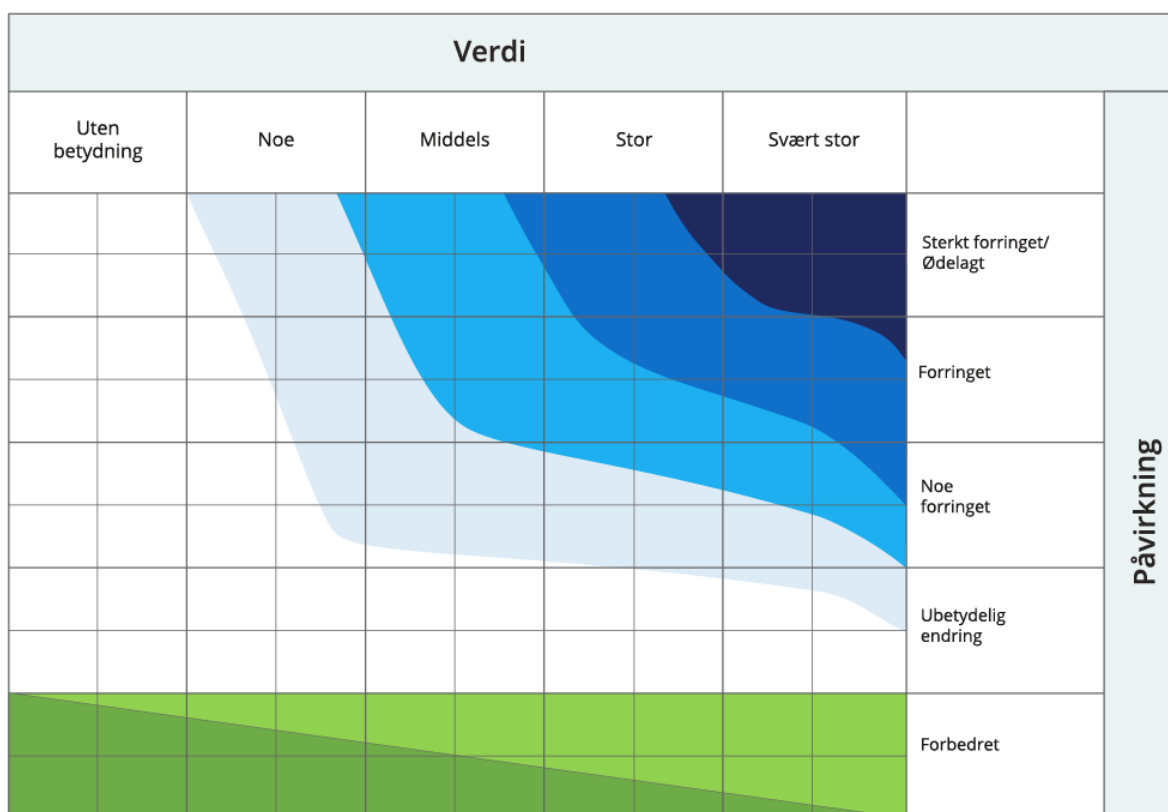
Tabell 5. Påvirkningstabell for vannmiljø. Det er tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles for påvirkningskategorien

Registrerings kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Elver, innsjøer, grunnvann og kystvann (Vannforekomst er jf. Vannforskriften)</b>	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forbedres fra en tilstandsklasse til en høyere tilstandsklasse	Ingen eller uvesentlig virkning	Endring av tilstand av et eller flere kvalitetselement innenfor en tilstandsklasse	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse	Flere av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse
<b>Naturtyper</b>	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av en mindre viktig del av lokaliteten. Liten påvirkning på restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalt/ regionalt, evt. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå natur-mangfoldlovens forvaltningsmål for naturtyper	Direkte arealinngrep i 20-50 % av en mindre viktig del av lokaliteten Noe påvirkning på (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand regionalt/ nasjonalt, evt. kan svekke muligheten til å nå forvaltnings-målet for naturtypen	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten Direkte arealinngrep i mer enn 50 % av lokaliteten Direkte arealinngrep i 20- 50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/ internasjonalt, evt. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen
<b>Arter med funksjonsområde</b>	Gjenoppretter eller skaper nye vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper. Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.	Splitter opp og/eller påvirker arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker vandrings-mulighet, eventuelt blokkerer vandrings-mulighet	Splitter opp og/eller påvirker arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer vandrings hvor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/internasjon

Registrerings kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			Mindre alvorlig svekking av vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.  Svekker artens bestand lokalt/-regionalt, evt. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå natur-mangfold-lovens forvaltningsmål for arter	der alternativer finnes.  Svekker artens bestand regionalt/nasjonalt, evt. kan svekke muligheten for å nå natur-mangfold-lovens forvaltningsmål for arter	alt, evt. svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for arter

## 2.8 Vurdering av konsekvens for hvert delområde

Konsekvens vurderes ved å sammenholde det enkelte delområdets verdi med tiltakets påvirkning på dette delområdet. Til vurdering benyttes den såkalte «Konsekvensviften» (Figur 11). Konsekvensene for delområdene vurderes fra en skala på 4 minus til 4 pluss (Tabell 6). I denne matrisen utgjør verdiskalaen X-aksen og påvirkningsskalaen Y-aksen.



Figur 11. Konsekvensvifta for å sette konsekvensgrad for delområder.

Tabell 6. Konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområder	Forklaring
Svært stor konsekvens ----	Den mest alvorlige konsekvensen som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens ---	Alvorlig konsekvens for delområdet.
Betydelig konsekvens --	Betydelig konsekvens for delområdet.
Noe konsekvens -	Noe konsekvens for delområde
Uebetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet
Noe/betydelig positiv konsekvens +/++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens +++/>++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der delområder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

## 2.9 Vurdering av konsekvens for hvert alternativ

Resultatene fra konsekvensvurderingen for hvert delområde brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for hvert alternativ (Tabell 7). Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i tabell, og samlet konsekvens for hvert alternativ gis. Den samlede konsekvensen er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Vurderingen av samlet belastning skal inkluderes i den samlede vurderingen.

Tabell 7. Konsekvensgrad og kriterier for samlet vurdering

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
<b>Kritisk negativ konsekvens</b>	<p><b>Kritisk negativ konsekvens</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>foringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der <b>den samlede belastningen er svært stor</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).</li> <li>• Svært stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Svært stor negativ konsekvens</b>	<p><b>Svært stor negativ</b> betyr at gjennomføring av alternativet medfører <b>foringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold</b>. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus).</li> <li>• Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus).</li> <li>• Stor samlet belastning.</li> </ul>
<b>Stor negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig.</li> <li>• Bidrar til økt samlet belastning.</li> </ul>
<b>Middels negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører betydelig konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Noe negativ konsekvens</b>	<p>Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delområder har lave konsekvensgrader.</li> <li>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0).</li> <li>• Et par delområder kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).</li> </ul>
<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<p>Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0).</li> <li>• Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).</li> <li>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Positiv konsekvens</b>	<p>Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss).</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad.</li> <li>• Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Stor positiv konsekvens</b>	<p>Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvekt av delområde med svært stor miljøforbedring (4 pluss).</li> <li>• Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.</li> <li>• Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>

---

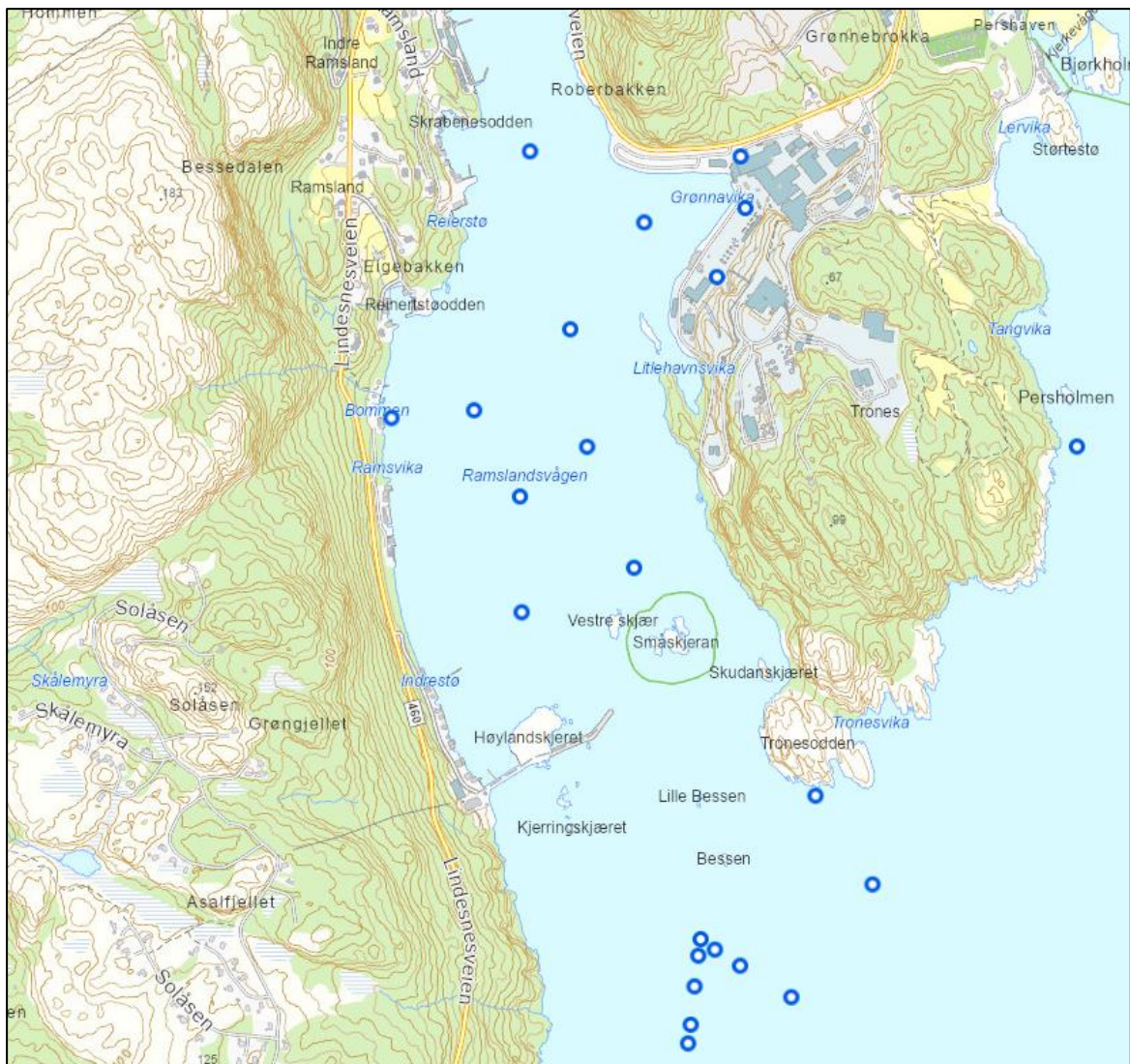
### 3. Kunnskapsgrunnlag og fagkompetanse

---

Kunnskapsgrunnlaget for fagtema vannmiljø og naturmangfold i vann er basert på tilgjengelig litteratur og informasjon i offentlige databaser. Oversikt over benyttede kilder og databaser i utredningen er gitt i Tabell 8. Det er også benyttet rapporter fra tidligere undersøkelser i forbindelse med industrivirksomheten til GE Healthcare utført av NIVA og DNV GL AS i vannforekomstene Ramslandsvågen og Mandal-Lindesnes. Utredningen supplert med kartlegging og prøvetaking i felt (se kap. 3.1). Utredningen er utført av akvatisk biolog ved Dagfin Skaar AS.

De tidligste undersøkelsene er fra 1971 (NIVA, 1971) og 1975 (NIVA, 1975) utført av NIVA i forbindelse med etablering av fabrikken GE Healthcare. I nyere tid er det blitt gjennomført undersøkelser av biologiske kvalitetselementer i 2013 (Borgersen & Beyer, 2013) og 2015 (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer i 2013 (Borgersen & Beyer, 2013), 2015 (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016), 2018 (Rusten, 2019), og 2024 (Vannmiljø, 2025). I 2024 ble det analysert for parameterne oksygen, temperatur, salinitet og iohexsol (spesifikke utslippskomponenten fra GE Healthcare). I de forberedende arbeidene til utfyllingen gjennomførte Rambøll AS innenfor vekstsesong i juni 2023 utfyllende undersøkelse av Grønnavika med vannkikkert og videokamera. Eksisterende ålegraseng registrert i 2009 av Havforskningsinstituttet (Miljødirektoratet, 2025) ble kartlagt og vurdert på nytt, samt en vurdering av observerte marine organismer som fisk og bunndyr. Ålegrassengen sin rolle i økosystemet ble da vurdert (Synnes, 2023).

DNV GL AS har siden 2015 utført tilstandsorientert vannovervåkning i vannforekomst Mandal – Lindesnes (013200030-C) utenfor Ramslandsvågen (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016). Siste kjente prøvetaking ble utført i 2024 ifølge data hentet fra Vannmiljø. Eksisterende prøvepunkter registrert i databasen Vannmiljø er vist i Figur 12.



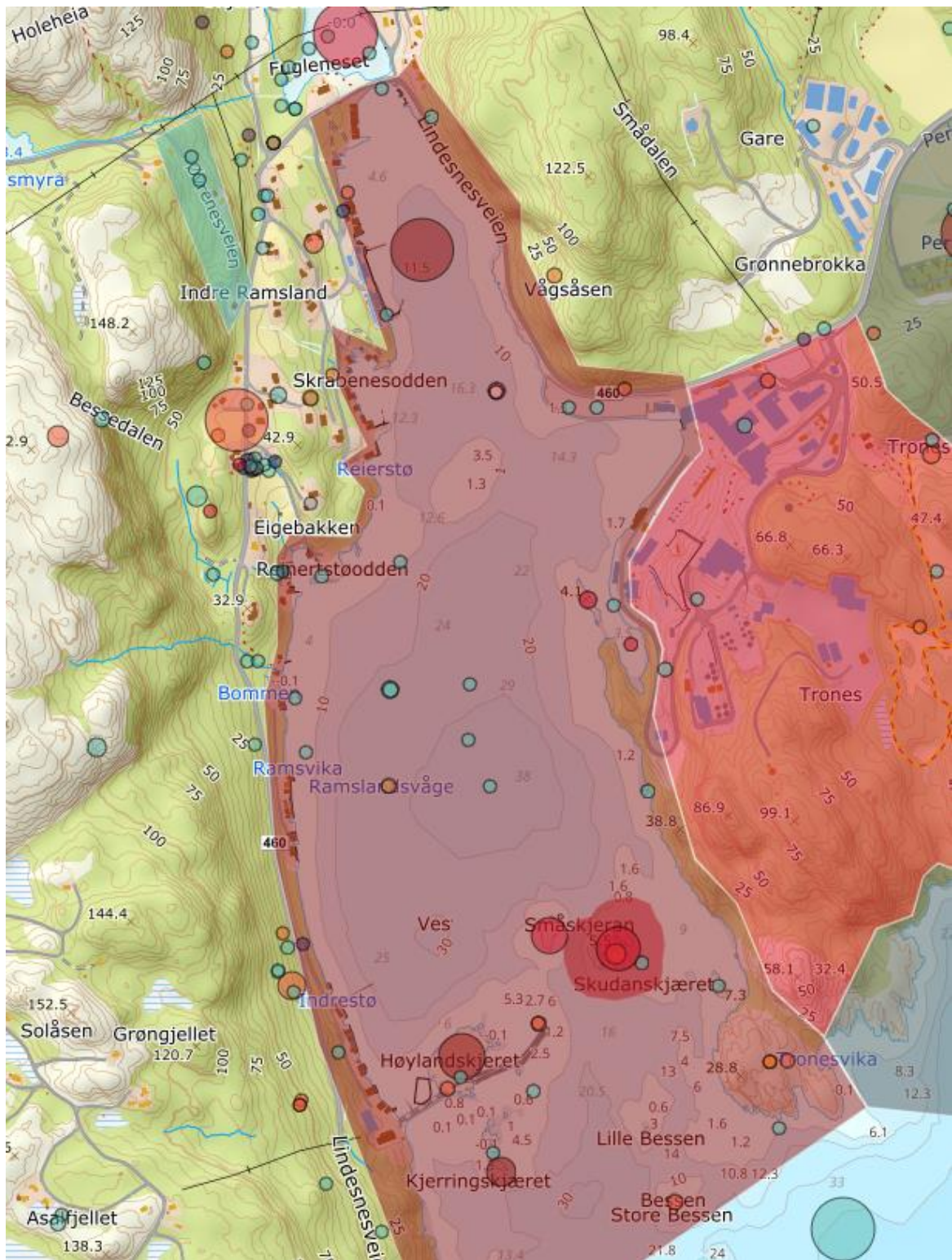
Figur 12. Eksisterende prøvепункter registrert i Ramslandsvågen og i vannforekomst Mandal- Lindesnes. Utklipp hentet fra Vannmiljø.no.

### 3.1 Naturmangfold på land

For vurdering av fagtema naturmangfold på land ble det benyttet eksisterende kartlegginger registrert i naturbase, og artskart, i tillegg ble det utført visuell befaring under feltkartlegging i september og november 2025 av Dagfin Skaar AS. Området ble kartlagt etter NiN 2.0 i 2021 av Natur og Samfunn AS på oppdrag for Miljødirektoratet.

BirdLife gjennomfører jevnlig kartlegging av sjøfugl ved Småskjæran hvor siste kartlegging ble gjort i 2023 (Olsen, 2023). BirdLife sine observasjoner representerer et kontinuerlig oppdatert kunnskapsgrunnlag. I tillegg gjøres det jevnlig registrering av observert sjøfugl i området av lokalbefolkningen i artskart. (Artsdatabanken, 2021) (Figur 13). Siste observasjoner er fra januar 2026.

Kunnskapsgrunnlaget for naturmangfold på land og sjøfugl i området ansees som tilstrekkelig for å kunne vurdere påvirkning og konsekvens i forbindelse med det aktuelle tiltaket.



Figur 13. Artsobservasjoner registrert i Artskart i og i nærheten av tiltaksområdet. Utklipp hentet fra artskart.

Tabell 8. Kilder til eksisterende kunnskapsgrunnlag benyttet i denne utredningen av fagtema vannmiljø og naturmangfold

Kilde/database	Beskrivelse	Lenke
Naturbase	Kart over naturtyper og verneområder med faktaark	Kart.naturbase.no
Artsdatabanken	Rødlistede- og fremmede arter Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	Artskart.artsdatabanken.no
Finn	Historiske flyfoto	Kart.finn.no
Yggdrasil	Kystnære fiskeridata. Gyteområder og fiskeriområder	Yggdrasil.fiskeridir.no
Kystinfo	Strømforhold og kystaktivitet	Kystinfo.no
Vannmiljø	Registrerte undersøkelser i vannforekomster	Vannmiljo.miljødirektoratet.no
Vann-nett	Tilstand og mål for vannforekomster.	Vann-nett.no

### 3.2 Feltkartlegging

Skaar AS har i forbindelse med konsekvensutredningen utført feltkartlegging av området. Kartleggingen ble gjennomført i to runder, den 9.september og 6.november 2025. I september ble det gjennomført prøvetaking av sedimenter for å vurdere forurensningsgraden i sedimentene, og befaring av området for vurdering av påvirkning i forbindelse med utfyllingen (Esdar & Bentsen, 2025). Prøvetakingen ble gjennomført etter standard metodikk beskrevet i Miljødirektoratets veileder M350 (Miljødirektoratet, 2015). Prøvene ble samlet inn fra båt med van veen grabb. Det ble i tillegg kjørt ROV av typen VideoRay Mission Specialist Defender på steder med utfordrende sjøbunn med påmontert sedimentskuffe. Det ble samtidig gjort observasjoner av ålegras i Grønnavika med ROV, i tråd med kartleggingen utført av Rambøll i 2023 (Synnes, 2023), og sjøfugl under prøvetakingen i september.

I november ble det gjennomført prøvetaking av vannkvalitet på tre stasjoner i Ramslandsvågen, og kartlegging av marint miljø med ROV i Littlehavnsvika (Figur 14) som supplerer til kartleggingen i Grønnavika gjennomført av Rambøll i juni 2023 (Synnes, 2023). I kombinasjon med ROV kartleggingen ble det gjort observasjoner av fisk og sjøfugl. Resultater fra feltkartleggingen er presentert i kap. 5 i denne utredningen. Kartleggingen ble gjennomført etter metodikk beskrevet i Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018).



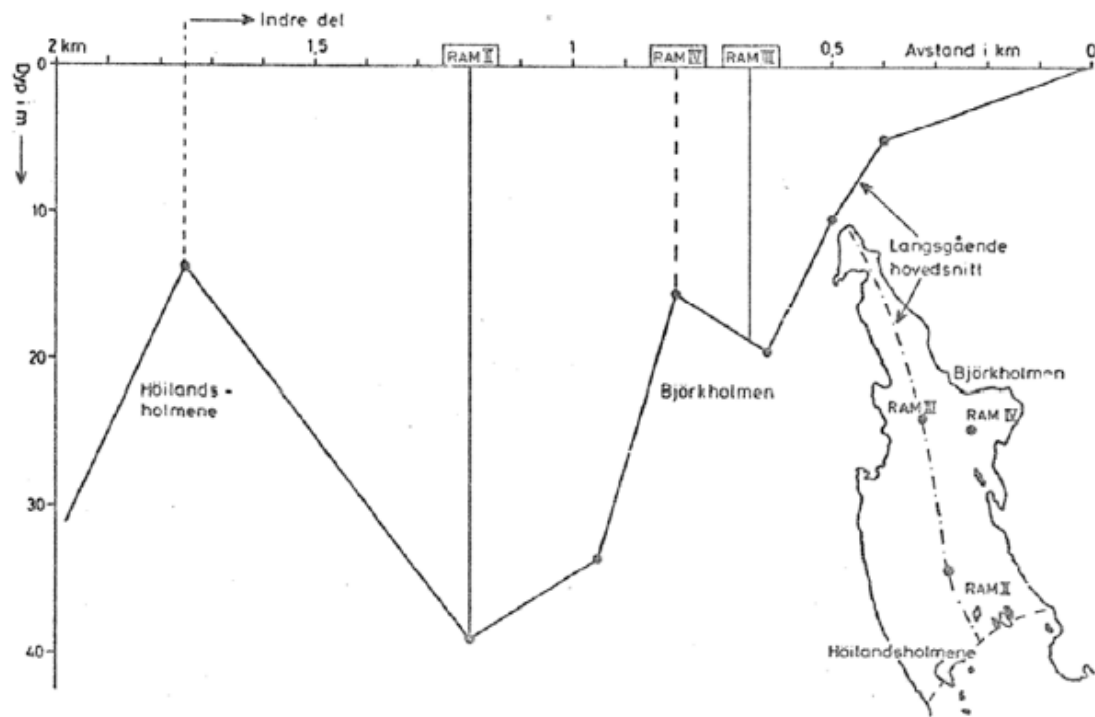
Figur 14. Kartlegging marint miljø i Litlehavnsvika med ROV den 06.11.2025.

