



## SB555 Sotrasambandet

### Seksjon: Area 05 Straume Søknad om tiltak i sjø, Stekervika

- Gjennomgått
- Gjennomgått m/kommentar
- Kommentert (revider og send inn ny revisjon)
- For informasjon

Sign:

00	Første utkast	16.02.2024	ELS	ASB	ANB
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Gorkij. av
		Ant. sider	Ledig		
		<b>38</b>	Ledig		
			Ledig		
<b>Tittelfelt for dokumenter</b>  <b>SB555 Sotrasambandet</b>  <b>Seksjon: Area 05 Straume</b> <b>Søknad om tiltak i sjø, Stekervika</b>		Bestiller	Sotra Link Construction		
		Produsert for	Statens Vegvesen		
		Produsert av	Asplan Viak (Elizabeth M. Svendsen)		
		Erstatning for			
		Erstatning av			
		Ledig			
		Byggverksnr.			
Dokumentnummer			Rev.		
<b>SB-SY-APP-05-ENV-000002</b>			<b>00</b>		
FDV-dokument-/tegningsnummer:				FDV-rev.:	

## INNHold

<b>1</b>	<b>GENERELL INFORMASJON .....</b>	<b>4</b>
1.1	Tiltakshaver (ansvarlig søker) .....	4
1.2	Tiltakshavers kontaktperson .....	4
1.3	Konsulentfirma .....	4
1.4	Entreprenør .....	4
1.5	Lokalisering av tiltak .....	4
1.6	Tidsperiode for planlagt gjennomføring av tiltaket .....	4
<b>2</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
2.1	Bakgrunn .....	5
2.2	Områdebeskrivelse .....	5
2.3	Planstatus .....	6
<b>3</b>	<b>PLANLAGTE ARBEIDER .....</b>	<b>9</b>
3.1	Utfylling og massefortrengning Stekervika .....	9
<b>4</b>	<b>LOKALE FORHOLD .....</b>	<b>11</b>
4.1	Berørte eiendommer .....	11
4.2	Berggrunnsgeologi .....	11
4.3	Bunn- og grunnforhold .....	13
4.4	Topografi og strøm .....	14
4.5	Vannmiljø .....	15
4.6	Naturmangfold .....	18
4.6.1	Artsregistreringer .....	18
4.6.2	Kartlegging av marin bløtbunnsfauna .....	21
4.7	Fiskeinteresser .....	21
4.7.1	Gyte- og oppvekstområder for fisk .....	21
4.7.2	Fiskeinteresser, akvakultur, låssettingsplasser .....	22
4.8	Rekreasjon/friluftssinteresser .....	23
4.9	Kulturminner .....	24
4.10	Havnespy .....	25
4.11	Kabler og rør på sjøbunnen .....	26
<b>5</b>	<b>FORURENSNINGSSITUASJONEN .....</b>	<b>28</b>
5.1	Forurenset grunn på land .....	28
5.2	Forurenset sjøbunn .....	28
5.2.1	Klassifisering .....	29
5.2.2	Sedimentundersøkelser Rambøll, 2015 [4] .....	29
<b>6</b>	<b>MILJØMÅL .....</b>	<b>31</b>
6.1	Tiltaks mål .....	31
<b>7</b>	<b>RISIKOVURDERING OG VURDERING AV BEHOV FOR TILTAK .....</b>	<b>32</b>
7.1	Spredning av forurensning .....	32
7.2	Avrenning av nitrogen .....	32
7.3	Spredning av plast (Skyteledninger) .....	33
7.4	Naturmangfold .....	33
7.5	Vurdering av periode for gjennomføring .....	33
<b>8</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK .....</b>	<b>35</b>
8.1	Siltgardin .....	35
8.2	Naturmangfold .....	35
<b>9</b>	<b>KONTROLL OG OVERVÅKNING .....</b>	<b>36</b>
9.1	Visuell kontroll av siltgardin .....	36

9.2	Turbiditetsmålinger .....	36
9.3	Vannkvalitet .....	36
9.4	Sluttkontroll .....	36
<b>10</b>	<b>REFERANSER .....</b>	<b>37</b>

## Dokument / endringslogg

Revisjon	Change Log
00	Første utkast

## SAMMENDRAG

Denne rapporten inneholder utdypende informasjon i forbindelse med søknad om tillatelse til tiltak sjø etter forurensningsforskriften, utfylling i sjø ved Stekervika i Øygarden kommune. Arbeidene er en del av prosjektet ny Rv.555, fra Storavatnet i Bergen til Kolltveit i Øygarden kommune, omtalt som Sotrasambandet.

## 1 GENERELL INFORMASJON

### 1.1 Tiltakshaver (ansvarlig søker)

Navn: Statens Vegvesen  
Adresse: Postboks 110 Nordre Ål, 2605 Lillehammer  
Telefon: 22 07 30 00, Prosjektkontortlf: 47 685 804  
E-post: [firmapost@vegvesen.no](mailto:firmapost@vegvesen.no)  
Org.nr.: 971 032 081

### 1.2 Tiltakshavers kontaktperson

Navn: Diana Eidem (YM), Lene Sælen Rivenes (prosjektleder)  
Adresse: Prosjektkontor: Nygårdgaten 112, 5008 Bergen  
Telefon: 997 16 981, 932 27 521  
E-post: [diana.eidem@vegvesen.no](mailto:diana.eidem@vegvesen.no) , [lene.saelen.rivenes@vegvesen.no](mailto:lene.saelen.rivenes@vegvesen.no)

### 1.3 Konsulentfirma

Navn: Asplan Viak AS  
Adresse: Postboks 701 Stoa, 4808 Arendal  
Telefon: sentralbord: 417 99 417  
E-post: [asplanviak@asplanviak.no](mailto:asplanviak@asplanviak.no)

### 1.4 Entreprenør

Navn: CJV (FCC, Webuild og SK Eco plant)  
Adresse:  
Telefon:  
E-post:

### 1.5 Lokalisering av tiltak

Kommune: Øygarden kommune /Fjell kommune  
Stedsnavn: Stekervika  
Koordinater: UTM32, N: 6698218 Ø: 286976

### 1.6 Tidsperiode for planlagt gjennomføring av tiltaket

Hele Sotrasambandet-prosjektet har hatt beregnet oppstart med anleggsarbeid fra februar 2023 og deler av strekningen er påbegynt. Prosjektet er planlagt ferdigstilt i 2027. For det aktuelle mudre- og utfyllingsarbeidet er det planlagt oppstart mars 2024 og forventet varighet av arbeidene er 10-12 måneder. Fremdriftsplan og igangsetting av arbeid vil avhenge av når entreprenør får tillatelse til å starte opp arbeidet. Arbeidets tidsperiode skal tilpasses retningslinjer fra Statsforvalter.

I pkt. 11.4 i reguleringsbestemmelsene står det at fylling i sjø ikke skal skje i perioden 15. mai – 15. september for å avgrense negative effekter på marint miljø, og det henvises til «periode for mudre- og dumpeforbud». I samsvar med kapittel 22 i forurensningsforskriften [1] er mudring og dumping alltid forbudt dersom det ikke er innhentet tillatelse, det skal søkes Statsforvalter om tiltak i sjø og det skal gjøres en vurdering mot naturmangfold og lokale forhold.

På bakgrunn av en svært begrenset tidsperiode, dersom både gytetid, hekketid og fritidsinteresser skal skjermes, blir tidsperioden for når det er mulig å gjennomføre utfylling, dumping og mudring i sjø svært kort, spesielt tatt i betraktning av at tiltaket i sjø må koordineres mot et stort og komplekst

arbeid forbundet med byggingen av ny Rv. 555. Det er derfor søkt om dispensasjon fra reguleringsbestemmelsen for tillatelse til å utføre arbeid også i denne perioden [2]. Dispensasjonssøknad ble godkjent av Øygarden kommune 13. oktober 2023, og dermed kan arbeidet foregå også i perioden 15.mai til 15. september [3].

## 2 INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn

Sotrasambandet er Norges største vegutbyggingsprosjekt. Prosjektet omfatter ca. 9,4 km firefeltsvei, ny Rv. V555, fra Storavatnet i Bergen til Kolltveit i Øygarden kommune. Om lag 4,6 km av prosjektet går i tunnel, fordelt på fire tunneler; Kolltveittunnelen, Straumetunnelen, Knarrvikatunnelen og Drotningsviktunnelen. Prosjektet inkluderer en ny firefelts bru på ca. 900 m, med separat gang- og sykkelveg, Norges første firefelts hengebro. Tre mindre bruer inngår også i prosjektet (over Bildøystraumen, Straumssundet og Arefjordpollen). Det nye vegsystemet får egne felt og ramper for kollektivtrafikk, og gang- og sykkeltrafikk. Det skal også bygges ny innfartsparkering og kollektivterminaler på Straume og ved Storavatnet (Bergen).

Utbyggingen av Sotrasambandet skal gjennomføres som en OPS<sup>1</sup>-kontrakt som er tildelt selskapet Sotra Link. Det er de tre internasjonale selskapene Macquarie, WeBuild og SK Eco plant som står bak Sotra Link, og som sørger for finansieringen av OPS-kontrakten sammen med Statens vegvesen. Utbyggingsentreprenøren CJV er et såkalt «joint venture» dannet av de tre utenlandske selskapene FCC, WeBuild og SK Eco plant. Det internasjonale selskapet Intertoll vil stå for drift og vedlikehold av det ferdige veganlegget i inntil 25 år.