## 4. Områdebeskrivelse og dagens situasjon

### 4.1 Vannforekomster

#### 4.1.1 Ramslandsvågen

Tiltaksområdet befinner seg i vannforekomst Ramslandsvågen (vannforekomstID 0132030700-C) og tilhører vassdragsområde «Audna/kyst Mandal by-Lindenes» i vannregion Agder i Lindenes kommune. Ramslandsvågen er en smal, nord-sør orientert fjordarm som avgrenses i sør av en grunn terskel. Den største dybden i vågen er om lag 39 meter med største terskeldyp på ca. 15 meter. Det totale vannvolumet er beregnet til rundt 15 mill. m<sup>3</sup>. Ved terskelen er det etablert en molo som strekker seg fra vestsiden av vågen og ut forbi Høylandsskjera. Sør for terskelen faller topografien jevnt ned mot dyp på omkring 100 meter (NIVA, 1971) (Figur 15). I kombinasjon med terskel, molo og generelt svak vannstrøm i fjorden fører til begrenset vannutskiftning (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016). Kyststrømmen går i en utadgående retning langs Lindesneshalvøya (Synnes, 2023).



Figur 15. Langsgående profil av Ramslandsvågen (NIVA, 1971).

Vanntypen er vurdert som «oksygenfattig fjord» med polyhalin saltholdighet, beskyttet for bølgeeksponering og lang oppholdstid for bunnvann. Det er oppgitt delvis blanding i vannsøylen og strømhastigheten er svak (<1 knop). Den økologiske tilstanden er vurdert som svært god med middels presisjon. Derimot er ikke bunnfauna klassifisert og det antas at tilstanden er dårligere. Det er i tillegg en del data som mangler i databasen Vannmiljø. Den kjemiske tilstanden er ikke klassifisert. Av påvirkninger er det oppgitt diffus avrenning fra fritidsbåter og fra fulldyrket mark i liten grad, og punktutslipp fra industri (GE Healthcare AS) i stor grad (Vann-Nett, 2025). Bedriftens utslippsledninger for prosessavløp og overflatevann ble flyttet til et strømkraft område utenfor molo i 1986, og det vurderes derfor at denne aktiviteten ikke lenger påvirker vannforekomsten Ramslandsvågen.

Undersøkelser fra 2015 utført av DNV GL (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016) viste en temperatur- og salinitetsbasert sjiktning ved ca. 8 meters dyp, med en svakere sekundær salinitetsbasert sjiktning

på ca. 17 meters dyp (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016). Resultatene fra oksygenmålinger av vannsøylen ble målt til svært god tilstand. Målinger av klorofyll-a viste høye verdier under de to sjiktningene på 8 og 17 m i Ramslandsvågen. Målinger av siktedyp viste økende grad av lysforhold lengre unna land. Prøver av bløtbunnsfauna viste dårlig tilstand (stasjon B5 i vannmiljø inne i Ramslandsvågen).

Sedimentundersøkelse utført i 2025 viste at sedimentene inne i Grønnavika og i områder i umiddelbar nærhet til Grønnavika var i tilstandsklasse 4, hvor miljøgiftene PAH og TBT hadde høye konsentrasjoner på alle stasjoner (Esdar & Bentsen, 2025). TBT har historisk i utstrakt grad vært benyttet til fartøyer, og forurensningen stammer mest sannsynlig fra dette (Miljødirektoratet, 2017).

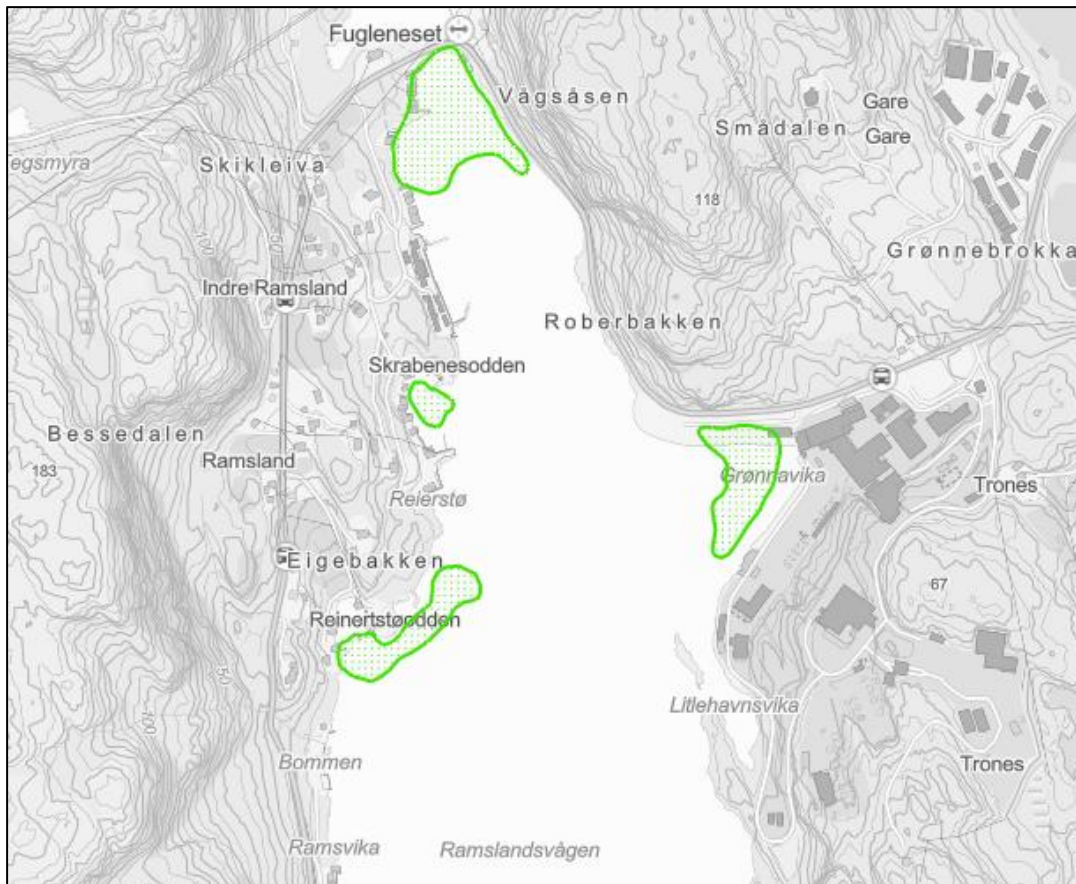
#### 4.1.2 Mandal-Lindesnes

Ramslandsvågen fører ut i og grenser til vannforekomst «Mandal- Lindesnes» (vannforekomstID 0132000030-C). Vannforekomsten er en stor kystforekomst med et areal på 195,35 km<sup>2</sup>. Vannforekomsten er en åpen eksponert kyst (nasjonal vanntype S1) og strekker seg fra Lindesnes fyr i vest til Mandal i øst. Den økologiske tilstanden er vurdert som god basert på biologiske klassifiseringsdata med høy presisjon, hvor siste prøveresultater for bunnfauna og oksygenforhold er fra 2024. Den kjemiske tilstanden er vurdert som dårlig med lav presisjon på grunn av eldre data (siste data fra 2011).

Siden 1986 har avløpsvannet fra GE Healthcare blitt ledet i rør til et utslippspunkt utenfor terskelen til Ramslandsvågen. Det er derfor gjennomført jevnlige overvåkinger utenfor Ramslandsvågen i vannforekomst Mandal – Lindesnes. Siste kjente undersøkelse ble utført i 2021 av DNV GL (Glette & Rusten, 2022). Undersøkelsen i 2021 (Glette & Rusten, 2022) viser at miljøtilstanden i området samlet sett er vurdert som god til svært god. Målinger av oksygen, temperatur, salinitet og siktedyp viste normale sesongvariasjoner og god vannutskiftning, og dypvannet hadde gjennomgående svært god oksygentilstand. Bløtbunnsfaunaen på alle stasjoner ble klassifisert til god og svært god tilstand med høy artsdiversitet, lav dominans av opportunistiske arter og ingen indikasjon på påvirkning fra eksisterende utslipp. Kjemiske analyser indikerte bakgrunnsnivåer av gadolinium og relativt lave nivåer av iohexol og relaterte forbindelser, hovedsakelig konsentrert nær utslippspunktet utenfor Ramslandsvågen.

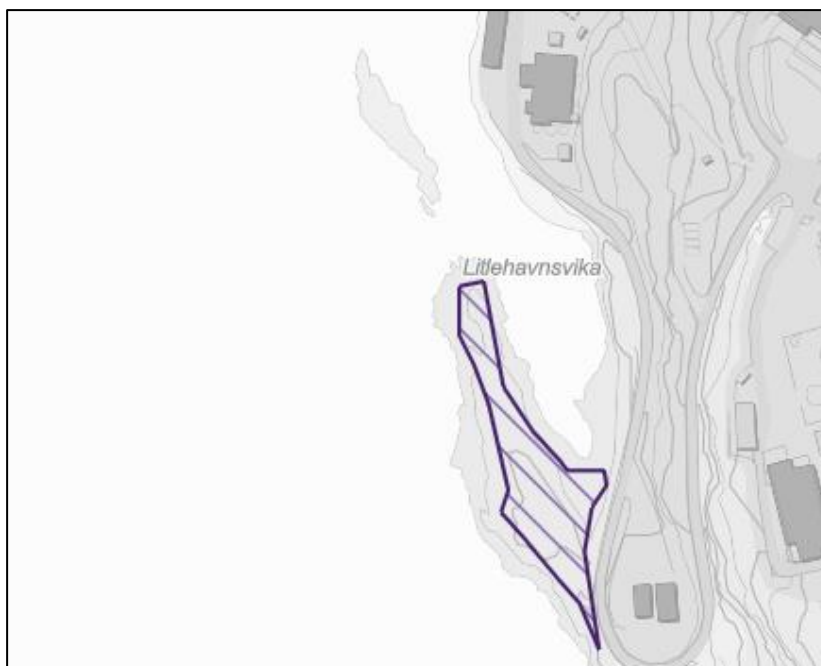
## 4.2 Naturtyper

Innenfor tiltaksområdet er det registrert naturtypen «Ålegrassamfunn» med utforming vanlig ålegras og verdi lokalt viktig, registrert i 2009 av Havforskningsinstituttet. Ålegrassamfunnet beskrives som tette ålegrasenger med kraftige planter. Ålegrasengen ved Grønnavika ble kartlagt og utredet på nytt av Rambøll i juni 2023 (Synnes, 2023). Kartleggingen anslår at dagens ålegraseng har et areal på ca. 13,3 daa, og engen virket frisk og intakt med noe algebegroing på bladene. Det ble registrert arten ålgrassjørose (*Sagartiogeton viduatus*) som er endemisk til ålegrasenger. I nærheten til tiltaksområdet er det registrert tre ytterligere områder med naturtypen «Ålegrassamfunn med utforming vanlig ålegras og verdi lokalt viktig (Figur 16).



Figur 16. Registrerte marine naturtyper i Ramslandsvågen i Naturbase. Grønne områder viser naturtypen Ålegraseng med lokal verdi kartlagt etter DN-HB19 (Miljødirektoratet, 2025).

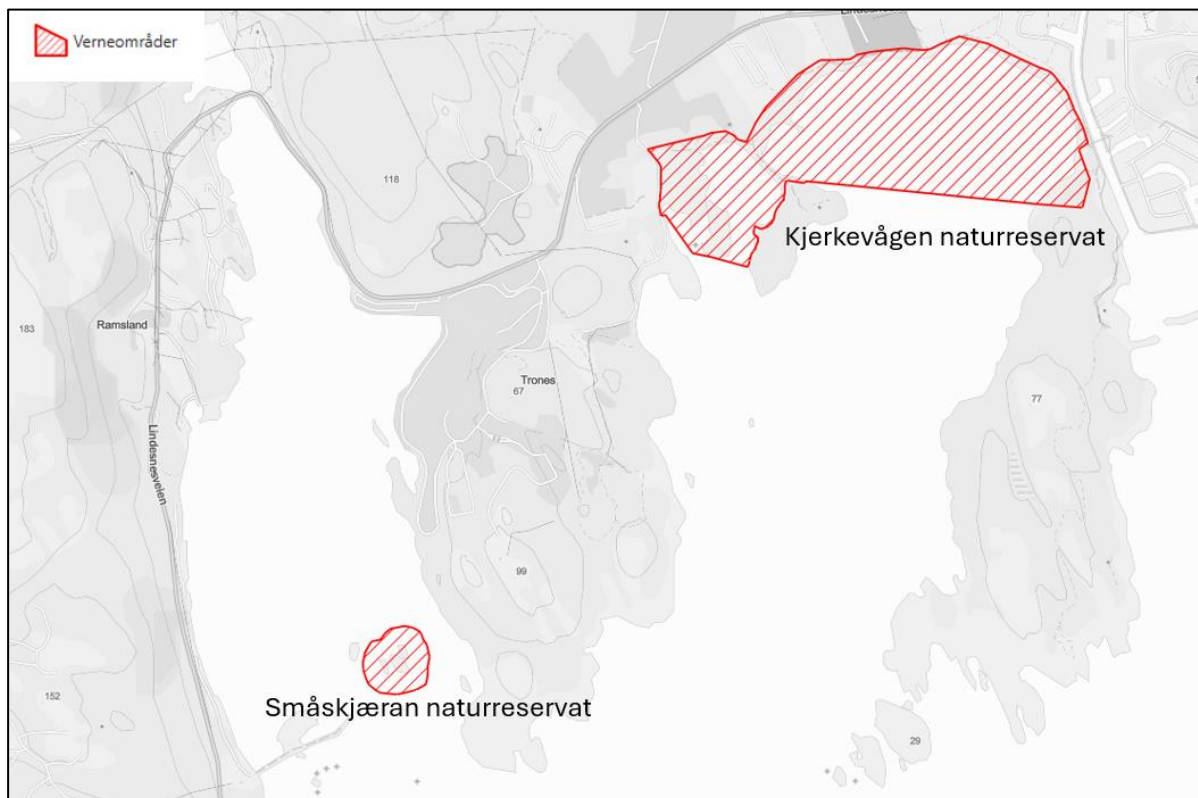
I nærheten av tiltaksområdet innenfor influensområdet er det registrert naturtypen «Kystlynghei» (Utvalgt naturtype, svært lav kvalitet, truet naturtype (EN)) i Litlehavnsvika (Figur 17). I sen gjenvekstsuksesjonsfase. Ingen spor etter beiting. Ikke spor etter tunge kjøretøy eller tilstedeværelse av menneskeskapt objekter. Ikke registrert fremmede arter (Miljødirektoratet, 2025).



Figur 17. Registrert naturtypen "Kystlynghei" i Litlehavnsvika i Naturbase (Miljødirektoratet, 2025).

### 4.3 Verneområder

Småskjæran naturreservat ligger sør for tiltaksområdet og inngår i verneplan for sjøfugl. Naturreservatet omfatter tre øyene i gruppen Småskjæran i Ramslandsvågen. Øst for Ramslandsvågen i Kjerkevågen ligger Kjerkevågen naturreservat inngår i verneplan for våtmark. Reservatet er vurdert å være et viktig trekkområde for vadefugl. Kjerkevågen naturreservatet vil ikke bli berørt av tiltaket (Figur 18).



Figur 18. Registrerte naturvernområder i og i nærheten av tiltaksområdet. Småskjæran naturreservat befinner seg i Ramslandsvågen og Kjerkevågen naturreservat befinner seg øst for Ramslandsvågen. Kartgrunnlag: Naturbase (Miljødirektoratet, 2025).

### 4.4 Sjøfugl

Området har et rikt fugleliv med registreringer av flere rødlistede marine fuglearter (Tabell 9). Organisasjonen BirdLife gjennomfører jevnlig overvåking av sjøfugl ved Småskjæran, og siste overvåking utført i 2025 (Olsen, 2025). Det er oppgitt at øyene er habitat for en meget god makrellternekoloni, men de siste årene har denne vært dominert av svartbak. Småskjæran er også et egnet habitat for reirplass for ærfugl (Olsen, 2023) (Olsen, 2025).

Tabell 9. Registrerte rødlistede fuglearter de siste 25 år i artskart med sikker artsbestemmelse. Data hentet fra artskart.artsdatabanken.no

Art	Rødlistestatus	Aktivitet	År (sist observert)
Alke	Sårbar VU	Næringssøkende, ukjent, forflytting	2025
Bergand	Sterkt truet (EN)	Næringssøkende, ukjent, stasjonær	2014
Båndkorsnebb	Sårbar (VU)	Forflytting	2013
Dvergdykker	Sterkt truet (EN)	Næringssøkende, stasjonær	2025

Art	Rødlistestatus	Aktivitet	År (sist observert)
Fiskemåke	Sårbar (VU)	Næringssøkende, reproduksjon, stasjonær, mulig reproduksjon, forflytting	2024
Fiskeørn	Sårbar (VU)	Forflytning	2013
Gjøk	Nær truet (NT)	Mulig reproduksjon	2023
Granmeis	Sårbar (VU)	Stasjonær	2013
Grønnfink	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2025
Gråmåke	Sårbar (VU)	Næringssøkende, stasjonær, forflytting, reproduksjon	2026
Gråspurv	Nær truet (NT)	Ukjent	2010
Gulnebbblom	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2011
Havelle	Nær truet (NT)	Næringssøkende	2024
Havørn	Livskraftig (LC)	Forflytning	2026
Hettemåke	Kritisk truet (CR)	Stasjonær	2013
Horndykker	Sårbar (VU)	Ukjent	2009
Hønehauk	Sårbar (VU)	Forflytting, næringssøkende	2023
Krykkje	Sterk truet (EN)	Forflytting, næringssøkende	2021
Lappfiskand	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2025
Lomvi	Kritisk truet (CR)	Næringssøkende, stasjonær	2025
Lunde	Sterkt truet (EN)		1998
Makrellterne	Sterkt truet (EN)	Næringssøkende, reproduksjon, mulig reproduksjon	2023
Sanglerke	Nær truet (NT)	Ukjent	2013
Sivhøne	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2009
Sjørørre	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2026
Sothøne	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2011
Storskarv	Nær truet (NT)	Næringssøkende	2026
Storspove	Sterkt truet (EN)	Forflytting	2024
Stær	Nær truet (NT)	Ukjent	2014
Svartand	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2026
Svartstrupe	Sterkt truet (EN)	Næringssøkende	2008
Teist	Nær truet (NT)	Ukjent	2013
Tjeld	Nær truet (NT)	Reproduksjon, mulig reproduksjon, næringssøkende, forflytting,	2024
Tårnseiler	Nær truet (NT)	Ukjent	2020
Vipe	Kritisk truet (CR)	Ukjent, Næringssøkende	2015
Ærfugl	Sårbar (VU)	Næringssøkende	2026

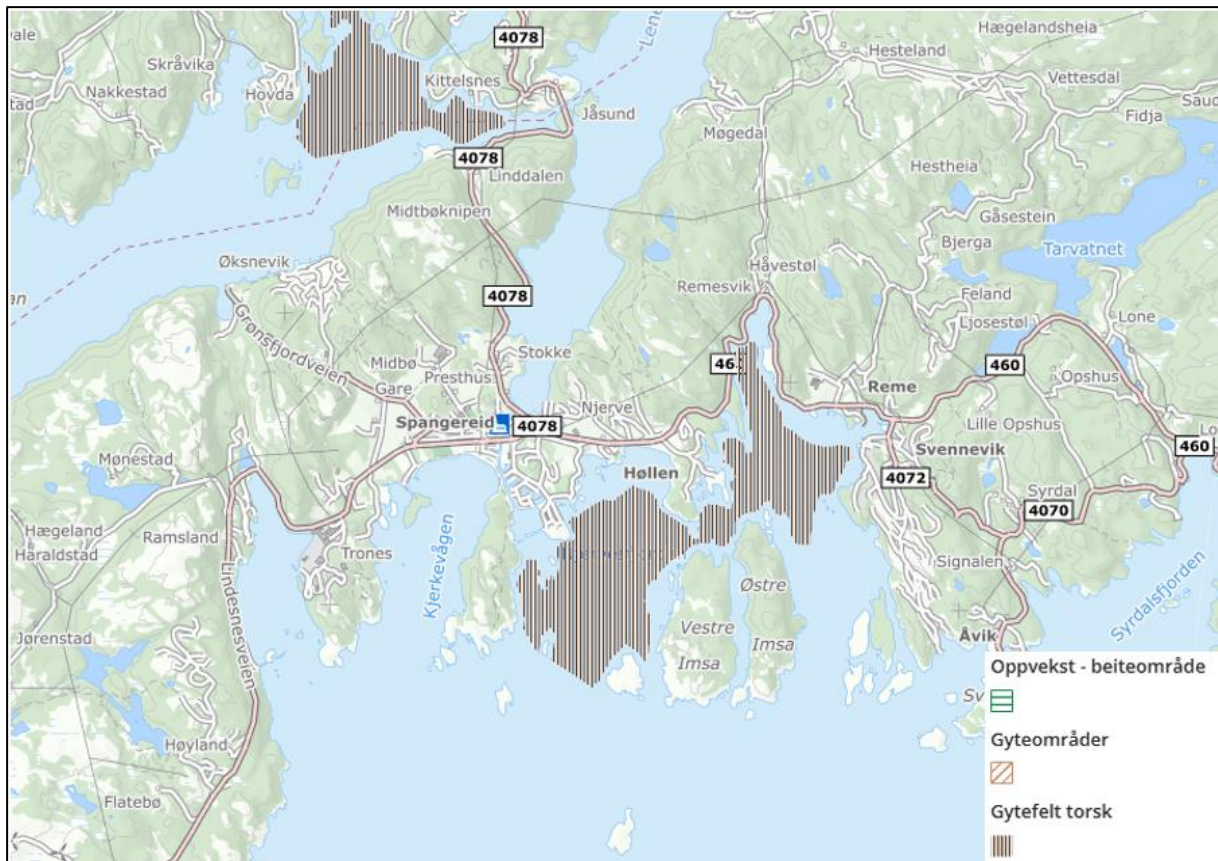
## 4.5 Gyte- og oppvekstområder for fisk

Ramslandsvågen er en del av den nasjonale laksefjorden «Lindesnes – Mannefjorden» som strekker seg fra Fugløy i øst til Lindesnes i vest (Figur 19). Det er ingen kjente gytebekker- eller elver for laksefisk i Ramslandsvågen (Miljødirektoratet, 2025) (Statsforvalteren i Agder, 2025), og bekkene som renner inn i Ramslandsvågen renner gjennom bratt terreng med naturlige vandringshindre for fisk, så området benyttes mest sannsynlig kun som beiteområdet for laksefisk.