Utbyggingen vil medføre ulike former for terrenginngrep, inkludert graving, utfylling og mudring. Mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag krever tillatelse etter forurensningsforskriften kapittel 22 og forurensningsloven § 11. Asplan Viak AS er engasjert av SWS Engineering SPA for å utarbeide nødvendige søknader for denne typen arbeid.

Utbyggingsområdet går fra Storavatnet ved Loddefjord i Bergen kommune til Storavatnet i nærheten av Kolltveit i Øygarden kommune. I øst omfatter utbyggingen også en del av veien nordover mot Askøy, mens den i vest også omfatter en del av veien nordover mot Kolltveit og sørover mot Fjell.

Denne rapporten omhandler planlagt mudring, dumping og utfylling i Stekervika i Øygarden kommune. Sotra Link er ansvarlig søker, mens Statens vegvesen vil være tiltakshaver og ansvarlig etter § 7 i forurensningsloven.

### 2.2 Områdebeskrivelse

Arefjordpollen ligger ved Litlesotra, Øygarden Kommune, se Figur 1. Stekervika ligger nordvest i Arefjordpollen på sørsiden av Skjegardsvegen (FV 555) innenfor Sauaneset. Arefjordpollen er en poll delt i to av eksisterende utfyllinger som utgjør dagens FV555. Området munner ut i Arefjordstraumen med et terskeldyp på ca. 1 meter som har kontakt med Kobbaleia i Bergensfjordsystemet. Største dyp ved Stekervika er ca. 10 meter.

Rambøll hadde en befaring og utredning for marint naturmangfold og forurensede sedimenter i 2014. Fagrapporten FR3 beskriver at strandsonen langs den sørlige delen av tiltaksområdet i Stekervika preges av svaberg og sandstrand. Sandstranden fortsetter langs den vestlige delen før strandsonen går over til fjell i den nordlige delen [4].



**Figur 1 - Oversikt over Litlesotra, Knarrvika, Straume og rosa rute viser plassering av Stekervika slik det er i dag, før utbygging. Kilde: Asplan Viak kartløsning**

## 2.3 Planstatus

Reguleringsplan for rv. 555 Sotrasambandet, parsell Kolltveit-Storavatnet er vedtatt.

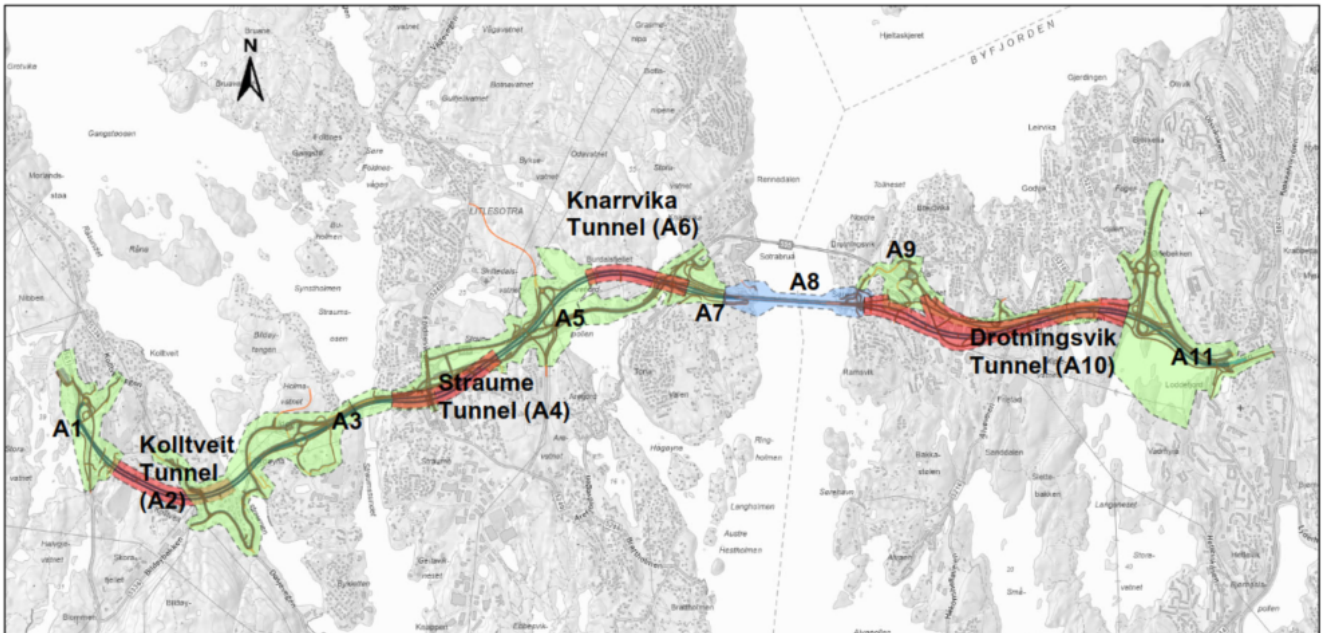
Området er delt i to reguleringsplaner:

- Parsell Kolltveit–Bergen kommunegrense i Fjell kommune med plan ID 20130001 362RP, ble vedtatt i Fjell kommunestyre 26. mai 2016.
- Parsell Fjell kommunegrense–Storavatnet i Bergen kommune med plan ID 1201\_62990000, ble vedtatt i Bergen bystyre 21. september 2016.

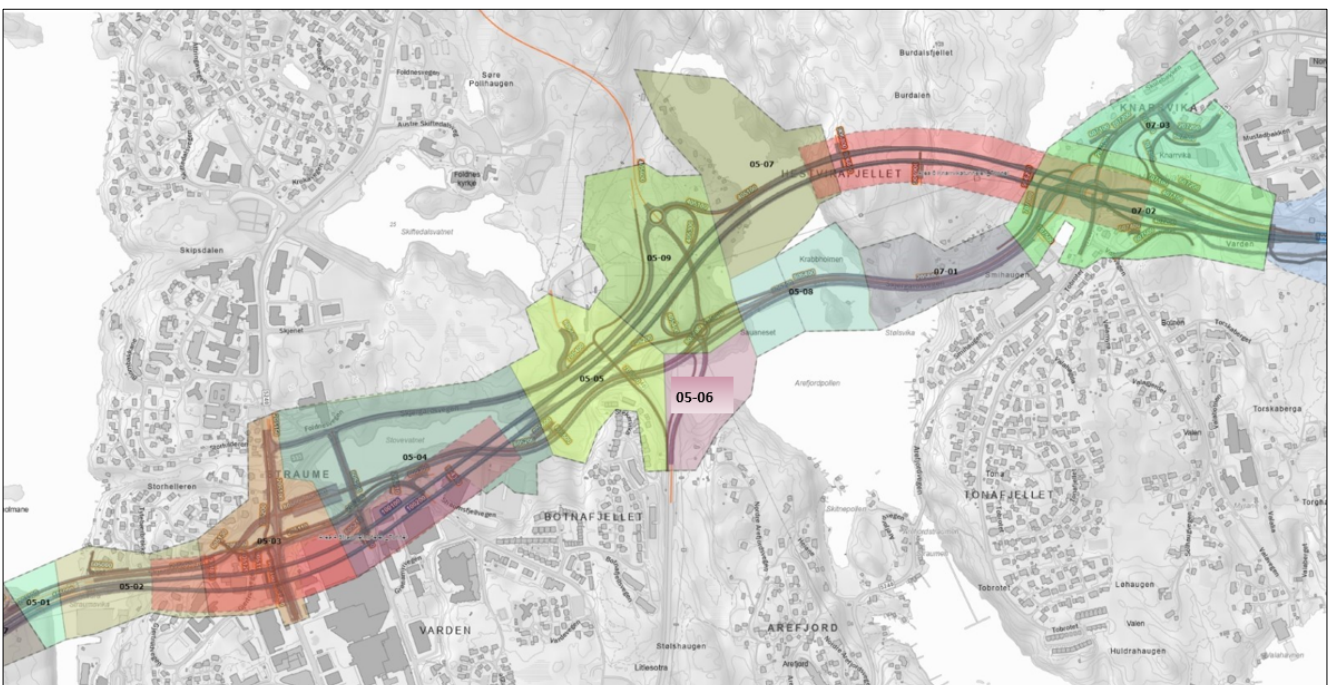
Det er områdereguleringsplan for RV 555 Sotrasambandet parsell Kolltveit - grense Fjell/ Bergen kommune. Plan ID 124620130001, Area O\_VAA8, O\_LF1, O\_SVG, o\_SKV33, O\_SGS27, o\_VAA7 som er aktuell for tiltaksområdet ved Stekervika.

Sotrasambandet er delt inn i 11 områder (Figur 2) som igjen er delt opp i delområder med 6 dagsoner (A1, A3, A5, A7, A9 og A11), 4 tunneler (A2, A4, A6 og A10) og Sotra-bro (A8). Delområde A5