Figur 19. Utstrekning til den Nasjonale laksefjorden «Lindesnes-Mannefjorden». Tiltaksområde befinner seg ved Spangereid, vest i den nasjonale laksefjorden. Kartgrunnlag: Kystinfo.no.

Det er ikke registrert gyte- oppvekst- eller beiteområder for fisk i Ramslandsvågen (Figur 20). Nærmeste registrerte gyteområde for torsk er lokalisert i Njervesfjorden øst for Ramslandsvågen, og er skjermet bak to halvøyer og mindre holmer og skjær. Torsken gyter normalt i perioden februar-april, men kan i enkelte områder starte allerede i januar (spesielt i Sør-Norge). Ifølge Rambøll (Synnes, 2023) kan ålegrasengene i Ramslandsvågen ha potensial som oppvekstområde for kysttorsk. Samtidig fremgår det at strømforholdene ved innløpet reduserer sannsynligheten for eggransport inn i området. Dette tilsier at rekrutteringen til området trolig er begrenset, og det vurderes derfor som lite sannsynlig at en vesentlig del av kysttorsken benytter Ramslandsvågen som oppvekstområde. Området har sannsynligvis større funksjon som beiteområdet.



Figur 20. Registrerte gyteområder i nærheten av Ramslandsvågen. Kartgrunnlag: Kystinfo.no.

#### 4.6 Fiskeri og havbruk

Det er ingen områder med akvakultur i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet i vann. Det er registrert aktive rekestråleområder i nærheten av Ramslandsvågen og passive fiskeområder med settegarn for Hyse og Breiflabb sør for Ramslandsvågen. Det er registrert aktiv fiskeplass for rekestrål ved Bessen – Indre Hammarflua, Store Vigreskjær-Kjeholmen og Klippeskjær sør (fra januar til desember) og passive fiskeplasser med settegarn for hyse og Breiflabb sør for Ramslandsvågen ved Kleppeskjær og Lommekletten til Grunnakletten og (januar til desember)». Det er sjølaksefiskeplasser registrert blant annet ved «utenfor molo Ramsland», «Bessen» og «Tronesodden» i nærheten av Ramslandsvågen (Figur 21).

## Fiskeri og havbruk

### Akvakulturanlegg med innehaver

- Alger
- Andre
- Bløtdyr, krepsdyr, pigghuder
- Matfisk laks, ørret, regnbueørret
- Settefisk laks, ørret, regnbueørret
- Slaktemerd
- Stamfisk laks, ørret, regnbueørret
- Særtillatelser

### Akvakultur - flater

status lokalitet

- klarert

### Fiskeplasser aktive redskap

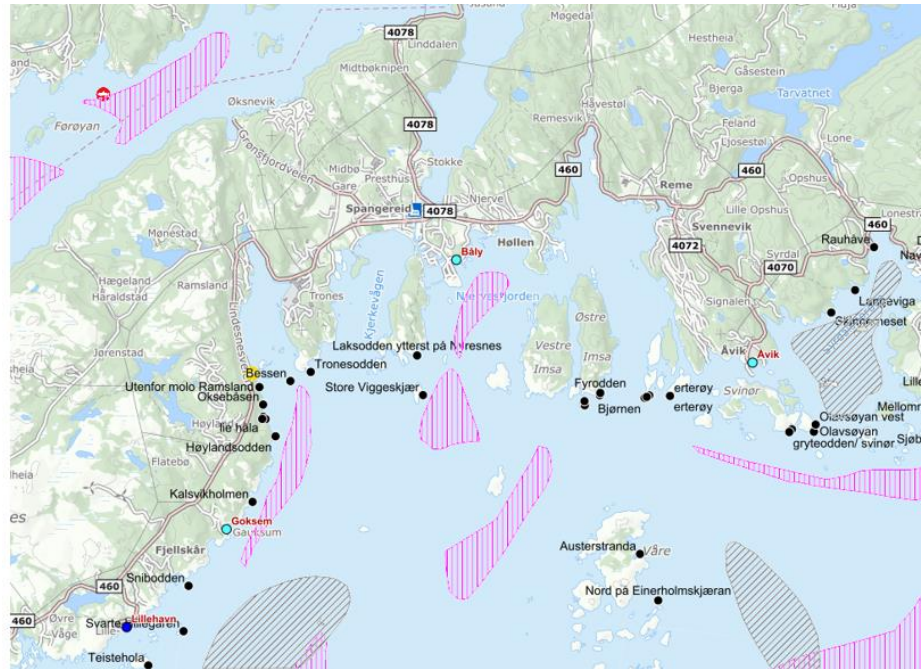
- 

### Fiskeplasser passive redskap

- 

### Fiskerihavner

- Antall i cluster
- Eier (helt eller delvis)
- Historisk (avhendet)
- Ikke eier
- Leietaker
- Ukjent



Figur 21. Kart over fiskeriområder i og i nærheten av Ramslandsvågen. Svart sirkel viser tiltaksområde Grønnavika. Kilde: Kystinfo.no

## 4.7 Geologisk mangfold

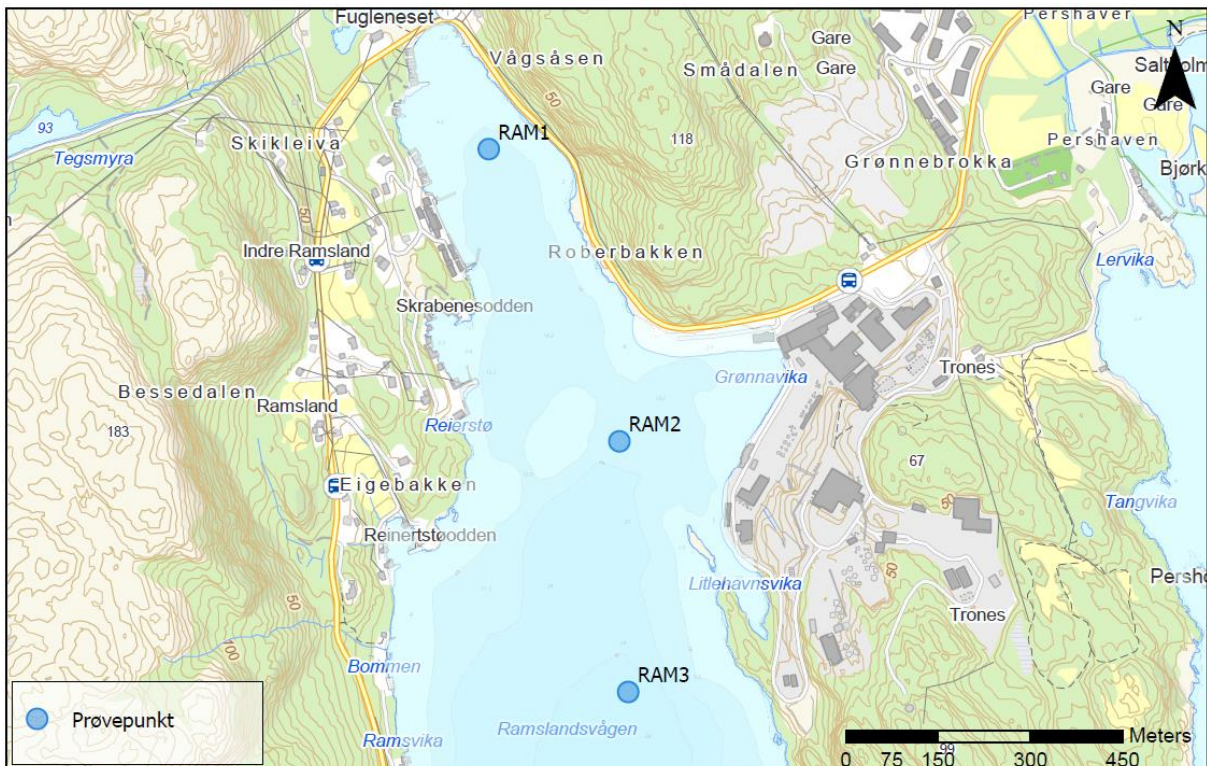
Det er ingen kjente geoformer eller kjent geologisk mangfold av betydning i eller i nærheten av tiltaksområdet. Tiltaksområdet befinner seg under marin grense i sin helhet.

## 5. Resultater fra kartlegging

Det ble gjennomført feltkartlegging i forbindelse med utredningen av vannmiljø og naturmangfold den 6. november 2025. Kartleggingen er gjennomført noe sent på året i forhold til anbefalt kartleggingstidspunkt, derimot vurderes det at resultatene fra kartleggingen gir tilstrekkelig informasjon til å kunne vurdere tiltakets grad av påvirkning og konsekvens i kombinasjon med eksisterende kunnskap, og dermed oppfylle kravene i veileder M-1941.

### 5.1 Vannprøver

Det ble tatt vannprøver på tre stasjoner i Ramslandsvågen (RAM1, RAM2 og RAM3)(Figur 22) med vannhenter. Det ble målt oksygen etter Winkler metoden i bunnvannet. Næringsstoffinnhold, klorofyll-a og metaller i overflatelaget (1 m).



Figur 22. Vannprøvestasjoner i Ramslandsvågen. Det ble prøvetatt i overflatevann og bunnvann på hver stasjon.

Oksygen ble målt med Winkler metoden. Analyseresultatene viste høye oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet i Ramslandsvågen tilsvarende svært god tilstand (Tabell 10).

Tabell 10. Målt konsentrasjon av oksygen i bunnvann med Winkler-metoden.

Prøvemerking	RAM1	RAM2	RAM3	Enhet
Prøvedyp	9	17	21	m
Oksygen i bunnvann	6,6	6,9	5,6	mg/l

Analyseresultatene (Tabell 11) for klorofyll-a viste svært god tilstand, og indikerer liten påvirkning av eutrofiering i Ramslandsvågen. Siktedyptet ble målt til mellom 16 og 20 meter som tyder på god tilstand. Næringsstoffinnhold ble målt til svært god tilstand for de fleste parametere, bortsett fra total nitrogen på stasjon RAM1 og RAM2 som oppnådde god tilstand, på stasjon RAM3B hvor både total fosfor og total nitrogen oppnådde moderat tilstand. Vannprøvene viser at fjorden ikke er næringsbelastet og ikke har

problemer med eutrofiering. Det ble registrert noe høye verdier av Arsen og kvikksølv på alle stasjoner tilsvarende moderat tilstand, og sink på stasjon RAM2 også i moderat tilstand. Andre metaller oppnådde god tilstand (Tabell 12).

Tabell 11. Resultater for siktedyp og klorofyll-a i Ramslandsvågen på 3 stasjoner.

Parameter	Ram1	Ram2	Ram3	Enhet
Siktedyp	16	20	16	m
Klorofyll-a	1,1	0,9	0,7	µg/l

Tabell 12. Analyseresultater for næringsstoffer og metaller i Ramslandsvågen. Det ble tatt prøver av næringsstoffer og metaller både i overflatevann (O) (1 m) og dypvann (B).

Parameter	RAM1O	RAM1B	RAM2O	RAM2B	RAM3O	RAM3B	Enhet
Prøvedyp	1	9	1	17	1	21	m
Total fosfor	14	19	15	20	14	30	µg/l
Fosfat (PO4-P)	7,8	15	7,9	14	7,9	24	µg/l
Total nitrogen	280	200	300	240	290	230	µg/l
Ammonium-N	14	20	15	<3,0	14	7,4	µg/l
Nitritt+nitrat-N	56	43	61	44	60	69	µg/l
Klorofyll A	<=1,1	N/A	<=0,9	N/A	<=0,7	N/A	µg/l
Arsen (As)	1,8	1,9	1,5	1,9	1,3	1,9	µg/l
Bly (Pb)	0,23	< 0,2	0,33	< 0,2	0,29	< 0,2	µg/l
Kadmium (Cd)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	µg/l
Kobber (Cu)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l
Krom (Cr)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l
Nikkel (Ni)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	µg/l
Sink (Zn)	< 2	< 2	4,7	< 2	2,9	< 2	µg/l
Kvikksølv (Hg)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	µg/l

## 5.2 ROV kartlegging av Litlehavsvika

Det ble brukt ROV av typen VideoRay Mission Specialist Defender for å kartlegge Litlehavsvika. Kartleggingen ble gjennomført den 6. november, og det ble kjørt et sikk-sakk mønster fra ytterst til innerst. Det ble i tillegg kjørt et transekt på yttersiden av holmen ved Litlehavsvika. Figur 23 viser kjørt transekt med ROV i Litlehavsvika. Kartleggingen av ålegras ble gjennomført utenfor hovedveksts sesongen, men det vurderes likevel å være rimelig sikkerhet knyttet til den romlige utbredelsen av engen. Kartleggingen fulgte, utover tidsperiode, standard metodikk for kartlegging av ålegraseng beskrevet i miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018).



Figur 23. Oransje linje viser kjørt ROV transekt for kartlegging av Ålegrasengen i Litlehavnsvika.

Det ble observert tette enger med vanlig ålegras i Litlehavnsvika (Figur 24). Mot de nordlige delen av Litlehavnsvika var engen noe mer sporadisk (Figur 25), og i den sørlig delen er engen erstattet med tang, hvor det også er størst påvirkning av tidevann, som fører til at området tidvis blir tørrlagt, og dermed ugunstig voksested for ålegras. Fyllingsfoten til eksisterende fylling vises tydelig som et steinberg i bakgrunnen og mellom eng og fylling er det en liten smal glippe uten vegetasjon. Ålegrasengen i Litlehavnsvika estimeres til et areal på ca. 4,3 daa (Figur 30). På yttersiden, vest for ytterste skjæret ble det også observert ålegras (Figur 26).

Det ble observert noen sjøstjerner (korstroll) og en høy tetthet av ribbmaneter. Engen hadde lav grad av begroing, men dette kan skyldes at kartleggingen ble utført utenfor veksts sesong. Av observerte fiskearter ble det blant annet registrert rødnebb (*Labrus mixtus*) (Figur 27), Bergylte (*Labrus bergylta*) (Figur 29), bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), og trolig en kysttorsk (*Gadus morhua*) (Figur 28), det var noe dårlig sikt som gjorde artsbestemmelse utfordrende. Det ble også observert en god del småyngel.



Figur 24. Tette ålegraseng i Littlehavnsvika



Figur 25. Noe mer sporadisk ålegraseng langs fyllingsfoten for eksisterende fylling som sees i bakgrunnen.



Figur 26. Ålegras på yttersiden av Litlehavnsvika, vest for skjæret.



Figur 27. Observert rødnebb i Litlehavnsvika.



Figur 28. Trolig kysttorsk i Litlehavsvika.



Figur 29. Berggyllt observert på hardbunn mellom ytterste skjæret i Litlehavsvika og fastlandet.



Figur 30. Estimert utbredelse av ålegraseng kartlagt i Litlehavnsvika i 2023. Den er anslått å ha et areal på 4,3 daa.

### 5.2.1 Artsobservasjoner av sjøfugl

Det ble observert flere sjøfugler under kartleggingen, blant annet lomvi (CR) på næringsøk (Figur 31), flokk med svartand (VU) innerst i Litlehavnsvika, sildemåke (LC), gråmåke (VU) og gråhegre (LC) (Figur 32). Observasjonene tyder på at området er aktivt brukt av sjøfugl har stor verdi for artene.



Figur 31. Observasjon av Lomvi (CR) på næringsøk i og rundt Litlehavnsvika.



Figur 32. Område med kystlynghei tydelig gjengrodd. To gråhegre (LC) sitter på enden markert med rød sirkel. GE Healthcares fabrikker sees i bakgrunnen.

## 6. Delområder og verdivurdering

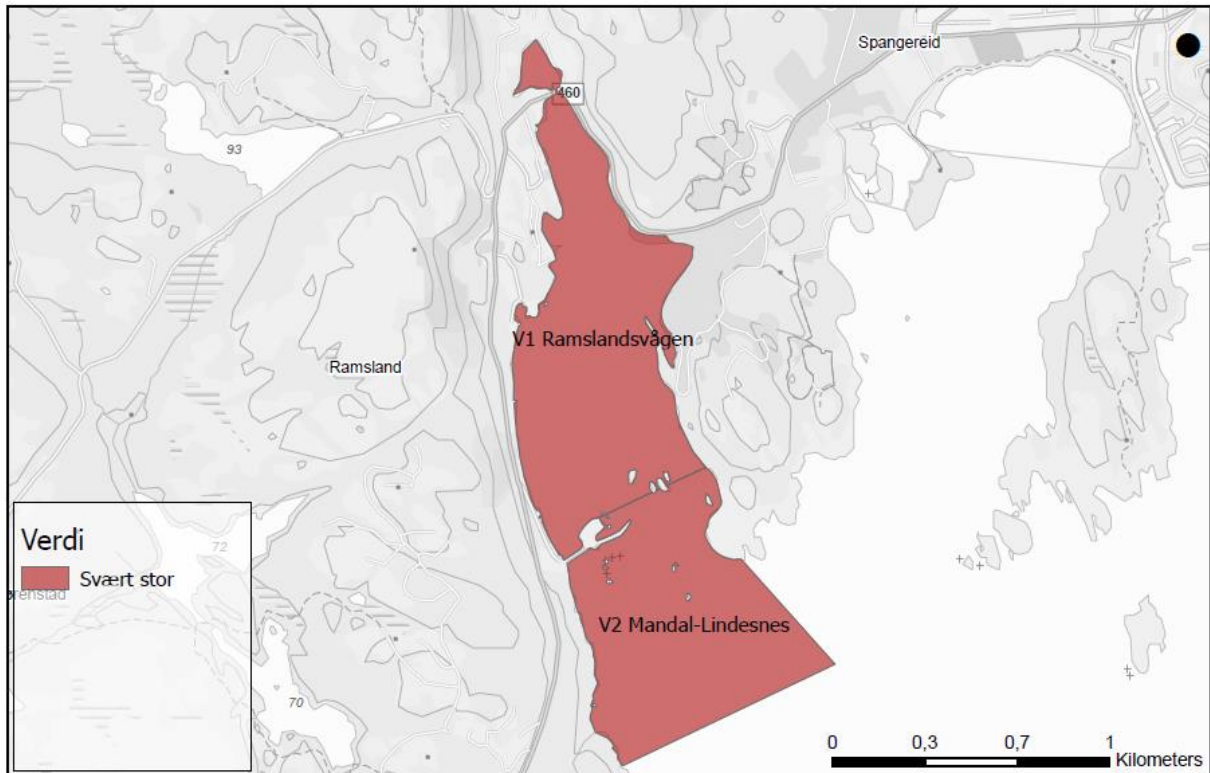
Delområder er delt inn etter registreringskategori for vannmiljø og naturmangfold i vann. De ulike registreringskategoriene er vannmiljø med økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomster (V), naturtyper (N) og økologiske funksjonsområder for arter (ØF). Totalt er det registrert 8 delområder, hvor 2 delområder for vannforekomster, 4 delområder for naturtyper og 2 delområder for økologisk funksjonsområde for arter. Tabell 13 viser oversikt over delområder etter registreringskategori med beskrivelse. Ålegrasengene i Ramslandsvågen består av tre ulike områder med ålegraseng (N3-1, N3-2 og N3-3). I denne utredningen er disse tre ålegrasengene delt inn i samme delområde (N3) da de oppnår lik verdi, og tiltaket vil medføre lik påvirkningsgrad for de tre ålegrasengene.

Tabell 13. Oversikt over registreringskategorier og delområder med beskrivelse.

Registrerings-kategori	Delområde	Beskrivelse
Vannforekomster (V)	V1 Ramslandsvågen	Ramslandsvågen er en egen vannforekomst i Vann-nett (vannforekomstID 0132030700-C)
	V2 Mandal – Lindesnes	Vannforekomst Mandal-Lindesnes (vannforekomstID 0132000030-C) grenser til Ramslandsvågen i sør, og er innenfor influensområde med tanke på partikkelspredning.
Naturtyper (N)	N1 Ålegras Grønnavika	Det er registrert ålegrassamfunn med lokal verdi i Grønnavika
	N2 Ålegras Litlehavsvika	Det er registrert ålegrassamfunn i Litlehavsvika med lokal verdi.
	N3 Ålegras Ramslandsvågen (N3-1, N3-2, N3-3)	De øvrige ålegrasengene i Ramslandsvågen er slått sammen til et delområde. Alle er registrert som ålegrassamfunn med lokal verdi (C-lokalitet)
	N4 Kystlynghei Litlehavsvika	Det er registrert kystlynghei etter Miljødirektoratets instruks for NiN i Litlehavsvika. Naturtypen er registrert med svært lav lokalitetskvalitet og svært redusert tilstand.
Økologiske funksjonsområder (ØF)	ØF1 fugl	Området er registrert som et funksjonsområde for sjøfugl i tilknytning næringssøk og reproduksjon.
	ØF2 Fisk	Området fungerer mest sannsynlig som beiteområde for kysttorsk, og kan ha funksjon som oppvekstområde, men ingen kjent gyteområde for kysttorsk. Ingen nylige registreringer av rødlistede fiskearter. Ingen viktige gytebekker eller -elver for anadrom eller katadrom fisk.

## 6.1 Vannforekomster (V)

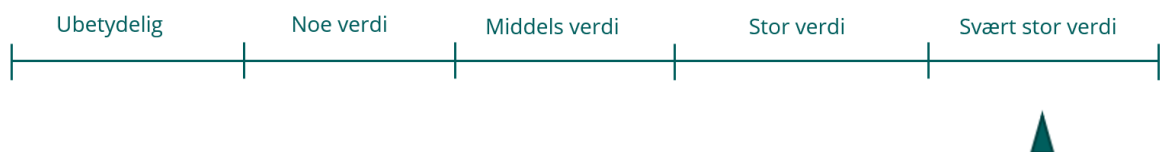
Figur 33 viser oversikt over delområder med verdi i registreringskategori vannforekomster. Kun en liten del av vannforekomst Mandal -Lindesnes er tatt med som delområde, da dette er vurdert å kunne bli påvirket av tiltaket i form av partikkelspredning. Den sterke sørgående kyststrømmen utover langs Lindesneshalvøyen begrenser påvirkningen på vannforekomsten Mandal – Lindesnes.