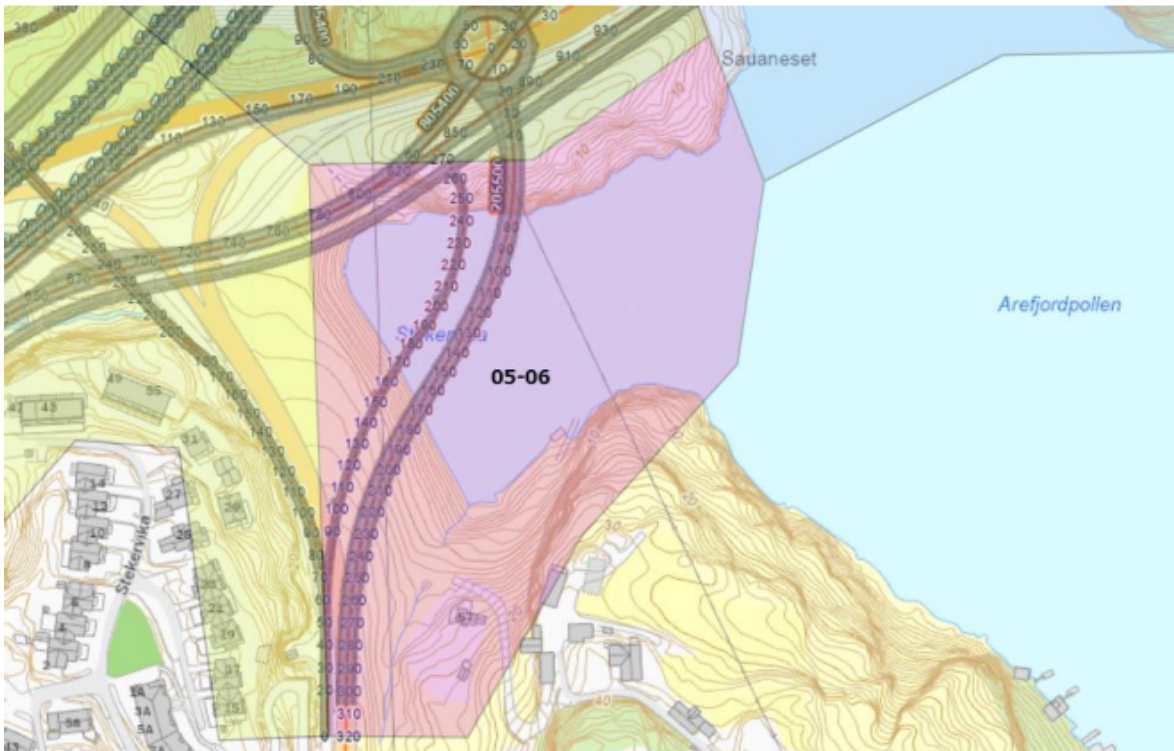
omfatter Stekervika som denne søknaden omhandler, Figur 3. Planområdet omfattet av tiltaksarbeidet for Stekervika er også vist i rosa område 05-06 i Figur 4.



Figur 2 – De ulike seksjonene av Sotrasambandet. Tunneler er markert i rødt, dagsoner i grønt og Sotrabro er markert i blått [5] .



Figur 3 - Områdeinndeling for deler av Sotrasambandet. Tiltaksområdet Stekervika ligger i rosa område 05-06. Snip fra kartmodell Multiconsult GIS modell.



**Figur 4 – Planområde for delområde 05-06, tiltaksområde Stekervika. Snip fra kartmodell Multiconsult GIS modell.**

Fra Reguleringsplan:

*BRUK OG VERN AV SJØ OG VASSDRAG, MED TILHØYRANDE STRANDSONE (PBL § 12-5 NR. 6) Kombinert annan veggrunn og friluftsområde i sjø og vassdrag Bekkeløp ved Stekervika, o\_VAA6 og o\_VAA7, skal opparbeidast med fall- og botnforhold tilrettelagt for fiskevandring.*

*Fylling i sjø og vatn:*

*Ved fylling i sjø og vatn skal siltgardin utplasserast for å minske spreining av finpartiklar og forureining under utfylling. Spreining av partiklar skal overvakast ved målingar av turbiditet.*

*Forureina sediment skal bli dekt til på førehand av utfylling med steinmassar.*

*Fylling i sjø skal ikkje skje i perioda 15. mai – 15. september (periode for mudre- og dumpeforbod) for å avgrense negative effektar på marint miljø.*

*Utlagt steinfylling skal ligge i 6 mnd for eigensetningar, evt. kan perioden vurderast redusert ned mot 3 mnd dersom en vel å legge ut noko forbelastning. Etter at perioden med eigensetningar er over, kan slutføring av arbeidet med vegkroppen utførast.*

*Tiltak for å hindre direkte avrenning til vassførekomstar i anleggsfasen skal detaljerast før anleggsstart og skildrast i Ytre miljøplan.*

*Program for miljøoppfølging av vassmiljø og driftsinstruks for rensbasseng skal utarbeidast og leggest fram for Fylkesmannen før anleggsstart. Forslag til driftsinstruks og oppfølgingsprogram skal innarbeidast i YM-plan.*

*Flomvegar: Eksisterande flomvegar skal haldast opne gjennom anleggstida.*



### 3 PLANLAGTE ARBEIDER

#### 3.1 Utfylling og massefortrengning Stekervika

Som en del av Sotrasambandet og ny RV555 skal det anlegges en ny sykkelvei (705700) og en tilførselsveg (205500) ved Arefjordpollen. Vegen fører til behov for utfylling på land og utfylling i sjø ved Stekervika, som vist i Figur 5 og Figur 6. Det er tenkt å benytte masseforskyvning som utfyllingsmetode. Det er ikke planlagt mudring, sprenging, peling eller dumping i sjø, men kun utfylling ved massefortrengning.