Figur 33. Kart over vannforekomster med verdi.

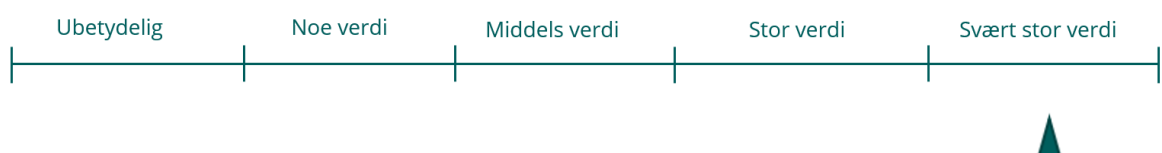
### 6.1.1 V1 Ramslandsvågen

Ramslandsvågen (vannforekomstID 0132030700-C) vurderes å ha svært god økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Ut ifra kriteriene for verdivurdering av vannforekomster vurderes vannforekomst Ramslandsvågen å ha svært stor verdi.



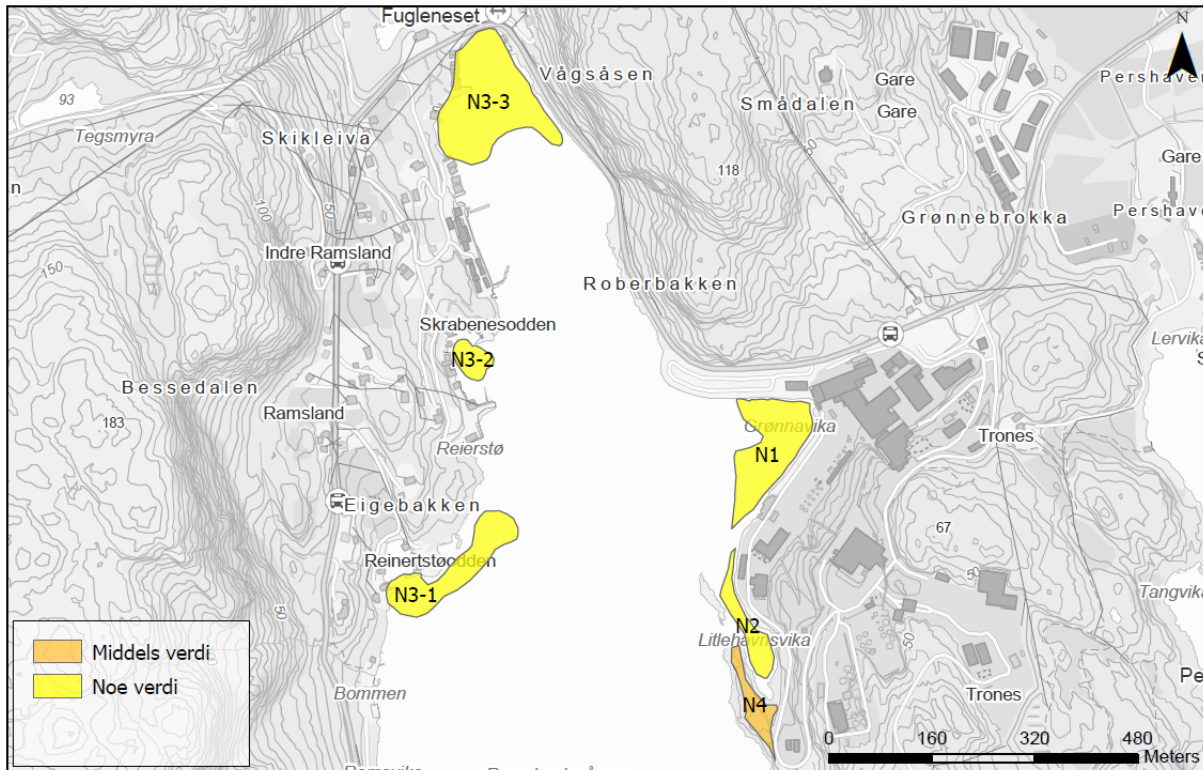
### 6.1.2 V2 Mandal – Lindesnes

Vannforekomst Mandal – Lindesnes (vannforekomstID 0132000030-C) har ifølge Vann-nett god økologisk tilstand, og dårlig kjemisk tilstand. I henhold til veileder M-1941s kriterier for verdisseting, vurderes vannforekomsten å ha svært stor verdi.



## 6.2 Naturtyper (N)

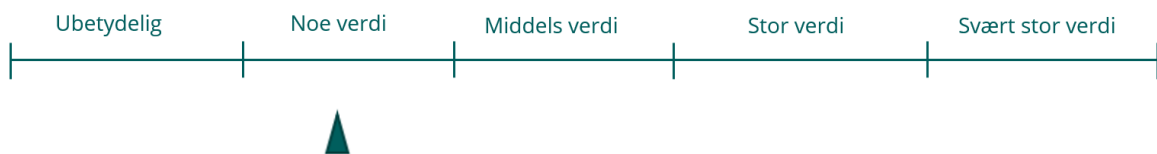
Figur 34 viser delområder med verdivurdering i registreringskategori naturtyper. Delområde N3 har tre ulike lokaliteter (N3-1, N3-2 og N3-3), men slått sammen til et delområde på grunn av tilnærmet lik verdi og påvirkningsgrad.



Figur 34. Registreringskategori naturtyper med inndeling i delområder.

### 6.2.1 N1 Ålegraseng Grønnavika

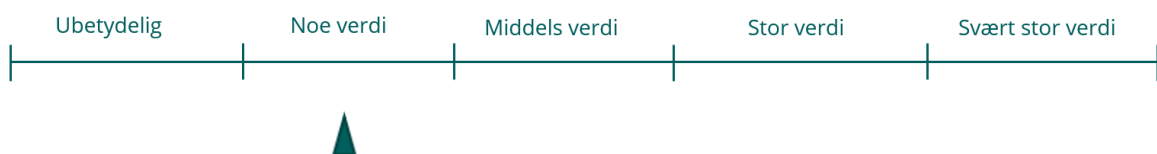
Ifølge veileder M-1941s kriterier for naturtyper for fagtema vannmiljø vurderes ålegrasengen til noe verdi, da engen er registrert med lokal verdi etter DN-HB 19.



### 6.2.2 N2 Ålegraseng Litlehavnsvika

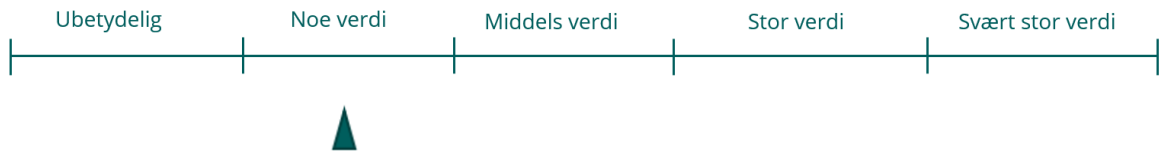
Ved kartlegging ble det registrert ålegraseng i Litlehavnsvika med ROV under feltkartlegging i 2025. Ålegrasengen besto av tette planter av vanlig ålegraseng. Engen er trolig en forlengelse av ålegrasengen i Grønnavika, og vurderes å ha lokal verdi (C-lokalitet) etter DN-HB19.

Ifølge veileder M-1941s kriterier for naturtyper for fagtema vannmiljø vurderes ålegrasengen i Litlehavnsvika til **noe verdi**, da engen er vurderes å ha lokal verdi etter DN-HB 19.



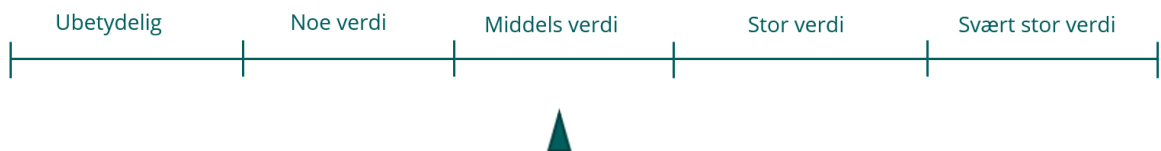
### 6.2.3 N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen

Det er registrert ytterligere tre områder med Ålegraseng i Ramslandsvågen. Disse er slått sammen til et delområde i denne utredningen da de har lik verdi og forventes å bli påvirket i samme grad som følge av tiltaket. Ålegrasengene er registrert etter DN-HB19 og er vurdert å ha lokal verdi (C-lokalitet). Delområde N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen oppnår etter kriterier om verdi etter veileder M-1941 **Noe verdi**.



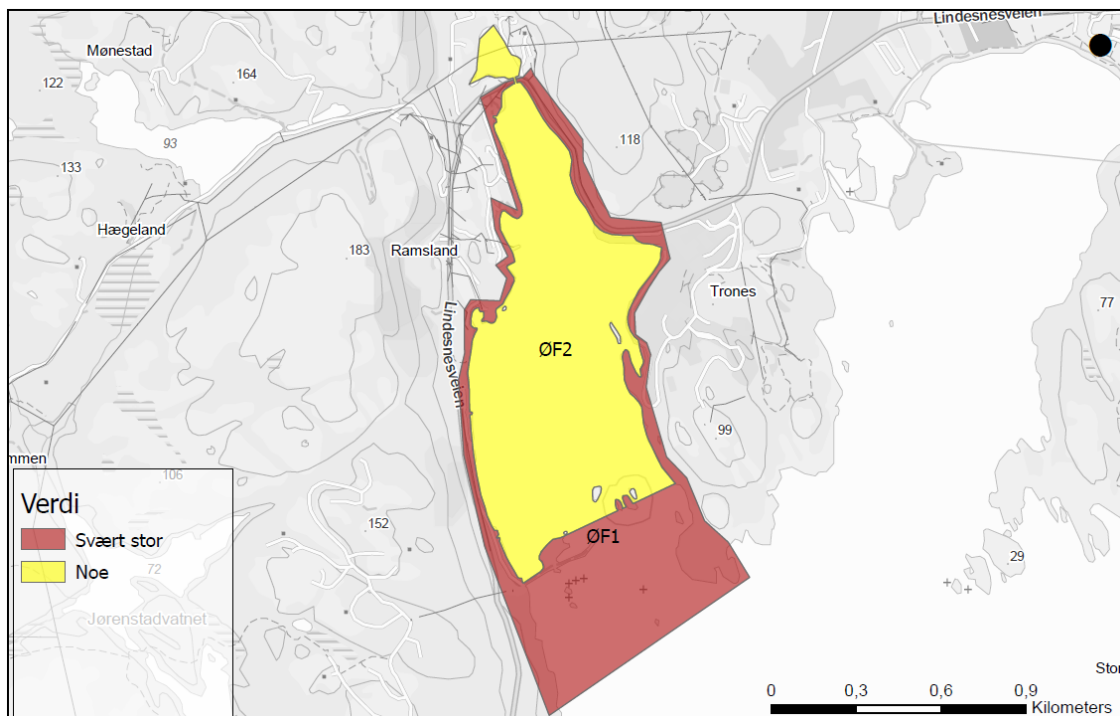
### 6.2.4 N4 Kystlynghei Litlehavnsvika

Utvalgt naturtype, svært lav kvalitet, truet naturtype (EN). I sen gjenvekstsukkesjonsfase. Ingen spor etter beiting. Ikke spor etter tunge kjøretøy eller tilstedeværelse av menneskeskapte objekter. Ikke registrert fremmede arter. Delområde vurderes å ha middels verdi.



## 6.3 Økologiske funksjonsområder (ØF)

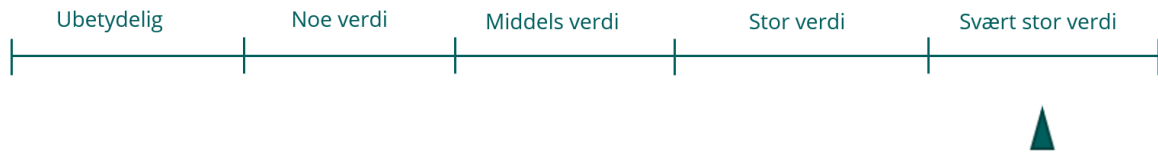
Figur 35 viser delområder med verdivurdering i registreringskategori økologiske funksjonsområder for arter. I denne utredningen er det to delområder, et for økologisk funksjonsområde for fugl (ØF1), og et for økologisk funksjonsområde for fisk (ØF2). Disse to delområdene overlapper delvis hverandre.



Figur 35. Delområder i registreringskategori økologiske funksjonsområder. Økologisk funksjonsområde for fugl overlapper med funksjonsområde for fisk.

### 6.3.1 ØF1 Sjøfugl

Både i tiltaksområde og utenfor er det vurdert områder som har økologisk funksjon for spesielt sjøfugl. Det er registrert flere arter med rødlistekategori sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) i aktivitet med reproduksjon og næringssøkende. Innenfor området er det i tillegg et naturreservat (Småskjæran) for sjøfugl. Delområde ØF1 sjøfugl vurderes til å ha **svært stor verdi** iht. verdikriterier i veileder M-1941 tabell 2-6.



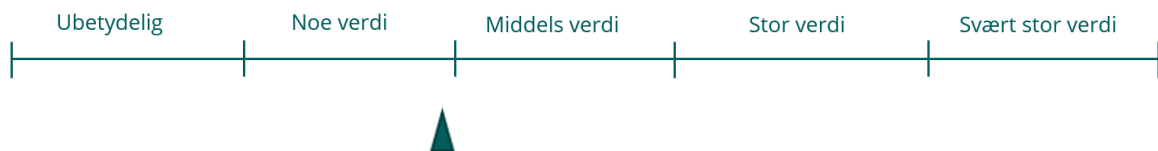
### 6.3.2 ØF2 Funksjonsområde for fisk

Basert på at det i området er kartlagt relativt tette ålegrasenger, kan det legges til grunn at disse områdene benyttes av fisk og har verdi som oppvekstområder, spesielt for torsk, selv om det ikke er gjennomført spesifikke fiskebiologiske undersøkelser utover visuell kartlegging med ROV. Det er derfor vurdert at Ramslandsvågen kan ha funksjon som oppvekstområde for kysttorsk, men sannsynligvis større funksjon som beiteområde.

Det er ikke registrert rødlistede fiskearter, utover noen eldre registreringer av laks (NT) (siste registrering i 1992) i Ramslandsvågen, og området vurderes ikke å ha spesielle kvaliteter som funksjonsområde for andre rødlistede fiskearter.

Det er ingen spesielt attraktive gytebekker eller elver for anadrom fisk som sjørøret, laks eller ål i tilknytning Ramslandsvågen. Det er derfor vurdert at Ramslandsvågen fungerer som næringsareal for anadrom fisk, og derfor kan forekomme sporadisk i området.

Det vurderes derfor at delområde ØF 2 funksjonsområde for fisk får **noe verdi** etter verdikriterier oppgitt i veileder M1941 tabell 2-6.



## 7. Påvirkning og konsekvens for delområder

Påvirkning på vannmiljø og naturmangfold ved gjennomføring av foreslått tiltak om utfylling av Grønnavika er i hovedsak knyttet til direkte arealbeslag av eksisterende sjøområder. Utfylling av sjøarealer vil kunne gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. Utfyllingen vil medføre at deler av Ramslandsvågen vil bli utilgjengelig for marine arter, hvor fugl og fisk vil miste tilgang til næringsøk i de utfylte arealene. Sjøbunnen rundt utfyllingen vil endres fra bløtbunn til hardbunn ved at det fylles ut med sprengstein. Dette vil føre til at artssammensetningen endres fra arter knyttet til bløtbunn til arter tilpasset hardbunn.

Utfylling vil også medføre oppvirvling av sediment og partikler og kan føre til nedslamming av nærliggende arealer, men også spredning av miljøgifter til arealer lengre unna. Påvirkning knyttet til partikkelspredning er ansett å være kortvarig og omtales derfor i kap. 9 om påvirkning og konsekvenser i anleggsperioden.

### 7.1 Vannforekomster


Påvirkning på vannforekomster vurderes etter om tiltaket vil medføre endring økologisk eller kjemisk tilstand basert på om et eller flere kvalitetselement enten forbedres til en høyere tilstandsklasse eller forverres til en lavere tilstandsklasse. Påvirkning er vurdert etter tabell 2-9 i veileder M-1941.

#### 7.1.1 V1 Ramslandsvågen

Tiltaket vil medføre permanent arealbeslag i vannforekomsten, men dette i seg selv vil trolig ikke føre til betydelige endring i økologisk tilstand, da Ramslandsvågen har flere lignede arealer med bløtbunn. Det er også vist at sjøbunnen i Grønnavika der det skal fylles ut er forurenset i tilstandsklasse 4 (Esdar & Bentsen, 2025). Det kan forekomme utlekking fra sedimentene ved forstyrrelser av for eksempel båttrafikk og ved stormer. Slik utlekking kan føre til jevnlig spredning av miljøgifter til nærliggende arealer og gjøres tilgjengelig for marine organismer. Ved utfylling av slike områder vil slik utlekking av miljøgifter reduseres, ved at sedimentene overdekkes. Det vurderes at tiltaket ikke vil medføre betydelig endring i kvalitetselementer og dermed ikke vil føre til forringelse av økologisk eller kjemiske tilstand.


Gjennomføring av alternativ 1 forventes å medføre ubetydelig endring for delområde V1 Ramslandsvågen. Konsekvensen settes derfor til ubetydelig konsekvens (0) Tabell 14.

Tabell 14. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde V1 Ramslandsvågen.

<p><b>Påvirkning:</b></p>  <p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi</i> med <i>ubetydelig endring</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde V1 Ramslandsvågen.</p>
---

Gjennomføring av alternativ 2 vil ha være tilnærmet likt som for alternativ 1, og forventes å medføre ubetydelig endring for delområde V1 Ramslandsvågen. Konsekvensen settes derfor til ubetydelig konsekvens (0) (Tabell 15).

Tabell 15. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 2** på delområde V1 Ramslandsvågen.

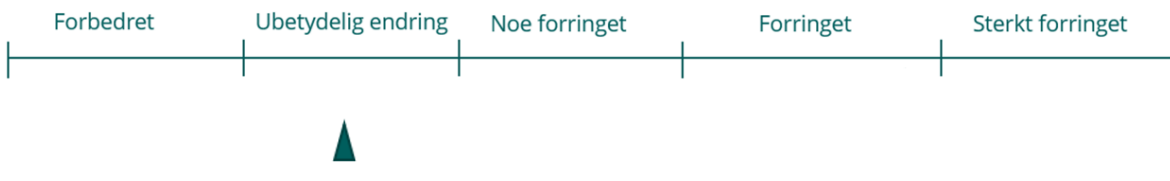
<p><b>Påvirkning:</b></p>  <p>A horizontal scale with five categories: Forbedret, Ubetydelig endring, Noe forringet, Forringet, and Sterkt forringet. A green triangle points to the 'Ubetydelig endring' category.</p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi med ubetydelig endring gir i henhold til konsekvensvifta <b>ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde V1 Ramslandsvågen.</i></p>

### 7.1.2 V2 Mandal – Lindesnes, vestlig del

Tiltaket forventes å ikke medføre vesentlig skade på vannforekomsten i permanent situasjon, da vannforekomsten har god vannutskiftning, og dermed høy fortynningsevne. Tiltaket vil ikke medføre endring i økologisk eller kjemisk tilstand til vannforekomsten.

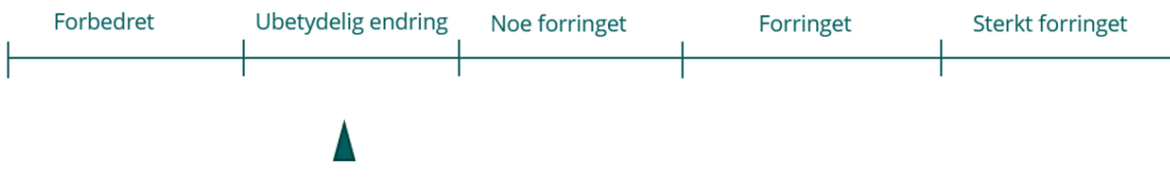
Gjennomføring av alternativ 1 vurderes å føre til ubetydelig endring for delområde V2 Mandal – Lindesnes (Tabell 16)

Tabell 16. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde V2 Mandal – Lindesnes, vestlig del.

<p><b>Påvirkning:</b></p>  <p>A horizontal scale with five categories: Forbedret, Ubetydelig endring, Noe forringet, Forringet, and Sterkt forringet. A green triangle points to the 'Ubetydelig endring' category.</p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi med ubetydelig endring gir i henhold til konsekvensvifta <b>ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde V2 Mandal – Lindesnes.</i></p>

Gjennomføring av alternativ 2 forventes å ha tilnærmet lik påvirkning som for alternativ 1, og vurderes å føre til ubetydelig endring for delområde V2 Mandal – Lindesnes (Tabell 17).

Tabell 17. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 2** på delområde V2 Mandal – Lindesnes, vestlig del.

<p><b>Påvirkning:</b></p>  <p>A horizontal scale with five categories: Forbedret, Ubetydelig endring, Noe forringet, Forringet, and Sterkt forringet. A green triangle points to the 'Ubetydelig endring' category.</p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi med ubetydelig endring gir i henhold til konsekvensvifta <b>ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde V2 Mandal – Lindesnes.</i></p>

## 7.2 Naturtyper

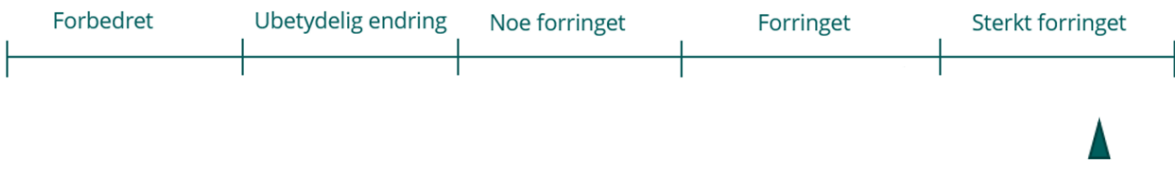
Påvirkningsgrad på naturtyper bestemmes av andelen direkte arealbeslag på naturtypen, og hvor stor påvirkning restarealet vil få som følge av tiltaket, og om tiltaket vil medføre svekkelse av tilstanden og/eller utbredelsen. Om tiltaket vil svekke muligheten for å nå forvaltningsmålet for naturtypen er også avgjørende for hvor stor påvirkning et tiltak vil medføre.

### 7.2.1 N1 Ålegraseng Grønnavika

Utfyllingen vil medføre at hele ålegrasengen blir ødelagt og fylt over som vil medføre at hele ålegrasengen forsvinner, og dermed mister sin økologiske funksjon som oppvekst- og beiteområde for fisk, og som næringsssøksområde for fugl.


Alternativ 1 vil medføre at delområde N1 ålegraseng Grønnavika vil bli sterkt forringet da 100 % av lokaliteten vil forsvinne. På grunn av at ålegrasengen har fått noe verdi, oppnår delområde noe negativ konsekvens som følge av gjennomføring av alternativ 1 (Tabell 18).

Tabell 18. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde N1 Ålegras Grønnavika.

<b>Påvirkning:</b> 
<b>Konsekvens:</b> <i>Noe verdi med sterkt forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>Middels negativ konsekvens (--)</b> for delområde N1 Ålegraseng Grønnavika.</i>

Dersom alternativ 2 gjennomføres vil store deler av ålegrasengen fylles ut, og kun ytterkantene og deler av engen i midten av Grønnavika vil forbli intakt, men sterkt redusert i en periode etter utfylling. Det vurderes derfor at alternativ 2 vil medføre at delområde N1 ålegraseng Grønnavika vil bli sterkt forringet, men settes noe lavere sammenlignet med alternativ 1 siden en liten del av ålegrasengen vil bli stående igjen. Konsekvensgraden settes derfor til noe negativ konsekvens (-) (Tabell 19) iht. til metodikk i veileder M-1941.


Tabell 19. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 2** på delområde N1 Ålegras Grønnavika.

<b>Påvirkning:</b> 
<b>Konsekvens:</b> <i>Noe verdi med sterkt forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>noe negativ konsekvens (-)</b> for delområde N1 Ålegraseng Grønnavika.</i>

### 7.2.2 N2 Ålegraseng Litlehavnsvika


Alternativ 1 medfører at hele Litlehavnsvika fylles ut, og dermed ødelegger ålegrasengen som finnes der. Alternativ 1 vurderes å føre til sterkt forringet/ ødelagt for delområde N2 Ålegraseng Litlehavnsvika, da hele lokaliteten vil forsvinne. Konsekvensgraden settes til middels negativ konsekvens (--) (Tabell 20).

Tabell 20. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde N2 Ålegras Litlehavnsvika.

<b>Påvirkning:</b>

<b>Konsekvens:</b>
<i>Noe verdi</i> med <i>sterkt forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>Middels negativ konsekvens (--)</b> for delområde N1 Ålegraseng Litlehavnsvika.

Gjennomføring av alternativ 2 vil medføre at hele ålegrasengen i Litlehavnsvika fylles over, og ødelegges. Det vurderes derfor at alternativ 2 vil medføre at delområde N2 Ålegraseng Litlehavnsvika vil bli sterkt forringet. Konsekvensgraden settes derfor til middels negativ konsekvens i likhet med alternativ 1 (-) (Tabell 21).

Tabell 21. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 2** på delområde N2 Ålegras Litlehavnsvika.


<b>Påvirkning:</b>

<b>Konsekvens:</b>
<i>Noe verdi</i> med <i>sterkt forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>Middels negativ konsekvens (--)</b> for delområde N1 Ålegraseng Litlehavnsvika.

### 7.2.3 N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen

Tiltaket vil ikke medføre direkte arealbeslag, men kan føre til noe nedslamming som følge av anleggsvirksomhet, derimot er dette vurdert å ha en kortvarig påvirkning og vil derfor ikke være med i vurdering av påvirkning, men på grunn av usikkerhet er det derfor omtalt i denne utredningen. Nærmere omtale om konsekvenser i anleggsperioden er beskrevet i kap. 9.

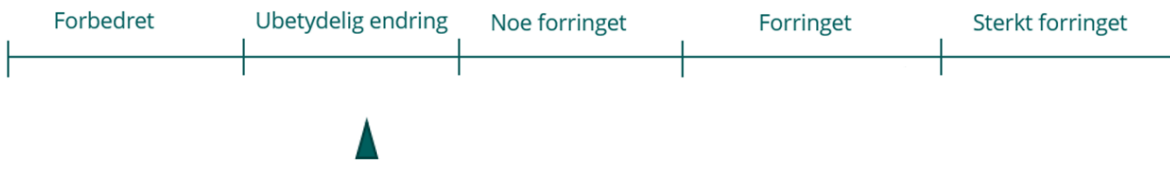
Alternativ 1 vurderes å føre til ubetydelig endring for de resterende ålegrasengene i Ramslandsvågen. Konsekvensgraden settes derfor til ubetydelig konsekvens (0) (Tabell 22).

Tabell 22. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen.

<p><b>Påvirkning:</b></p> 
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Noe verdi med sterkt forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>Ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde N1 Ålegraseng Litlehavsvika.</i></p>

Gjennomføring av Alternativ 2 vil føre til de samme påvirkningene som for alternativ 1, og vurderes å føre til ubetydelig endring for de resterende ålegrasengene i Ramslandsvågen. Konsekvensgraden settes derfor til ubetydelig konsekvens (0) (Tabell 23).

Tabell 23. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av alternativ 2 på delområde N3 Ålegrasenger Ramslandsvågen.

<p><b>Påvirkning:</b></p> 
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Noe verdi med sterkt forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>Ubetydelig konsekvens (0)</b> for delområde N1 Ålegraseng Litlehavsvika.</i></p>

#### 7.2.4 N4 Kystlynghei

Det befinner seg en kystlynghei like ved reguleringsplangrensen hvor det skal fylles ut. Påvirkningen på naturtypen vurderes som indirekte ved kantsonepåvirkning og risiko for spredning av fremmede arter, samt forurensing fra industri.

Alternativ 1 vurderes å medføre ubetydelig til noe forringelse av delområde N4 Kystlynghei. Konsekvensgraden settes derfor til ubetydelig til noe negativ konsekvens (-/0) (Tabell 24).

Tabell 24. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 1** på delområde N4 Kystlynghei Litlehavnsvika.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p>Middels verdi med <i>noe forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>Ubetydelig til Noe negativ konsekvens (0/-)</b> for delområde N4 Kystlynghei.</p>

Alternativ 2 vil få lik påvirkning og konsekvens som alternativ 1. Konsekvensgraden settes derfor til ubetydelig til noe negativ konsekvens (0/-) (Tabell 25).

Tabell 25. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av **alternativ 2** på delområde N4 Kystlynghei Litlehavnsvika.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p>Middels verdi med <i>Ubetydelig til noe forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>Ubetydelig til noe negativ konsekvens (0/-)</b> for delområde N4 Kystlynghei.</p>

### 7.3 Økologiske funksjonsområder

Påvirkningsgrad på økologiske funksjonsområder for arter baserer seg på hvorvidt tiltaket vil medføre splittelse, fragmentering, reduksjon av funksjon, vandringsmuligheter og om artens bestand og overlevelse vil bli svekket lokalt, regionalt, nasjonalt og/eller internasjonalt som følge av tiltaket.

#### 7.3.1 ØF1Sjøfugl

Økologisk funksjonsområde for sjøfugl omfatter rødlistede fuglearter med næringssøk i Grønnavika og Litlehavnsvika og reprodutiv aktivitet ved naturreservatet Småskjæran. Ytterste holme i Litlehavnsvika ble observert benyttet som rasteplass/hvileplass til flere måkearter, og det ble observert lomvi på næringssøk i vannet. En flokk med svartand ble observert innerst i Litlehavnsvika. Observasjoner og tidligere registreringer viser at spesielt Litlehavnsvika er et attraktivt område for sjøfugl og en utfylling her vil føre til at disse områdene vil bli utilgjengelige og erstattet med parkeringsareal og bygninger, som kan føre til økt forstyrrelser på fuglelivet i bukta.

Alternativet 1 med full utfylling av Grønnavika og Litlehavnsvika vil medføre at områdene ikke kan benyttes til næringssøk på sjøbunn i tilknytning ålegrasengene i området. Skjærene og landarealene rundt Litlehavnsvika vil bli preget av menneskelig forstyrrelser, og vil føre til at sjøfugl trolig ikke vil benytte plassen som hvileplass etter utfylling. Det vil også være økt predasjonsrisiko for eventuell hekking som skjer på øyen ved Litlehavnsvika, da landpredatorer vil få enklere tilgang til reirplasser.

Siden det eksisterer lignede arealer igjen i funksjonsområde for sjøfugl i og i nærheten av Ramslandsvågen vurderes tiltaket å føre til noe forringet (øvre del) påvirkning på delområde ØF1 sjøfugl. Konsekvensgraden for delområdet settes derfor til middels negativ konsekvens (--) (Tabell 26).

Tabell 26. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av alternativ 1 på delområde ØF1 Sjøfugl.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi med noe forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>Middels negativ konsekvens (-)</b> for delområde ØF1 fugl</i></p>

Alternativ 2 vil i likhet med alternativ 1 føre til fyll utfylling av Litlehavnsvika som medfører at områdene ikke kan benyttes til næringssøk på sjøbunn i tilknytning ålegraseng, og at øyene og landarealene rundt Litlehavnsvika vil bli preget av økt menneskelig forstyrrelser, og økt predasjonsrisiko.

Videre vil alternativ 2 medføre at deler av Grønnavika fremdeles vil forbli åpen og tilgjengelig som beiteområder under vann for sjøfugl, men at områdene vil være av redusert kvalitet i en periode etter ferdigstilling. Alternativ 2 vurderes derfor å føre til at delområde ØF2 fugl vil bli forringet, men graden settes til nedre del, da noe av arealet i Grønnavika vil forbli tilgjengelig. Konsekvensgraden settes derfor til middels negativ (--) (Tabell 27).

Tabell 27. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av alternativ 2 på delområde ØF1 Sjøfugl.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p><i>Svært stor verdi med noe forringet gir i henhold til konsekvensvifta <b>Middels negativ konsekvens (-)</b> for delområde ØF1 fugl</i></p>

### 7.3.2 ØF2 Funksjonsområde for fisk

Alternativ 1 vil medføre at hele Grønnavika og hele Litlehavnsvika blir utilgjengelig som oppvekst-, nærings-, og gyteområde for fisk. Det finnes derimot alternative resterende områder i Ramslandsvågen med samme funksjoner for fisk.

Alternativ 1 vil medføre at delområde ØF2 funksjonsområde for fisk vil bli forringet, graden settes til nedre del av det eksisterer flere lignede områder i Ramslandsvågen. Konsekvensgraden settes derfor til noe negativ konsekvens (-) (Tabell 28).

Tabell 28. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av alternativ 1 på delområde ØF2 fisk.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p>Noe verdi med <i>forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>noe negativ konsekvens (-)</b> for delområde ØF2 Funksjonsområde for fisk.</p>

Gjennomføring av alternativ 2 vil medføre at deler av Grønnavika og Litlehavnsvika blir utilgjengelig for fisk, men med alternativ 2 vil det også forbli arealer som fremdeles vil være åpne og tilgjengelige, men trolig noe redusert tilstand i en periode etter utfylling. Alternativ 2 vurderes derfor å føre til noe forringet for delområde ØF1 fisk. Konsekvensen settes derfor til noe negativ konsekvens (-) (Tabell 29).

Tabell 29. Vurdering av påvirkning og konsekvens ved gjennomføring av alternativ 2 på delområde ØF2 fisk.

<p><b>Påvirkning:</b></p>
<p><b>Konsekvens:</b></p> <p>Noe verdi med <i>noe forringet</i> gir i henhold til konsekvensvifta <b>noe negativ konsekvens (-)</b> for delområde ØF2 Funksjonsområde for fisk.</p>

## 8. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde for alternativ 1 og 2 er vist i Tabell 30. Det er en overvekt av delområder med noe verdi, etterfulgt av delområder med svært stor verdi. Kun delområde N4 kystlynghei oppnår middels verdi. Det er liten forskjell i påvirkning mellom alternativ 1 og 2, da de viktigste områdene vil fylles ut for begge alternativene. Ved alternativ 2 vil deler av Grønnavika forbli åpen som vil føre til at området er tilgjengelig for fisk og sjøfugl, og en liten av del av ålegrasengen vil bli stående igjen. Derimot vil inngrepet i ålegrasengen i Grønnavika være såpass stort (over 50 % direkte arealinngrep) at det vil føre til sterkt forringet påvirkning. Som resultat vil derfor konsekvensgraden for alternativ 1 og 2 være lik.

Tabell 30. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområder for alternativ 1 og 2.

Delområde	Verdi	Alternativ 1		Alternativ 2	
		Påvirkning	Konsekvens	Påvirkning	Konsekvens
V1 Ramslandsvågen	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
V2 Mandal – Lindesnes	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
N1 Ålegras Grønnavika	Noe	Sterkt forringet	Middels negativ (--)	Sterkt forringet	Noe negativ (-)
N2 Ålegras Litlehavnsvika	Noe	Sterkt forringet	Middels negativ (--)	Sterkt forringet	Middels negativ (--)
N3 Ålegras Ramslandsvågen	Noe	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
N4 Kystlynghei	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
ØF1 Sjøfugl	Svært stor	Noe forringet	Middels negativ (--)	Noe forringet	Middels negativ (--)
ØF2 Fisk	Noe	Forringet	Noe negativ (-)	Noe forringet	Noe negativ (-)

---

## 9. Konsekvens i anleggsperioden

---

### 9.1 Utfylling

Konsekvensene av utfylling i sjø vil avhenge av både bergtype, geologisk sammensetning og størrelse på massene som blir dumpet. Dersom det benyttes sprengsteinsmasser, kan det også følge med plastrester fra skyteledninger. Strømretning og strømhastighet vil avgjøre partiklenes spredningsvei. Det legges til grunn at utfyllingsmassene som skal benyttes ikke er syredannede, og ikke forurenset av miljøgifter, skyteledninger og andre urenheter. På bakgrunn av dette er det ikke risiko for spredning av forurensning fra selve utfyllingsmassene.

### 9.2 Partikkelspredning

Ved etablering av steinfyllinger i sjø vil det forekomme oppvirvling av sedimenter og videre partikkelspredning av vannsøylen i ulik grad og omfang. Partikler fra steinmassene vil frigis ved utlegging, samtidig som en vil få sedimentoppvirvling når steinmassene treffer bunn. Siden sjøbunnen i utfyllingsområde er påvist å være forurenset er det risiko for spredning av forurensning fra sjøbunnen i anleggsfasen

### 9.3 Undervannssprengninger

Sprengningsarbeider under vann kan føre til skade på fisk og annet dyreliv i sjø som følge av trykkbølger. Skadeomfanget vil være avhengig av størrelsen på ladningene, om sprengningen forgår i vannmassene eller dypere ned i grunnen med tildekning, og selve avstanden mellom detonasjonene og til fisk og dyreliv (Forland, et al., 2025). Det er ikke utført detaljert modellering av spissstrykk og trykktap til omgivelsene i denne sammenheng, og vurdering av påvirkning er derfor basert på et føre-var-prinsipp med konservative vurderinger.

Nærmeste registrerte gyteområde for torsk er lokalisert i Njervesfjorden øst for Ramslandsvågen, og er skjermet bak to halvøyer og mindre holmer og skjær. Det er derfor ikke forventet at sprengningsarbeidene under vann vil påvirke gytefeltet i betydelig grad, men i henhold til føre-var-prinsippet bør man være restriktiv med å utføre sprengning i gyteperioden for kysttorsk. Torsken gyter normalt i perioden februar-april, men kan i enkelte områder starte allerede i januar (spesielt i Sør-Norge). Det er vurdert i rapport fra Rambøll (Synnes, 2023) at ålegrasengene i Ramslandsvågen kan fungere som oppvekstområde for kysttorsk, og under kartlegging med ROV i Littlehavnsvika ble det trolig observert en liten kysttorsk. Videre er det registrert aktiv fiskeplass for rekestrål ved Bessen – Indre Hammarflua, Store Vigreskjær-Kjøholmen og Klippeskjær sør (fra januar til desember) og passive fiskeplasser med settegarn for hyse og Breiflabb sør for Ramslandsvågen ved Kleppeskjær og Lommekletten til Grunnakletten og (januar til desember). Ramslandsvågen er også en del av den nasjonale laksefjorden «Lindesnes-Mannefjord». Det er ingen kjente gytebekker- eller elver for laksefisk i Ramslandsvågen, så området benyttes mest sannsynlig som beiteområdet for laksefisk.

Mesteparten av komponentene i sprengstoff blir omsatt ved detonering. Det kan være litt sprengstoffrester tilbake i vannmassene rundt sprengstoffet (hovedsakelig nitrogenforbindelser) som frigjøres i sjøvannet. Det er ikke kjent hvilket sprengstoff det er planlagt å benytte, men hovedinnholdet er som oftest ammoniumnitrat. Ammonium er et gjødselstoff som bidrar til algevekst og har en eutrofieringseffekt i store konsentrasjoner. Effekten er avhengig av mengde, temperatur, fortynning, tilgjengelig fosfor og økologisk tilstand i den aktuelle lokaliteten. Ammonium kan omdannes til ammoniakk (NH<sub>3</sub>) ved pH over 7,5 slik det normalt er i sjøvann. Ammoniakk er giftig for fisk og andre organismer i akvatiske miljøer. Likevel er det forventet at fortynningsgraden i tiltaksområder i sjø er stor, og dette vil redusere risikoen for at marint liv vil kunne ta skade av ammoniakk i vannet som følge av sprengningsaktivitet. Det er ikke kjent hvilke mengder og type sprengstoff som skal benyttes, men prosjektet skal ha et mål om å benytte så lite sprengstoff som mulig. Det skal også benyttes boblegardin

rundt sprengningsområdene under vann for å ytterligere redusere miljørisiko knyttet til selve sprengningen. Boblegardin vil ikke bare redusere partikkelspredning, men også redusere påvirkning fra trykkbølger fra en undervannsprengning (Forland, et al., 2025).

---

## 10. Samlede konsekvenser og rangering av alternativer

---

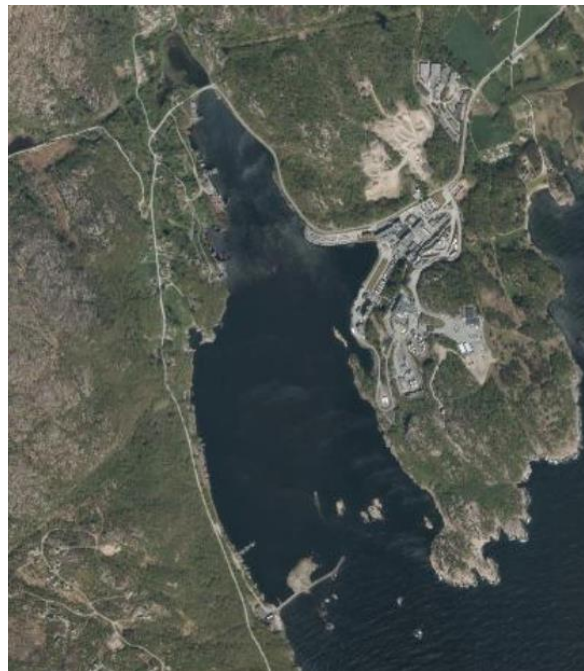
### 10.1 Samlet belastning

Vurdering av samlet belastning for Ramslandsvågen er basert på sammenligning av flyfoto fra 1968 og 2024. Ramslandsvågen har vært preget av menneskelig aktivitet siden 1960-tallet med skipstrafikk, biltrafikk, landbasert industri og sjøutfyllinger i Grønnavika (Figur 36 og Figur 37). På vestsiden Ramslandsvågen har det tidligere vært en fiskefabrikk som ble etablert på 1950-tallet som drev med fiskeforedling, hermetikk- og tønneproduksjon (startet på 1960-tallet). Bedriften ble nedlagt i begynnelsen av 1980-tallet (kystkultursenteret).

Bedriften GE Healthcare AS er plassert på østsiden av Ramslandsvågen ved Grønnavika, hvor det produseres grunnsstoffer til kontrastmidler til bruk i røntgen og MRI-teknologi. Produksjonen startet i 1973. Bedriften har utslipp til sjøresipient i form av kjølevann og prosessvann. Utslipp av kjølevann går i dag til Ramslandsvågen, og utslipp av prosessvannet og overflatevann slippes ut utenfor terskelen til Ramslandsvågen.



Figur 36. Flyfoto av Ramslandsvågen fra 1968. Utklipp fra Finn.kart.no.



Figur 37. Flyfoto av Ramslandsvågen fra 2024. Utklipp fra Finn.kart.no.

Tiltaket vil bidra til å ytterligere fylle ut Grønnavika (bukta ved GE) og føre til belastning på habitater og arter i strandsonen og på grunne sjøarealer i Ramslandsvågen. Prosentvis utgjør fyllingen liten grad av fragmentering (ca. 6,9%) av funksjonsområder for arter, og et noe større grad av inngrep på naturtypen ålegraseng på ca. 33 % for alternativ 1 (17,6 daa tapt) og 23,6 % for alternativ 2 (12,6 daa tapt) av det totale arealet av naturtypen ålegraseng (53,3 daa) i Ramslandsvågen.

Alle tiltak som beslaglegger deler av naturarealer, bidrar gradvis til oppdeling (bit-for-bit fragmentering) av viktige økologiske funksjonsområder og naturtyper. Hvert enkelt inngrep kan virke lite i omfang, men

dersom flere mindre tiltak gjennomføres over tid, kan den samlede belastningen bli stor nok til at målene i naturmangfoldloven § 4-5 ikke nås for Ramslandsvågen. Det er derfor viktig å være særlig restriktiv med tiltak som berører sjøområder, og sikre at området ivaretas for naturmangfold på sikt. Utfylling i sjø kan også skape indirekte virkninger ved å gjøre området mer attraktivt eller egnet for framtidig utbygging. Dette kan igjen utløse behov for økt tilrettelegging, slik som bedre adkomst og infrastruktur. Slike ringvirkninger kan få konsekvenser også for nærliggende natur på land og i ferskvann, for eksempel gjennom nye veier eller andre inngrep. I og med at tiltaksområdet i sin helhet skal benyttes av en enkelt bedrift vil slike eventuelle ringvirkninger være direkte knyttet til eksisterende bedrift.

## 10.2 Rangering av alternativer

Rangering av alternativer er vist i (Tabell 31). Nullalternativet rangeres høyest da det ikke medfører utfylling og ødeleggelse av ålegraseng. Alternativ 2 rangeres som nummer 2, da alternativet vil føre til mindre arealbeslag sammenlignet med alternativ 1 med full utfylling.

Tabell 31. Rangering av alternativer.