Området som påvirkes av tiltaksarbeidet i sjøen i Stekervika har et anslått fotavtrykk på 15 000 m<sup>2</sup>.

Det er anslått totalt 119 603 m<sup>3</sup> fyllmasser i sjø, fordelt på tre lag som vist i Tabell 1.

**Tabell 1 – Anslått volum for fyllmasser, massefortrengning og beskyttelseslag.**

Process Code	Description	Volume	Units	Comment
26.4	Protection layer	2.440,00	m3	Plastring
24.3	Mass displacement	29.125,00	m3	Mud to be displaced in the water
26.0	Filling under water	88.065,00	m3	

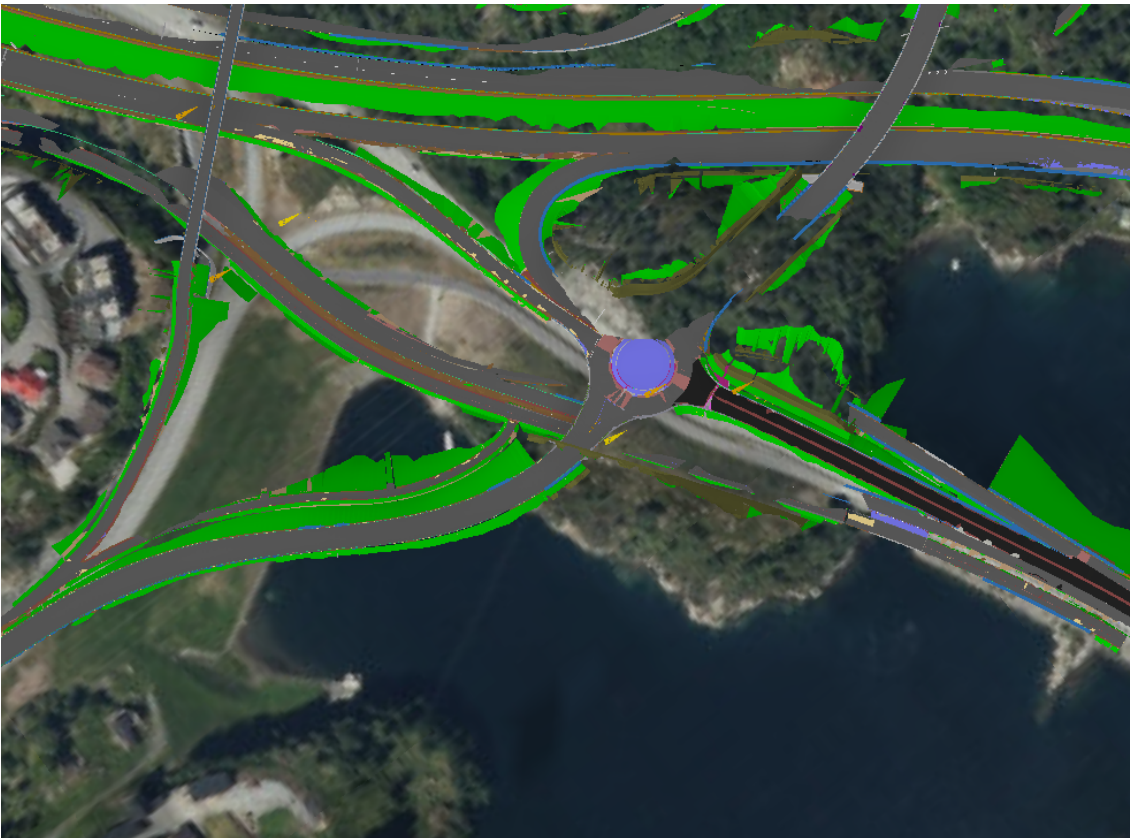
Sonderinger som er utført i området har vist at berggrunnen på land består av organisk materiale med variabel tykkelse mellom 3,0 og 6,0 m, over et fast masselag og morene før berggrunn. I sjøområdet er det funnet sedimenter som varierer fra siltig sand, granulært materiale og morene, samt gytja. For å etablere den nye vegfyllingen i sjø kreves det en grunnstabilisering. Grunnstabiliseringsoverflaten tilsvarer torvlaget/mudderlag, og i dette området omhandler den forventede stabiliseringen masseforskyvning under vannstand [6].