Delområder	0-alternativ	Alternativ 1	Alternativ 2
V1 Ramslandsvågen		0	0
V2 Mandal – Lindesnes		0	0
N1 Ålegras Grønnavika		--	-
N2 Ålegras Littlehavsvika		--	--
N3 Ålegras Ramsland		0	0
N4 Kystlynghei		0	0
ØF1 Sjøfugl		--	--
ØF2 Fisk		-	-
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig</b>	<b>Middels negativ konsekvens</b>	<b>Middels negativ konsekvens</b>
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Tiltaket medfører middels negativ konsekvens for vannmiljø og naturmangfold innenfor influensområde. Tiltaket medfører ubetydelig og middels negativ konsekvens for flere av delområdene og noe negativ konsekvens for et delområde.	Tiltaket medfører overvekt av delområder som oppnår ubetydelig og middels negativ konsekvens. Et delområde oppnår noe negativ konsekvens.
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Begrunnelse for rangering		Alternativet medfører ødeleggelse av to ålegrasenger og redusert økologisk funksjon for sjøfugl og fisk. Rangeres derfor som nr. 3.	Mindre sjøareal som fylles ut sammenlignet med alternativ 1, rangeres derfor som nr. 2.

### 10.3 Usikkerhet

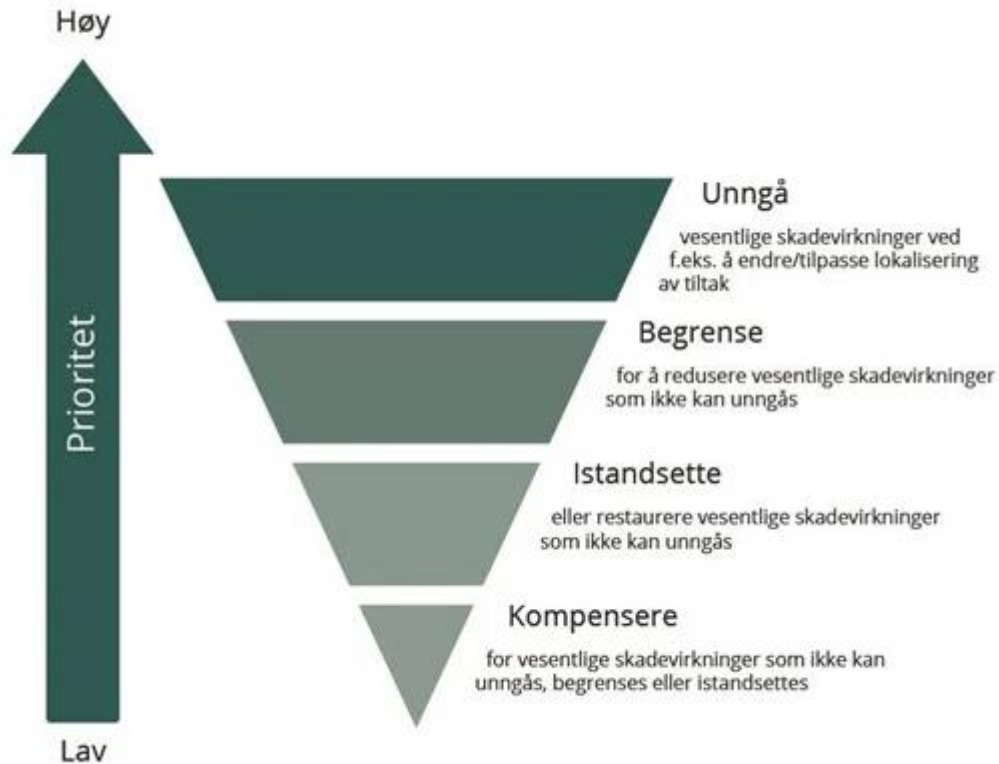
Det er ikke gjennomført rene fiskebiologiske undersøkelser i denne utredningen, og det er derfor noe usikkerhet om fiskens bruk av området. Derimot foreligger det solid generell kunnskap om ålegrasengenes økologiske funksjon som leve- og oppvekstområde for en rekke fiskearter og virvelløse dyr. Tette ålegrasenger gir strukturell kompleksitet, skjul og gode næringsforhold, og fungerer dermed som viktige habitater i kystsonen. Da det i både Grønnavika og Litlehavnsvika er kartlagt relativt tette ålegrasenger, kan det legges til grunn at disse områdene benyttes av fisk og har verdi som oppvekstområder, selv om det ikke er gjennomført spesifikke fiskebiologiske undersøkelser utover visuell kartlegging med ROV. Det anses som lite sannsynlig at dette skal avvike fra generell bruk av slike områder, da det er generelt lite forstyrrelse av menneskelig aktivitet og vannkvaliteten i Ramslandsvågen generelt er god. Siden fisk er svært mobile arter, vil det kreve omfattende undersøkelser for å dokumentere faktisk bruk. Eksisterende kunnskapsgrunnlag om fiskens bruk av området vurderes likevel som tilstrekkelig for å kunne gi sikre vurderinger av påvirkning og konsekvens i forbindelse med utfyllingen.

Målinger av fysiske-kjemiske kvalitetselementer som er gjort i 2025 er utført noe sent på høsten, og det er kun et øyeblikksbilde for tilstanden til Ramslandsvågen. Resultatene fra 2025 samsvarer dog godt med tidligere målinger utført av NIVA og DNV GL (NIVA, 1975) (Nøland & Carmona-Nøklegaard, 2016) (Glette & Rusten, 2022), og anses som godt beskrivende for situasjonen i Ramslandsvågen.

Kartleggingen av ålegras i Litlehavnsvika ble gjennomført utenfor sesongen, men det vurderes likevel å være rimelig sikkerhet knyttet til både den romlige utbredelsen av engen, og hvilke arter den består av. Selv om biomasse og tetthet kan variere gjennom året er hovedstrukturen i engen og artssammensetningen normalt relativt stabile over sesongen. En sen kartlegging vil imidlertid i mindre grad fange opp dekning av begroing på plantene, ettersom algeoppblomstringer er størst i vekstsesongen (juni – september). Det kan heller ikke utelukkes at engen har noe større utbredelse i perioder med maksimal vekst, men med tanke på buktens utforming, er engen i Litlehavnsvika begrenset av plass, og kartleggingen viste at engen vokser over hele området der det var forhold til det. Kunnskapsgrunnlaget anses likevel derfor å være godt dekkende.

## 11. Skadeforebyggende tiltak

Utfyllinger i sjø vil få negative konsekvenser for naturmangfold og vannmiljø, og det er derfor anset som nødvendig å vurdere muligheten til å gjennomføre avbøtende tiltak. Aktuelle avbøtende tiltak er vurdert etter tiltakshierarkiet (Figur 38).



Figur 38. Tiltakshierarkiet. Figur hentet fra Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2025).

### 11.1 Tidsperiode og -begrensning for anleggsarbeider

Anleggsarbeider bør ikke foregå i perioden april – september av hensyn til dyreliv, med spesielt fokus på fugl og fisk. Sprengning bør kun utføres i perioden oktober – desember av hensyn til dyreliv tilknyttet ålegrasengen. Ved å unngå arbeider i denne perioden unngår man også å forstyrre friluftslivet i område.

### 11.2 Begrense partikkelspredning

For å unngå/ begrense partikkelspredning i fjorden under etablering av utfyllingen skal det benyttes siltgardin. Siltgardin skal plasseres så tett inntil tiltaksområdet uten at det medfører ulemper for tiltaksgjennomføring. Siltgardinen plasseres vertikalt i vannsøylen ned til sjøbunn og holdes oppe ved hjelp av liner eller flyteelementer. Siltgardinet etableres før oppstart av arbeider, og det skal stå til tiltak i sjø er ferdig og til de suspenderte partiklene i vannsøylen har sedimentert seg på sjøbunn.

Utfyllingen skal skje etappevis, og for hver etappe skal det settes opp siltgardin som omfavner området som skal fylles ut, og fjernes etter ferdig utfyllt areal etter at synlig partikkeloppvirvling er sedimentert til bunn. Dette skal gjøres for hver etappe.

Siltgardinet skal inspiseres daglig for slitasje og revner. Ved sterk vind og mye bølger bør siltgardinet legges sammen og mellomlagres inntil land. Vær og vind kan raskt ødelegge siltgardiner, og værmeldinger skal derfor følges gjennom anleggsfasen.

### 11.3 Undervannssprengning

Sprengningsarbeider skal utføres på mest mulig skånsom måte, og skal vurderes av ingeniørgeolog i samråd med entreprenør. Foreslåtte tiltak for å redusere påvirkning av sprengningsarbeidet på det marine miljø skal følges:

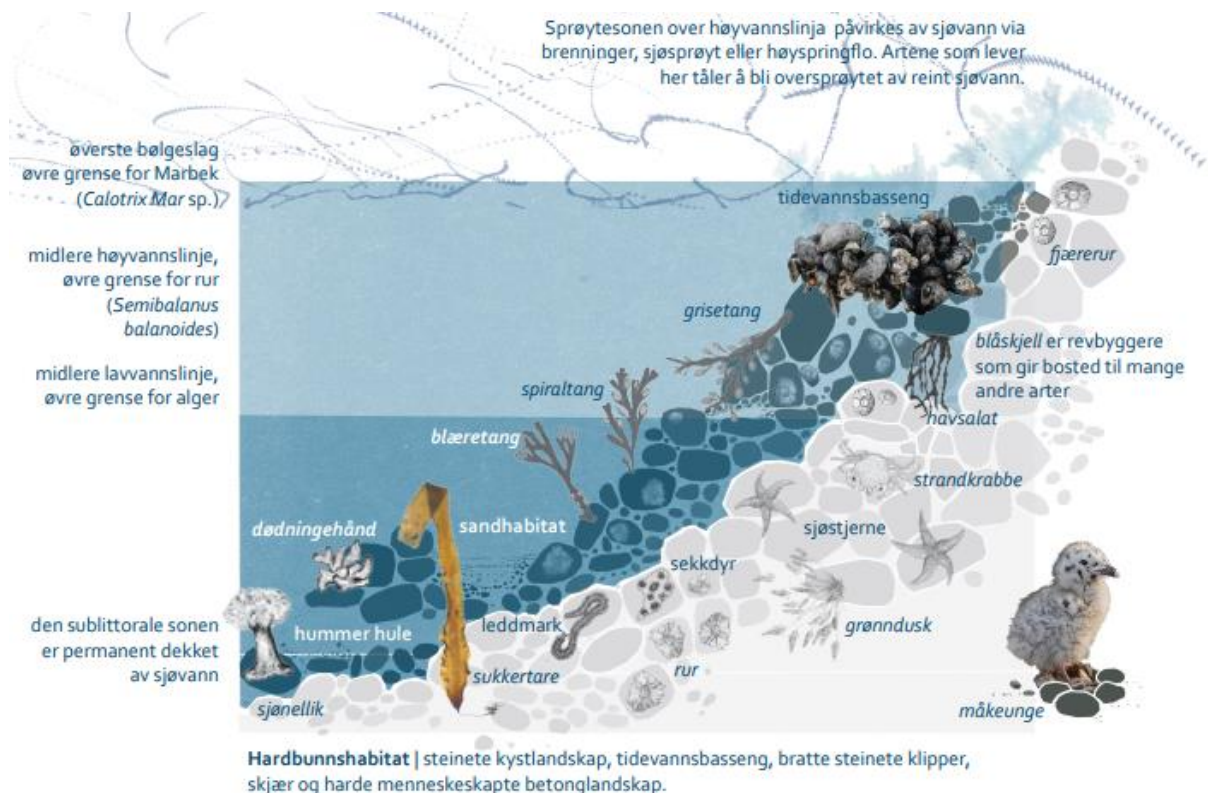
- Sprengningsarbeidene bør begrenses til perioden oktober – desember for å unngå sårbare perioder for dyreliv, blant annet gytetorsk og dyreliv knyttet til ålegrasenger.
- Det skal benyttes så lite sprengstoff som mulig per salve.
- Det skal detoneres små varselssalver for å skremme vekk fisk og marine dyr før det sprenges.
- Det skal etableres boblegardin rundt sprengningsområde som skal begrense den negative påvirkningen ved å motvirke trykkbølger i å forplante seg videre i vannsøylen. Boblegardin vil i tillegg redusere partikkelspredning.
- Det bør unngås å utføre sprengningsarbeider ved blikkstilte vann. Det bør helst være litt sjø i området ved sprengning.

### 11.4 Miljøovervåkning i anleggsfasen

Under anleggsarbeidene bør det gjennomføres miljøovervåkning ved hjelp av turbiditetsovervåkning for å sikre at de iverksatte avbøtende tiltakene fungerer som de skal, og at tiltaket ikke medfører forringelse av vannkvaliteten.

### 11.5 Utforming av fyllingsfot/kant for marint biologisk mangfold

Fyllingsfoten/kanten utformes med hensyn til marint biologisk mangfold. Dagens areal består i hovedsak av bløtbunn med undervannsenger som ålegras. Ved en utfylling med harde masser vil område gå fra bløtbunnshabitat til hardbunnshabitat, og artssammensetningen langs fyllingsfoten vil endre seg tilpasset hardbunn (Figur 39).



Figur 39. Hardbunnshabitat i kystlandskap kan gi leveområder for flere arter blant annet hummer. Illustrasjon hentet fra (Rinde & Sørensen, 2023).

Kanten på slike utfyllinger i sjø er ofte bratte med jevn overflate som ikke er optimalt for marint biologisk mangfold. Istedenfor skal fyllingsfoten utformes på en mer variert måte med naturliknede utforming, med slakere helning og ujevn overflate. Det kan legges inn strukturelle elementer som større steinblokker, varierende steinstørrelse og ordne hulrom for å skap skjul, feste plasser og økt strukturell kompleksitet (Figur 40) (Rinde & Sørensen, 2023).



Figur 40. Ensartede og jevn overflate til mer variert og ujevn utforming av fyllingskanten vil gi grunnlag som leveområder for en rekke marine arter. Illustrasjon hentet fra (Rinde & Sørensen, 2023).

### 11.6 Kompenserende tiltak

Tiltaket vil innebære tap av ålegraseng som er et viktig funksjonsområde for fisk. Det er ofte utfordrende å plante nye ålegrasenger, da ålegrasenger har spesifikke habitatkrav for å kunne etablere seg. Det kan derfor være aktuelt å bidra med restaurering av andre allerede etablerte ålegrasenger i kommunen, eller andre marint relaterte restatureringstiltak (for eksempel i tilknytning sjøfugl eller lignende) som er aktuelle i kommunen. Det kan være aktuelt å gå i dialog med Lindesnes kommune angående alternative kompenserende tiltak.

---

## 12. Vurdering av naturmangfoldloven §§ 8-12

---

### 12.1 §8 kunnskapsgrunnlaget

Naturmangfoldloven § 8 stiller krav til kvalitet på kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold, herunder krav om forekomster av naturverdier og effektene av tiltaket.

Kunnskapsgrunnlaget for denne utredningen er basert på eksisterende informasjon i offentlige databaser, tidligere utredninger og overvåkinger, og supplert med feltkartlegging. Eksisterende informasjon i offentlige databaser strekker seg tilbake til 1971 og frem til 2024 for vannovervåking i Ramslandsvågen og vannforekomst Mandal – Lindesnes. Ny kunnskap er basert på prøvetaking i felt utført høsten 2025. Vannprøvene er tatt noe utenfor sesong, derimot er sammenligningsgrunnlaget svært godt, og resultatene fra feltkartleggingen avviket lite fra tidligere undersøkelser. Kunnskapsgrunnlaget for fagtema vannmiljø vurderes derfor som godt.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag for naturtyper og arter er vurdert å være tilstrekkelig etter feltkartlegging gjennomført i 2023 av Rambøll (Synnes, 2023) og supplerende feltundersøkelser gjennomført av Skaar i 2025, i forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfold etter de omtalte temaene. Kartleggingen av ålegrasengen i Litlehavnsvika ble gjennomført sent i sesongen, og begroingsgraden på plantene er derfor forbundet med usikkerhet. Kunnskapsgrunnlaget vurderes likevel som tilstrekkelig til å oppfylle kravene i naturmangfoldloven § 8, ved at det gir et representativt bilde av naturtypens utbredelse, tilstand og sårbarhet. Datagrunnlaget ansees som tilstrekkelig for å gjennomføre en faglig forsvarlig vurdering av påvirkning og konsekvens for ålegrasengen i forbindelse med planlagt utfylling.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være tilstrekkelig for å kunne vurdere konsekvensene med rimelig god sikkerhet.

### 12.2 §9 Føre-var-prinsippet

Der det er usikkerhet i vurdering som følge av kunnskapsgrunnlag er det benyttet føre-var-prinsippet. Det er usikkerhet i hvorvidt, og i hvilken grad området benyttes som gyte- og oppvekstområde for torsk, det er derfor antatt at det kan forekomme slik aktivitet i tiltaksområde på bakgrunn av registrert ålegraseng etter føre-var-prinsippet jf. Naturmangfoldloven § 9.

### 12.3 §10 Samlet belastning

Samlet belastning er vurdert i eget delkapittel 10.1.

### 12.4 §11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver og § 12 miljøforsvarlige teknikker

Ved alle utfyllinger vil partikkelsperre i form av siltgardin og boblegardin benyttes, som vil redusere partikkelspredningen i høy grad når den fungerer som den skal. Bruken av partikkelsprerter er ikke inkludert i vurdering av påvirkning, da siltgardin kan ha ulik virkning avhengig av strømforhold, vær og vind. Konsekvensutredningen er dermed gjort på bakgrunn av verst-tenkelig situasjon. Der det skjer sprengningsarbeider skal det i tillegg benyttes boblegardin for å redusere effekten av detonasjoner under vann på det marine miljøet.

Videre forutsettes det at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver og at mest mulig miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder benyttes i utbyggingen av tiltaket jf. §11 og 12.

---

## 13. Vurdering av vannforskriftens § 12

---

Vannforskriftens § 12 omhandler ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst, og sier følgende:

*«Nye aktiviteter eller nye inngrep kan gjennomføres i en vannforekomst selv om dette medfører at miljømålene i § 4 - §7 ikke nås eller at tilstanden forringes, dersom dette skyldes at nye endringer i de fysiske egenskapene til en overflatevannforekomst eller endret nivå i en grunnvannforekomst, eller at ny bærekraftig aktivitet som medfører forringelse i miljøtilstanden i en vannforekomst fra svært god til god tilstand.*

*I tillegg må følgende vilkår være oppfylt:*

- a. Alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn for å begrense negativ utvikling i vannforekomstens tilstand,*
- b. Samfunnsnyttien av de nye inngrepene eller aktivitetene skal være større enn tapet av miljøkvalitet, og*
- c. hensikten med de nye inngrepene eller aktivitetene kan på grunn av manglende teknisk gjennomførbarhet eller uforholdsmessige store kostnader, ikke med rimelighet oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre.*

*Der ny aktivitet eller nye inngrep er gjennomført i planperioden, skal begrunnelsen for dette gjengis i oppdatert vannforvaltningsplan. Dersom det er gitt tillatelse til nye aktiviteter eller nye inngrep, skal dette også fremgå av vannforvaltningsplanen.»*

Den planlagte utfyllingen i sjø er et nytt fysisk inngrep i en overflatevannforekomst og omfattes dermed av vannforskriften § 12 først ledd bokstav a, jf. Presiseringer i KLDs veiledning om vannforskriftens § 12. Utfyllingen regnes klart som et slikt inngrep, ettersom tiltaket medfører endringer i de fysiske egenskapene til vannforekomsten, herunder bunnforhold, sirkulasjon og lokale habitat.

Miljømålet for Ramslandsvågen er minimum god økologisk og kjemisk tilstand innen perioden 2022 - 2027. Ramslandsvågen er i dag vurdert å ha svært god økologisk tilstand, og den kjemiske tilstanden er ikke klassifisert iht. vann-nett, men sedimentundersøkelse utført i 2025 (Esdar & Bentsen, 2025) viste forurensning i sedimentene i tilstandsklasse 4 (dårlig tilstand). Dette innebærer at det foreligger et lokalt miljøproblem i bunnsedimentene. Tiltaket vil innebære at disse forurensede sedimentene tildekkes gjennom utfyllingen, noe som kan potensielt gi en lokal miljøforbedring ved å redusere bakgrunnslekking av forurensing fra området, forutsett at massene er stabile, og tildekkingen blir varig.

Utfyllingen vil medføre direkte arealbeslag av ålegraseng innenfor tiltaksområdet. Ålegras er et eget kvalitetselement og representerer en viktig marin naturtype med vurdert funksjon som habitat, næringsområde og skjul for en rekke marine arter, samt funksjon som karbonlager. Inngrep i slike naturtyper skal derfor vurderes særskilt i tråd med vannforskriftens krav om å unngå forringelse av vannforekomster. Den aktuelle ålegrasengen i Grønnavika og Litlehavnsvika er vurdert til C-lokaliteter, som tilsier lokal verdi. Tilgjengelig kunnskapsgrunnlag indikerer videre at engen, blant annet som følge av strømforhold i området, trolig ikke utgjør et sentralt oppvekstområde for kysttorsk. Den økologiske funksjonen vurderes primært å være knyttet til skjul og næringsøk for marine organismer (Synnes, 2023). Selv om bortfall av ålegras utgjør en negativ miljøeffekt, tilsier lokal verdivurdering og kjent funksjon at påvirkningen i hovedsak vil være avgrenset til nærområdet. Ramslandsvågen har flere registrerte ålegrasforekomster. På vannforekomstnivå vurderes derfor at bortfall av denne lokaliteten isolert sett ikke vil medføre en vesentlig reduksjon i tilgjengelig habitat eller økologisk funksjon.

De to utbyggingsalternativene gir ulik grad av påvirkning. Ved alternativ 1 vil ålegrasengen i praksis gå tapt i sin helhet, mens alternativ 2 vil redusere direkte arealbeslag ved at anslagsvis 30 % av engen opprettholdes. Alternativ 2 vurderes derfor å representere en mer miljøtilpasset løsning og være bedre i tråd med føringene om å begrense negativ påvirkning der dette er praktisk gjennomførbart.

På bakgrunn av tiltakets omfang, lokalitetens verdivurdering og forekomst av tilsvarende naturtyper i vannforekomsten, vurderes det som lite sannsynlig at inngrepet alene vil medføre en nedklassifisering

av vannforekomstens samlede økologiske tilstand. Midlertidig effekter i anleggsfasen forventes å være reversible, forutsatt at planlagte avbøtende tiltak gjennomføres.