Prinsippet for masseforskyvning er at tunge masser legges oppå bløt jord/sediment for å fortrenge dem. Grovsprengt fjell skal benyttes til masseforskyvningen. Det skal benyttes steinblokker med diameter større enn 700 mm. Disse blokkene vil komme fra fjellsprengningen i Straumetunnelen, eventuelt også fra sprengning i nærliggende dagsoner.

I delområde 05-06 har vollen til den tilførselsveg 205500 følgende hovedtrekk:

- Maksimal høyde fra eksisterende bakkenivå på ca. 20 m
- Maksimal middels høyde på vollen på ca. 10 m
- Total lengde på ca. 170 m.

Over masseforskyvning, som er utført for å fjerne all torv/mudder, vil steinfyllingen bli komprimert for å tilpasse grunnen til vegfyllingen. Det vil derfor etableres et utjevningsslag som dekker steinblokkene ved vannlinjen. For undervannsfyllinger er det generelt ikke mulig å utføre komprimering på konvensjonell måte, dvs. lag-for-lag-legging og bruk av en vibrerende valse. En alternativ metode kan være dynamisk dypkomprimering (DDC). Denne metoden består av at en tung vekt slippes fra en kran i et definert mønster, vanligvis med flere dropp i hvert krater/område. Ved fylling i sjø kan det være nødvendig å gjennomføre massefortrengning ved å legge rør på fyllingsfront før videre fylling [6]



Figur 5 -Snip fra Sotra Link 3D modell [7] .

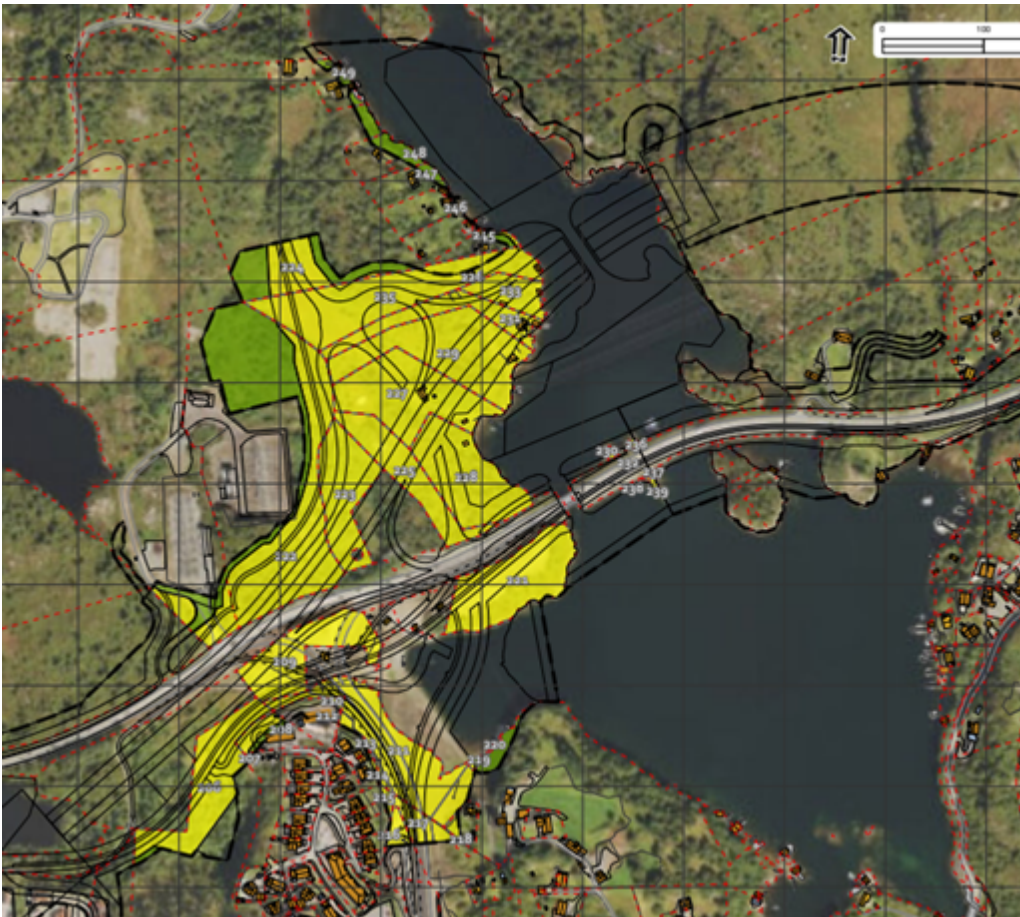


Figur 6 - Snip fra kartmodell Multiconsult GIS modell, fotavtrykk for utfylling i Stekervika er markert med rød sirkel. Brunt område i innenfor sirkel er forventet massefortrengning.