Utfyllingen skal gjennomføres etappevis og på en så skånsom måte som mulig, og det er planlagt flere konkrete avbøtende tiltak for å begrense negativ miljøpåvirkning. Hver utfyllingsetappe skal omslutes med siltgardin i kombinasjon med boblegardin der det skal utføres sprengningsarbeid under vann for å redusere partikkelspredning, nedslamming av nærliggende områder og begrense påvirkning fra trykkbølger. Videre skal det gjennomføres miljøovervåkning under anleggsperioden for å sikre at avbøtende tiltak fungerer som de skal, og at tiltaket ikke medfører uakseptable effekter på vannmiljøet. Massene som skal benyttes til utfyllingen skal være dokumenterte rene masser, noe som reduserer risikoen for tilførsel av ny forurensning til vannforekomsten. Utfyllingskanten/ foten skal utformes på en måte som tilrettelegger for kolonisering av marine organismer og gir skjul og leveområder for hardbunnsarter. Tap av ålegras vurderes likevel å utgjøre den viktigste miljøkonsekvensen av tiltaket. Kompenserende tiltak, som restaurering eller etablering av ålegras på egnet lokalitet eller andre aktuelle marint tilknyttede restatureringstiltak, kan være aktuelle dersom dette vurderes å gi reell økologisk merverdi og står i rimelig forhold til tiltakets omfang.

Med disse avbøtende tiltakene vurderes det at tiltaket i liten grad vil gi varige negative effekter på relevante kvalitetselementer som bunnfauna, bunnvegetasjon og vannkvalitet utenfor selve utfyllingsarealet. Eventuelle midlertidige effekter i anleggsfasen, knyttet til økt turbiditet og partikkelspredning, forventes å være kortvarige og reversible, og vil dermed etter veiledningen normalt ikke utgjøre en forringelse i vannforskriftens forstand, forutsatt at tilstanden gjenopprettes innen rimelig tid. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at utfyllingen vil medføre en klasseforringelse av vannforekomstens økologiske eller kjemiske tilstand, eller at miljømålene i § 4 -§7 ikke nås, forutsett at de beskrevne avbøtende tiltakene gjennomføres som planlagt.

---

## Referanser

---

- Abharian, N. H., 2024. *Miljøvennlig og bærekraftig bruk av jodholdige kontrastmidler*, s.l.: Masteroppgave - fakultet for helsevitenskap - OsloMet, Storbyuniversitet.
- Artsdatabanken, 2021. *Artsdatabanken*. [Internett]  
Available at: <http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>
- Bekkeby, T. et al., 2023. *Metodehåndbok marint - kartleggingsmetodikk og variabler (NiN 3.0)*, Trondheim: Artsdatabanken.
- Borgersen, G. & Beyer, J., 2013. *Resipientundersøkelse i og utenfor Ramslandsvågen, Lindesnes, 2013*, s.l.: NIVA. Rapptrnr. 6589-2013. 32 s..
- Breedveld, G. et al., 2015. *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment M-409*, s.l.: Miljødirektoratet.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2007.. *Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001*, s.l.: Revidert 2007. 51 s. .
- Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann*, Oslo: Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften.
- Esdar, L. & Bentsen, J. H., 2025. *Miljøteknisk sedimentundersøkelse og tiltaksplan. Grønnavika.*, Lindesnes: Dagfin Skaar AS på oppdrag for GE Healthcare AS.
- Forland, T. N. et al., 2025. *Havforskningsinstituttets rådgivning for menneskeskapt støy i havet. Kunnskapsgrunnlag, vurderinger og råd for 2025*, s.l.: Rapport fra Havforskningsinstituttet ISSN:1893-4536.
- Glette, T. & Rusten, M., 2022. *Resipientundersøkelse utenfor Ramslandsvågen 2021*, Lindesnes: DNV AS på oppdrag for GE Healthcare AS.
- Gulden, A. S. & Lundsør, E., 2024. *Konsekvensutredning marint naturmangfold. Nye Øksnelvane Kraftverk og Åskåra*, s.l.: Norconsult på oppdrag for SFE Produksjon AS.
- Hansen, C., Hjøllø, S. S., Ottersen, G. & Skern-Mauritzen, M., 2022. *Miljøverdiens sårbarhet i norske havområder. En gjennomgang av sårbarhet til ulike typer påvirkninger i foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områder i norske havområder*, s.l.: Rapport fra Havforskningsinstituttet. Faglig forum for norske havområder. Rapportnr. 2022-33.
- Miljødirektoratet, 2015. *Veileder for håndtering av sedimenter M-350*, s.l.: Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet, 2017. *Faktaark M-813-2017. Grunnforurensning - bransjer og stoffer*, s.l.: Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet, 2025. *Lakseregisteret*. [Internett]  
Available at: <http://www.lakseregisteret.statsforvalteren.no>  
[Funnet September 2025].
- Miljødirektoratet, 2025. *Naturbase*. [Internett]  
Available at: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
- Miljødirektoratet, 2025. *Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø..* [Internett]  
Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>  
[Funnet April 2025].
- NIVA, 1971. *En vurdering av Ramslandsvågen som resipient for ny fabrikk for produksjon av røntgenkontrastmidelet isopaque*, s.l.: NIVA-rapport 0-202/70.
- NIVA, 1975. *Undersøkelser i Ramslandsvågen desember 1974.*, s.l.: NIVA-rapport 0642-1975.

Nøland, S. A. & Carmona-Nøklegaard, T., 2016. *Miljøovervåkning Ramslandsvågen og utenforliggende områder. Rapport 2015.*, s.l.: DNV GL AS, DNV GL Oil & Gas. Environmental Risk Management.

Olsen, K., 2023. Overvåkning av hekkende sjøfugl i Vest-Agders sjøfuglreservater. *Birdlife Norge, avdeling Vest-Agder.*

Olsen, K., 2025. *Overvåkning av hekkende sjøfugl i Vest-Agders sjøfuglreservater*, s.l.: BirdLife.

Rinde, E. & Sørensen, E. T., 2023. *Manual for villgjøring av urbane sjøområder*, s.l.: Urbant hav og NIVA på oppdrag av Miljødirektoratet M2454:2023.

Rusten, M., 2019. *Miljøovervåkning utenfor Ramslandsvågen 2018*, s.l.: DNV GL, rapportnr. 2019-0060, Rev. 0.

Statsforvalteren i Agder, 2025. *Oversikt over sjøørretbekker i Agder.* [Internett]

Available at:

<https://agderfk.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1523c2a68ddd446db3582aa01599aec7>

[Funnet 2025].

Stokke, K. B. et al., 2012. *Kunnskapsbasert planlegging og forvaltning av kystsonen - med fokus på "bit-for bit" -utbygging og konsekvenser for marin natur, fiskeriinteresser og marine kulturminner*, Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Synnes, A.-E., 2023. *Undersøkelse av Ålegresseng ved Grønnevika - GE-Healthcare*, Kristiansand: Rambøll.

Tveit, M., 2025. *GE- sjøfylling, Reguleringsplan. Geoteknisk vurdering av utfylling i sjø. G-not-002.*, s.l.: Dagfin Skaar AS..

Vannmiljø, 2025. *Vannmiljø.* [Internett]

Available at: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

[Funnet Mars 2025].

Vann-Nett, 2025. *Vann-Nett.* [Internett]

Available at: <https://vann-nett-klient.miljodirektoratet.no/waterbodies/map>

---

## Vedlegg

---

### Vedlegg 1: Analyserapport Eurofins

### Vedlegg 2: Rapport ålegraskartlegging utført av Rambøll i 2023

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
**Attn: Erich Esdar**

**AR-25-MG-019408-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-075</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram10	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3300	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	14	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	7.8	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	280	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	56	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
<b>c) Klorofyll</b>					
c) Klorofyll A	<=1.1	µg/l	0.1		SS 028146
a) Arsen (As)	1.8	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	0.23	µg/l	0.2	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Nikkel (Ni)	< 2 µg/l	2	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Sink (Zn)	< 2 µg/l	2	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen  
a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss  
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
c) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)  
Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**


-----  
Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
**Attn: Erich Esdar**

**AR-25-MG-019409-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-076</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram1B	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4050	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	19	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	200	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	20	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	43	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a) Arsen (As)	1.9	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sink (Zn)	< 2 µg/l	2	17294-2:2023 m.
				DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05	17294-2:2023 m.
				DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
c)	<b>Oksygen (Winkler)</b>			
c)	Oksygen	6.6 mg/l	0.1 15%	SS-EN 25813:1993

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)

Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**



---

 Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
**Attn: Erich Esdar**

**AR-25-MG-019410-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-077</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram2O	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3280	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	15	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	7.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	300	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	15	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	61	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
<b>c) Klorofyll</b>					
c) Klorofyll A	<=0.9	µg/l	0.1		SS 028146
a) Arsen (As)	1.5	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	0.33	µg/l	0.2	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Nikkel (Ni)	< 2 µg/l	2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Sink (Zn)	4.7 µg/l	2	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen  
a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss  
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
c) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)  
Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**


-----  
Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
**Attn: Erich Esdar**

**AR-25-MG-019412-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-078</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram2B	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4180	mS/m	0.1		NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	20	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	14	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	240	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	<3.0	µg/l	3		NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	44	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a) Arsen (As)	1.9	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sink (Zn)	< 2 µg/l	2		17294-2:2023 m. DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
c)	<b>Oksygen (Winkler)</b>				
c)	Oksygen	6.9 mg/l	0.1	15%	SS-EN 25813:1993

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)

Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**


Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
 Attn: Erich Esdar

**AR-25-MG-019411-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-079</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram3O	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3280	mS/m	0.1	10%	NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	14	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	7.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	290	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	60	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
<b>c) Klorofyll</b>					
c) Klorofyll A	<=0.7	µg/l	0.1		SS 028146
a) Arsen (As)	1.3	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	0.29	µg/l	0.2	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Nikkel (Ni)	< 2 µg/l	2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Sink (Zn)	2.9 µg/l	2	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen  
a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss  
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
c) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)  
Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**


-----  
Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Dagfin Skaar AS  
 Østre Strandgate 80 3.etg.  
 4608 Kristiansand  
**Attn: Erich Esdar**

**AR-25-MG-019413-01**
**EUNOKR-00070605**

Prøvemottak: 06.11.2025  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 06.11.2025 14:32 -  
 18.11.2025 09:47

Referanse: 25151

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>434-2025-1106-080</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2025		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Louise Esdar		
Prøvemerkning:	Ram3B	Analysestartdato:	06.11.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4180	mS/m	0.1		NS-EN 27888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
b) Total fosfor (Offline)	30	µg/l	2	40%	NS-EN ISO 15681-2
<b>b) orto-fosfat</b>					
b) Fosfat (PO4-P)	24	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
b) Total nitrogen (Offline)	230	µg/l	10	20%	NS-EN ISO 11905-1
<b>b) Ammonium</b>					
b) Ammonium-N	7.4	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
<b>b) Nitrat+nitritt</b>					
b) Nitritt+nitrat-N	69	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a) Arsen (As)	1.9	µg/l	1	30%	DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Krom (Cr)	< 1	µg/l	1		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sink (Zn)	< 2 µg/l	2	17294-2:2023 m.
				DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
a)	Kvikksølv (Hg)	< 0.05 µg/l	0.05	17294-2:2023 m.
				DS/EN ISO 17294-1:2024, DS/EN ISO 17294-2:2023 m.
c)	<b>Oksygen (Winkler)</b>			
c)	Oksygen	5.6 mg/l	0.1 15%	SS-EN 25813:1993

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b)\* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

**Kopi til:**

Caroline (cl@dagfinskaar.no)

Caroline Le Page (c.lepage@dagfinskaar.no)

**Kristiansand 18.11.2025**



---

 Nermina Trnka

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn  
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

# Undersøkelse av ålegresseng ved Grønnevika – GE-Healthcare

Dato 14.06.2023

Oppdragsnavn **Ålegressundersøkelse, GE-Healthcare**  
Prosjekt nr. **1350056134**  
Kunde **GE-Healthcare**  
Notat nr. **1.0**  
Versjon **1.0**  
Til **GE-Healthcare**  
Fra **Ann-Elin Synnes**

Rambøll  
Vestre Strandgate 67  
4612 Kristiansand  
(Quadrum, 4. etg.)

T +47 99 42 81 00  
F +47 38 12 81 01  
<https://no.ramboll.com>

Utført av **Ann-Elin Synnes**  
Kontrollert av **Lars-Jøran Sundsdal**  
Godkjent av **Kristine Solberg Opoft**



## 1 Bakgrunn og områdebeskrivelse

GE-Healthcare ønsker å utvide sine lokaler ved fabrikken deres i Lindesnes. For å øke landarealet er det ønskelig å fylle ut bukta hvor fabrikken ligger i dag. Her er ligger det en ålegresseng som tidligere er registrert i naturbase.



**Figur 1: Oversiktskart over nettverk av tidligere registrerte ålegressenger. Ålegressengen i Grønnevik som ble undersøkt i denne rapporten er vist med rød ring. GE-Healthcares fabrikker kan ses til høyre i figuren. (Kart: Naturbase)**

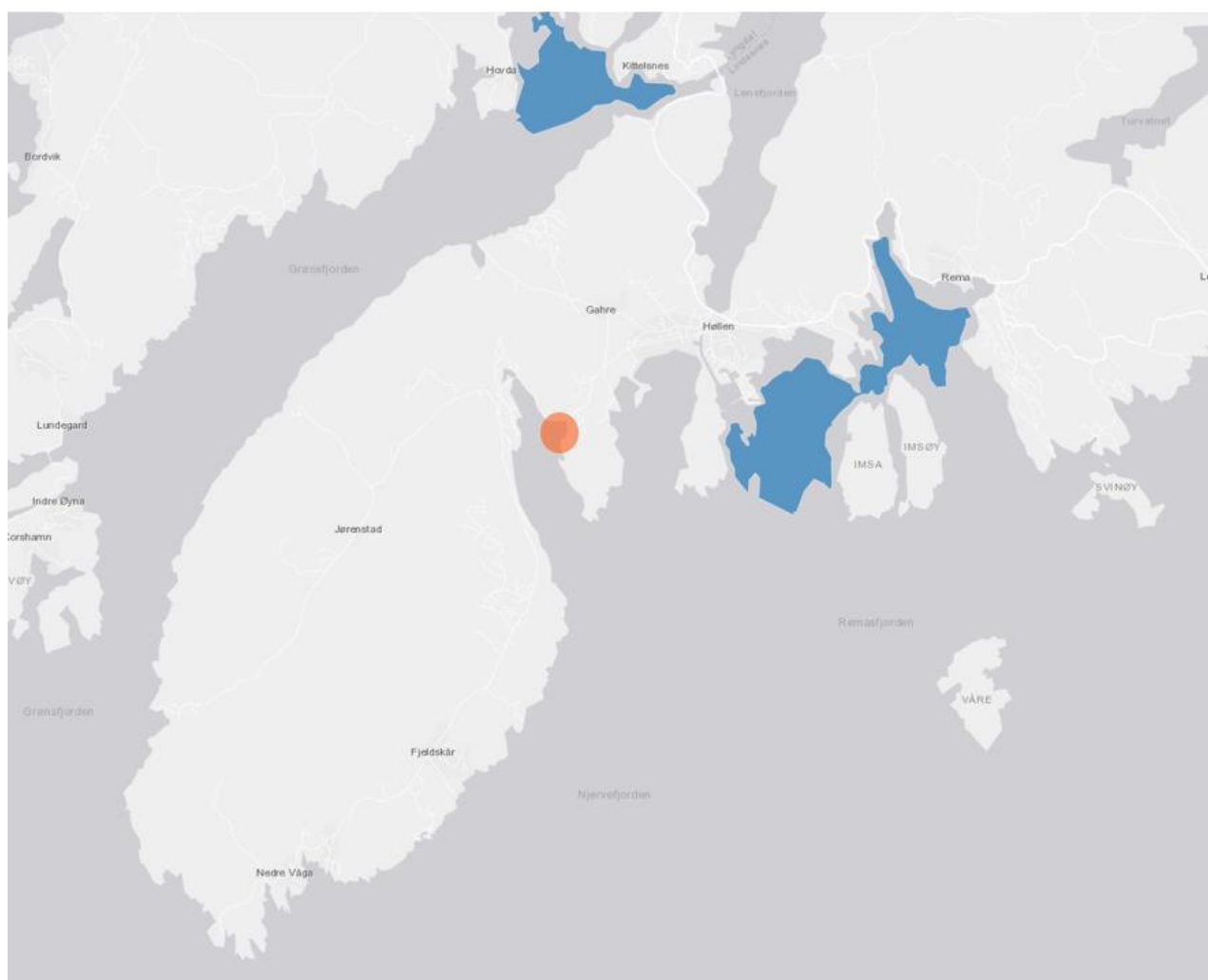
Ålegressengen er registrert av Havforskningsinstituttet i 2009 (ID:BM00057885), og er på omtrent 12,5 daa bestående av kraftige planter med høy tetthet. Avgrensningen av lokaliteten ser ut til være forskjøvet med tanke på plassering (Figur 1). Ålegressengen er en av 4 kjente ålegresslokaliteter i Ramslandsvågen som totalt utgjør omtrent 48,2 daa. Alle lokalitetene er oppgitt som «lokalt viktige» (C-lokaliteter) i naturbase og er kartlagt etter DN-håndbok 19 [1].

Alle naturtyper kartlagt i det nasjonale programmet har fått verdi A, B eller C avhengig av viktighet. Det nasjonale programmet har i liten grad kartlagt C-lokaliteter, men de som er registrert er i

utgangspunktet kategorisert som B-lokaliteter men deretter nedjustert etter kartlegging [2] (Figur 2). Ålegressengene i Ramslandsvågen ligger i nærheten av et kjent gyteområde for kysttorsk (Figur 3).

<p>Ålegrasenger og andre undervannsenger</p>	<p>I11</p>	<p>A – Større upåvirkede komplekser av undervannsenger (&gt; 100.000 m<sup>2</sup>) og alle forekomster av akutt truede utforminger som Dvergålegras, Havfrugras og Kortskuddplante-under-vannseng/forstrand-utforminger.                  B - Ålegrasenger nær kjente gyteplasser samt mindre undervannsenger (&lt; 100.000 m<sup>2</sup>).</p> <p><b>Viktige utforminger:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vanlig ålegras (<i>Zostera marina</i>) (I1101)</li> <li>• Dvergålegras (<i>Zostera noltii</i>) (I1102).</li> <li>• Havgras, Tjønnaks-undervannseng (I1103)</li> </ul>
--	------------	--

**Figur 2: Verdisetting av ålegressenger fra DN-Håndbok 19.**



**Figur 3: Oversiktskart over kjente gyteområder for kysttorsk (blå felt). Ålegressengen ved Grønnevik er vist ved oransje sirkel.**

Vannforekomsten hvor ålegressengen er lokalisert har navn «Ramslandsvågen» (ID: 0132030700-C) og er oppført som en oksygenfattig terskelfjord. Økologisk tilstand er klassifisert til svært god med middels presisjon, og kjemisk tilstand er udefinert [3]. Vannforekomsten er under risiko for å ikke nå miljømålet. Ut ifra resultater fra undersøkelser utført av GE-Healtcare i nyere tid ([4], [5]) fremkommer det ikke klart hvorfor vannforekomsten er oppført som *under risiko*, og det er en mulighet at kunnskapsgrunnlaget for datamaterialet i vann-nett ikke er oppdatert for denne vannforekomsten.

Feltpersonell fra Rambøll har undersøkt dagens tilstand i ålegressengen for å gi en vurdering av utbredelsesområdet i forhold til hva som tidligere er registrert i naturbase, og tilstanden til ålegresset per i dag.

### 1.1 Ålegress

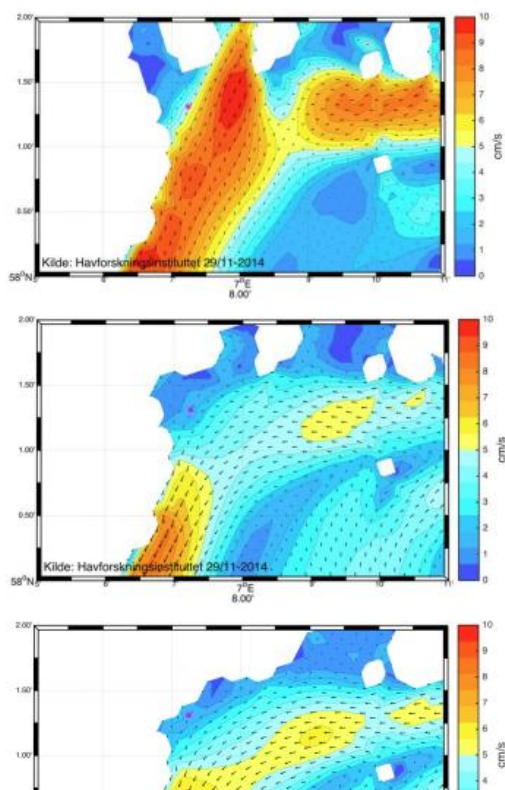
Ålegress er en flerårig vannplante, og er en blomsterplante som har tilpasset seg et liv i sjøvann. Den vokser på fin grus, sand eller mudder, og finnes langs Norskekysten fra ca. 0,5 – 12 meters dyp, avhengig av lysgjennomtrengning i vannsøylen. Ålegressengene utfører flere viktige økosystemtjenester som langtidslagring av karbon [6], oppvekstområder for fisk og andre marine organismer [7], hindrer erosjon [8], og opptak av CO<sub>2</sub> [9]. Nyere forskning viser også at nettverk av ålegressenger knytter sammen ulike kystbestander ved at lokale bestander kan utveksle individer og gener [10].

Ålegressenger har begrenset spredning og restitusjonsevne, og står oppført på internasjonale lister over truede og/eller sårbare arter og habitater. Menneskelige påvirkninger som forurensning (utslipp av næringsalter, miljøgifter o.l) og fysiske habitatødeleggelser som mudring, utfyllinger og etablering av båthavner er blant de mest alvorlige truslene for ålegresssamfunnene langs norskekysten [11]. Større ålegressenger i Norge er kartlagt og registrert i Miljødirektoratets Naturbase [12] som skal konsulteres innen det gjennomføres mulige skadelige aktiviteter i sjø.

### 1.2 Ålegressengen i Grønnvigas rolle i økosystemet

Terskelfjorder er kjent for stillestående vann, men større utskiftninger av vannmassene under storm o.l. er vanlig. Tidligere strømmodelleringer utført av Havforskningsinstituttet har vist at det er lite strøm i området ved terskelen til Ramslandsvågen (dybde 14 m), og modelleringen indikerer lite utveksling av vann mellom Ramslandsvågen og utenforliggende områder. De øvre vannmassene (0 m) er derimot preget av kysttstrømmen fra øst, som er relativt sterk, og som har en sørvestlig retning ut av Kjerkevågen. Videre i de dypere lagene (20 og 40 m) er strømmen svakere, men går i samme retning (Figur 4).

Med tanke på ålegressets rolle som oppvekstområde for torsk vil det være naturlig å anta at mye av eggene som gytes i de nærliggende områdene vil fraktes bort med havstrømmene, men man kan ikke utelukke at noen av eggene vil kunne komme inn i fjorden som en effekt av lokale strømforhold og retensjon inne i fjordene.



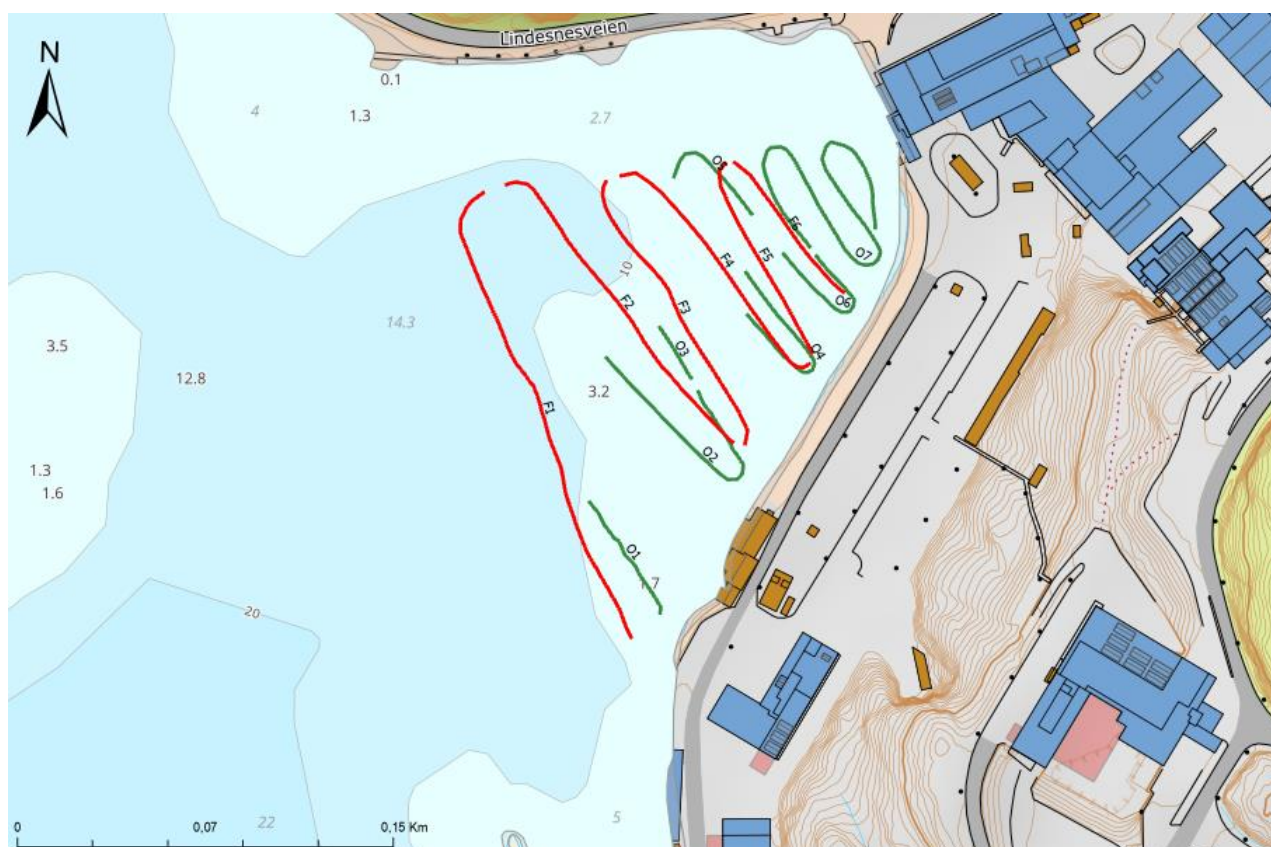
**Figur 4: Strømmodellering fra Havforskningsinstituttets NorKyst-800 utført med en 160m-modell [15].**

Oppdriften på eggene varierer sterkt mellom lokale populasjoner [13], men studier har vist at kysttorsk viser genetisk struktur på veldig korte avstander (30 km), som er en veldig kort avstand tatt i betraktning det pelagiske egg- og larvestadiet [14]. Det er dermed ikke utenkelig at ålegressengene i Ramsladsvågen bidrar som oppvekstområder for kysttorsk.

## 2 Metode

Kartleggingen ble utført av felpersonell fra Rambøll den 01.06.2023. Båt og fører var administrert av bedriftens redningstjeneste. Utbredelsesområdet ble undersøkt ved at ett av felpersonellet brukte vannkikkert og observerte ålegressforekomsten, mens den andre la inn punkter i kartet der ålegress ble observert («start») og når det ikke lengre var synlig («Stopp»). Transektene startet på østsiden av bukten, og båten kjørte i et sakte tempo over ålegressengen. Når båten var over på andre siden, ble det kjørt omtrent 10 m lengre opp i bukten for å starte på neste transekt. Dette fortsatte så gjennom hele bukta til hele forekomsten var kartlagt, totalt 10 kjøring frem og tilbake.

Deretter ble transektene kjørt på nytt, denne gangen med et videokamera (GoPro Hero9) festet til en pleksiglassplate med finne slik at det kan trekkes etter båt og være relativt stabilt. Transektene ble på denne måten filmet også i de dypere områdene for å dokumentere forekomsten som ikke var synlig ved bruk av vannkikkert.



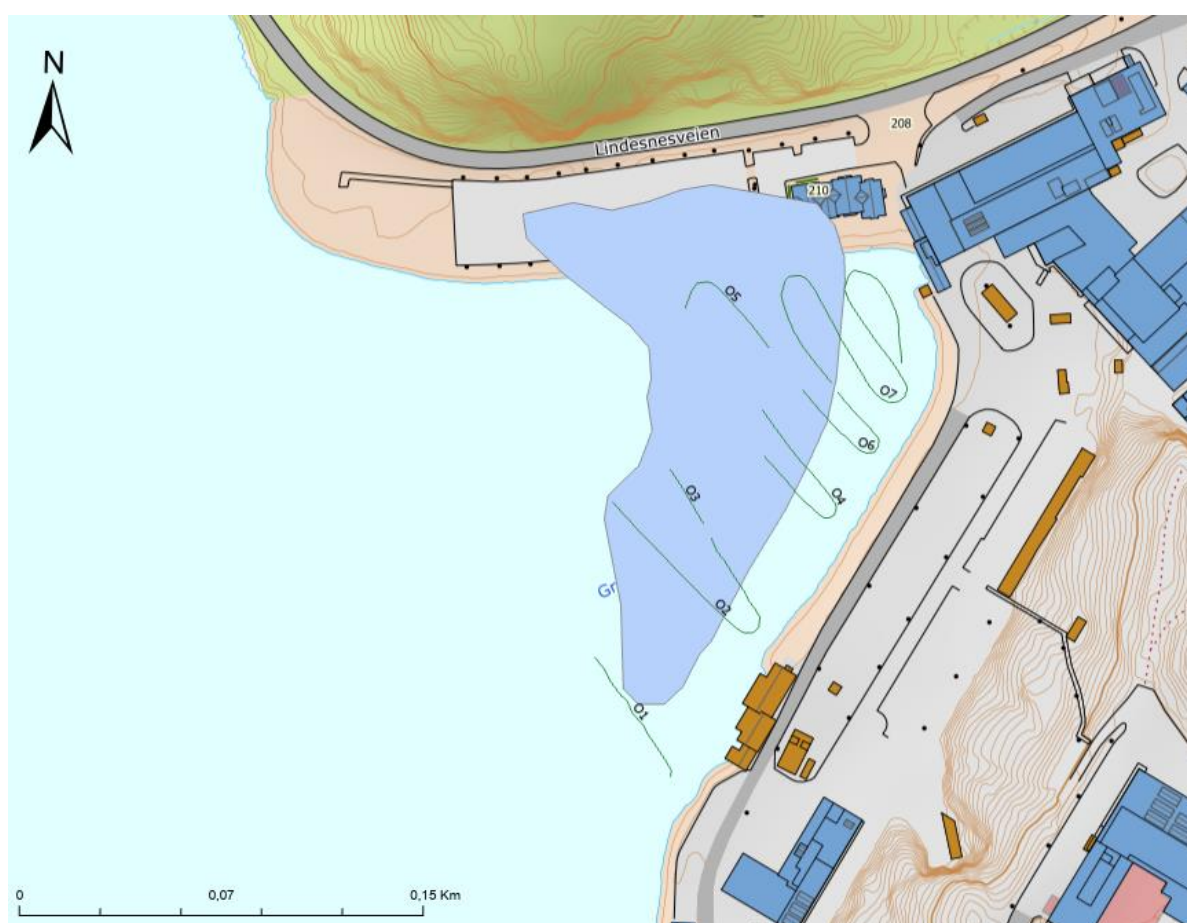
**Figur 5: Oversiktskart over transektene som ble kjørt. Grønne linjer viser transektene hvor ålegresset ble observert med vannkikkert. Rød linjer viser transektene hvor videomaterialet ble filmet.**

### 3 Resultater fra kartlegging

#### 3.1 Ålegressengens utbredelsesområde i Grønnevik

Utbredelsesområdet til ålegressengen i Grønnevik er i stor grad slik den tidligere er fremstilt i naturbase, om man utelukker den åpenbare feilplasseringen, og følger dybdekonturen i bukten (Figur 6). Nedre voksegrense er på rundt 7 m. Utfyllingen i sjø hvor parkeringsplassen ligger ble utført i 2004/2005, dvs var til stede da undersøkelsen fra Havforskningsinstituttet ble utført i 2009. Forskyvningen i kartet har trolig oppstått som en koordinatfeil ved innleggingen i kartet.

Arealet som ålegressenga dekker i dag er anslått til å være ca 13,3 daa, dvs en liten økning siden registreringen utført i 2009 men innenfor forventet feilmargin ettersom metoden baserer seg mye på observasjonsdata.



**Figur 6: Oversiktskart viser ålegress hvor det ble observert ved bruk av vannkikkert (grønne linjer) og tidligere registrering i naturbase (blått felt).**



**Figur 7: Oversiktskart over plassering av ålegressengen basert på observasjonsdata fra vannkikkert og dybdekontur fra sjøkart. Legg merke til at utfyllingen som nå er parkeringsplass ikke er tilgjengelig i kartlaget med dybdekontur.**

Under feltarbeidet ble inntaks- og returrørene for sjøvann som brukes til kjøling av GE-Healthcare's fabrikk observert i de indre delene av bukta. Her inne fremsto engen likevel som relativt intakt, og ålegresset vokste tett opp mot rørene (Figur 8). Rørene ble ikke observert lengre ute gjennom vannkikkerten, trolig pga dybde og refleksjon av lys som gjorde det vanskelig å se bunnen.

Videomaterialet viste at det er noe sår i engen etter rørene i de dypere områdene. Her var det relativt bart i området akkurat rundt ledningen og et lite område rundt, men engen fremsto frisk når den igjen var til stede på begge sider av rørene (Figur 9).



**Figur 8: Stillbilde fra videomateriale viser at ålegresset vokste tett opp mot rørene noen steder, spesielt i de grunnere områdene.**



**Figur 9: Stillbilde fra videomateriale viser rør liggende i de dypere områdene av ålegressengen. Det ble registrert ålegress både før, og etter denne bare flekken, men gresset vokste ikke like tett opp mot rørene som ved de grunnere områdene.**

### 3.2 Ålegressets kvalitet

Ålegresset hadde noe påvekst av trådalger i bunnen noen steder som tyder på mye næringsalter, og hadde rester av mudder eller lignende på bladene (Figur 10, Figur 11). Dette kan være et resultat av stillestående vann og lite strøm. Trådalger har størst vekst i sommermånedene, og stimuleres ytterligere av større mengder næringsalter. Ettersom undersøkelsen er gjort relativt tidlig i sommermånedene er det en usikkerhet knyttet til om veksten av trådalger vil øke utover sesongen, og/eller om ålegresset som var observert under befaringen stort sett besto av fjorårets vekst, og at nye skudd ikke enda er kommet frem.

I midten av engen var ålegresset tett og fremsto vitalt (Figur 11). Noen av skuddene var tydelig lange (~1 m.) og antagelig eldre planter (Figur 13). I kanten av utbredelsesområdet ble tettheten naturlig nok mindre, og det var høyere innslag av algearter som sukkertare og martaum (Figur 14). Også disse hadde påvekst av trådalger noen steder. Det er også noe usikkerhet knyttet til hvor tett ålegressengen er ettersom feltarbeidet ble utført i starten av vekstsesongen.

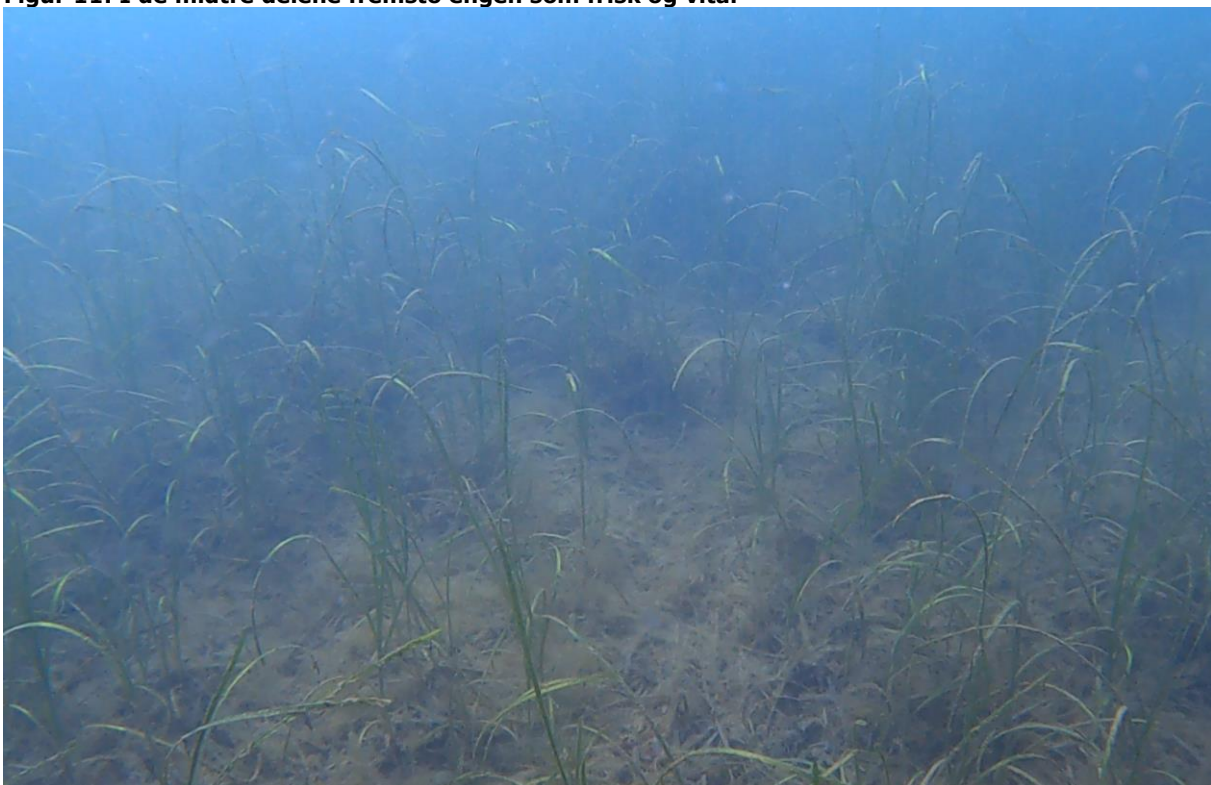
Arter som ble observert under feltarbeid var en blåstål (*Labrus mixtus*) samt noen ribbemaneter av ukjent art. Arter observert på video var sjøanemonen ålegrassjørose (*Sagartiogeton viduatus*), og tangkutling (*Gobiusculus flavescens*). Ålegrassjørosen er endemisk for ålegressenger. Av fremmede arter ble det observert noe japansk drivtang (*Sargassum muticum*).



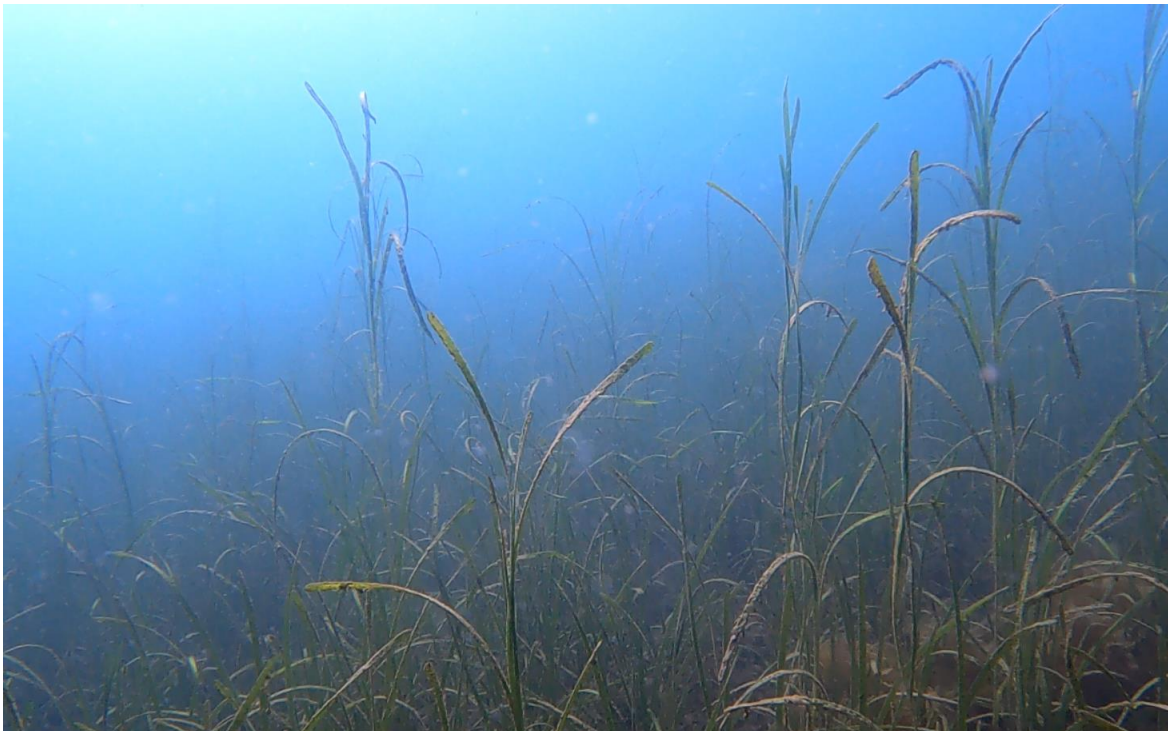
**Figur 10: Ålegresset fremsto stort sett friskt, men med noe «grums» på bladene. Det er usikkert om dette er trådalger/rester av trådalger eller mudder som har lagt seg på bladene.**



**Figur 11: I de midtre delene fremsto engen som frisk og vital**



**Figur 12: I kanten av utbredelsesområdet var engen mer glissen.**



**Figur 13: Noe av gresset var tydelig lengre enn andre og er antagelig eldre planter.**



**Figur 14: I kanten av utbredelsesområdet opp mot land ble tettheten av ålegress mindre og det var større innslag av algearter som martaum.**

## 4 Referanser

- [1] Direktoratet for Naturforvaltning, «Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN håndbok 19-2007,» 2007.
- [2] Miljødirektoratet, «Kartlegging av marine naturtyper,» 21 07 2021. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturkartlegging/kartlegging-av-marine-naturtyper/>. [Funnet 12 06 2023].
- [3] Vann-nett, «Vann-nett,» November 2023. [Internett]. Available: <https://www.vann-nett.no/portal/#/mainmap>.
- [4] DNV GL, «Miljøovervåkning utenfor Ramslandsvågen 2018,» 2019.
- [5] NIVA, «Vurdering av oksygenforholdene i respienden til utslippet fra GE Healthcare Lindesnes,» 2016.
- [6] J. Fourqurean, C. Duarte, H. Kennedy, N. Marbà, M. Holmer, M. Angel, E. T. Apostolaki, G. Kendrick, D. Krause-Jensen, K. McGlathery og O. Serrano, «Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock,» *Nature geoscience*, pp. 505-509, 2012.
- [7] K. Heck, K. Able, C. Roman og M. Fahay, «Composition, abundance, biomass and production of macrofauna in a New England estuary: Comparisons among eelgrass meadows and other nursery habitats,» *Estuaries*, pp. 379-389, 1995.
- [8] R. Walter, J. O'Leary, S. Vitousek, M. Taherkhani, C. Geraghty og A. Kitajima, «Large-scale erosion driven by intertidal eelgrass loss in an estuarine environment,» *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020.
- [9] A. Cole og P.-O. Moksnes, «Valuing Multiple Eelgrass Ecosystem Services in Sweden: Fish Production and Uptake of Carbon and Nitrogen,» *Frontiers in Marine Science*, p. 121, 2016.
- [10] H. Knutsen, C. Catarino, L. Rogers, M. Sodeland, M. Mattingsdal, M. H. J. Jahnke, I. Møllerud, S. Espeland, K. Johanneson, O. Roth, M. Hansen, S. Jentoft, C. André og P. Jorde, «Combining population genomics with demographic analyses highlights habitat patchiness and larval dispersal as determinants of connectivity in coastal fish species,» *Molecular Ecology*, vol. 31, pp. 2562-2577, 2022.
- [11] Havforskningsinstituttet, «Tema: Ålegras,» 23 09 2022. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/alegras>. [Funnet 07 06 2023].
- [12] Miljødirektoratet, «Naturbase,» 01 06 2023. [Internett]. Available: <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>. [Funnet Oktober 2022].
- [13] O. Kjesbu, H. Kryvi, S. Sundby og P. Solemdal, «Buoyancy variations in eggs of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in relation to chorion thickness and egg size: theory and observations,» *Journal of Fish Biology*, vol. 41, nr. 4, pp. 581-599, 1992.
- [14] P. Jorde, H. Knutsen, S. Espeland og N. Stenseth, «Spatial scale of genetic structuring in coastal cod *Gadus morhua* and geographic extent of local populations.,» *Ecology Progress Series*, vol. 343, pp. 229-237, 2007.
- [15] J. Albretsen, A. Sperrevik, A. Staaalstrøm, A. Sandvik, F. Vikebø og L. Asplin, «NorKyst-800 report no. 1: User manual and technical descriptions.,» *Fisken og Havet*, vol. 2, 2011.