## 4 LOKALE FORHOLD

### 4.1 Berørte eiendommer

Flere av grunneiendommene som kan berøres av tiltaksarbeid i sjø, midlertidig og permanent er allerede ervervet permanent eller midlertidig, se markering i Figur 7.



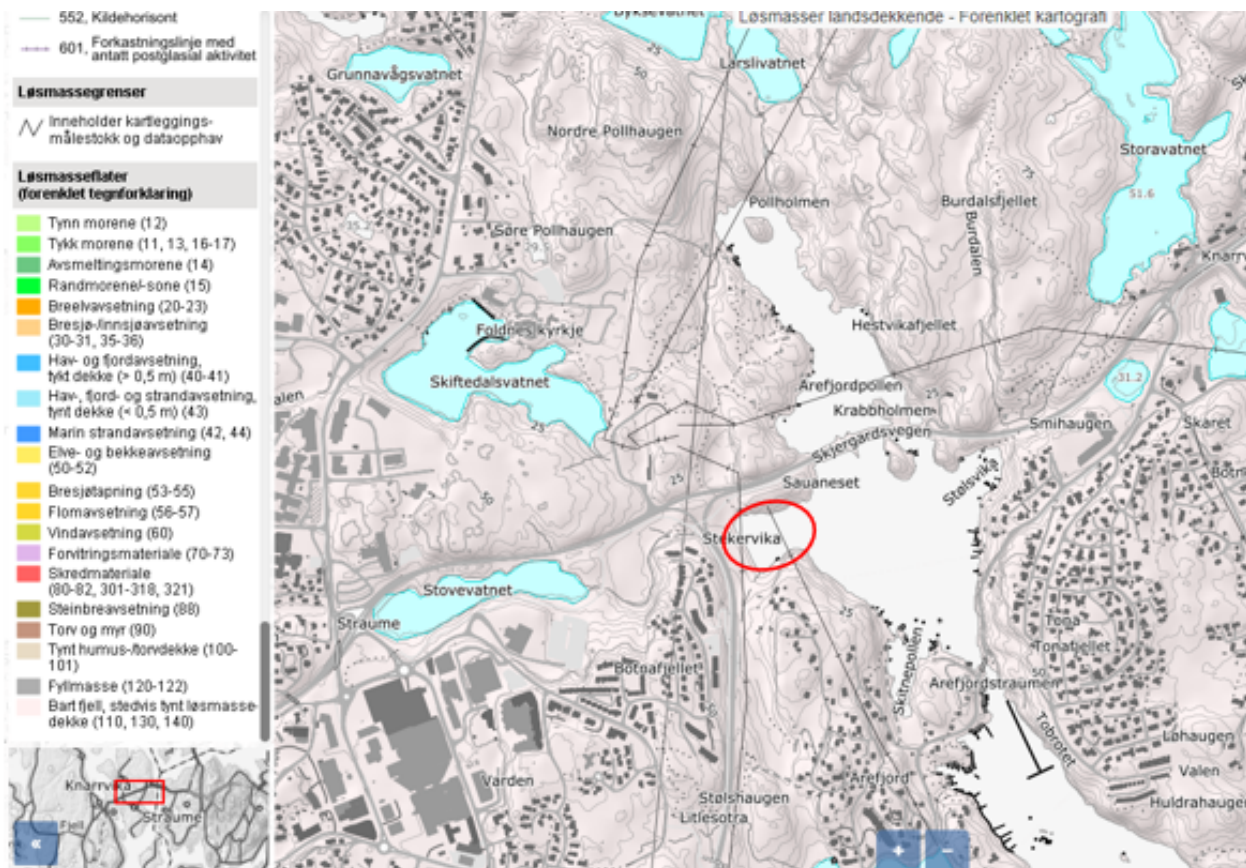
**Figur 7 - Ervervede eiendommer, gul = permanent ervervede eiendommer, grønn = midlertidig ervervede eiendommer. Snip fra kartmodell Multiconsult GIS modell.**

Eiendom med gårds og bruksnummer 41/12 kan bli berørt både fra utfyllingsarbeid midlertidig og permanent og midlertidig med for eksempel plassering og vedlikehold av siltgardin.

Følgende eiendommer (gnr./bnr.) er oppgitt fra Sotra-Link som mulig berørt av tiltaket i Stekervika: 41/12, 41/489, 43/721, 35/531, 35/24, 35/121, 35/25, 35/79.

### 4.2 Berggrunnsgeologi

Det er generelt lite løsmasser i planområdet, sett bort i fra topografiske forsenkninger (fjorder, innsjøer og myr) der det kan være noe avsetning av løsmasser [8]. Løsmassekart fra NGU (Figur 8) viser at området rundt selve tiltaksområdet Stekervika består av bart fjell, med stedvis tynt løsmassedekke.

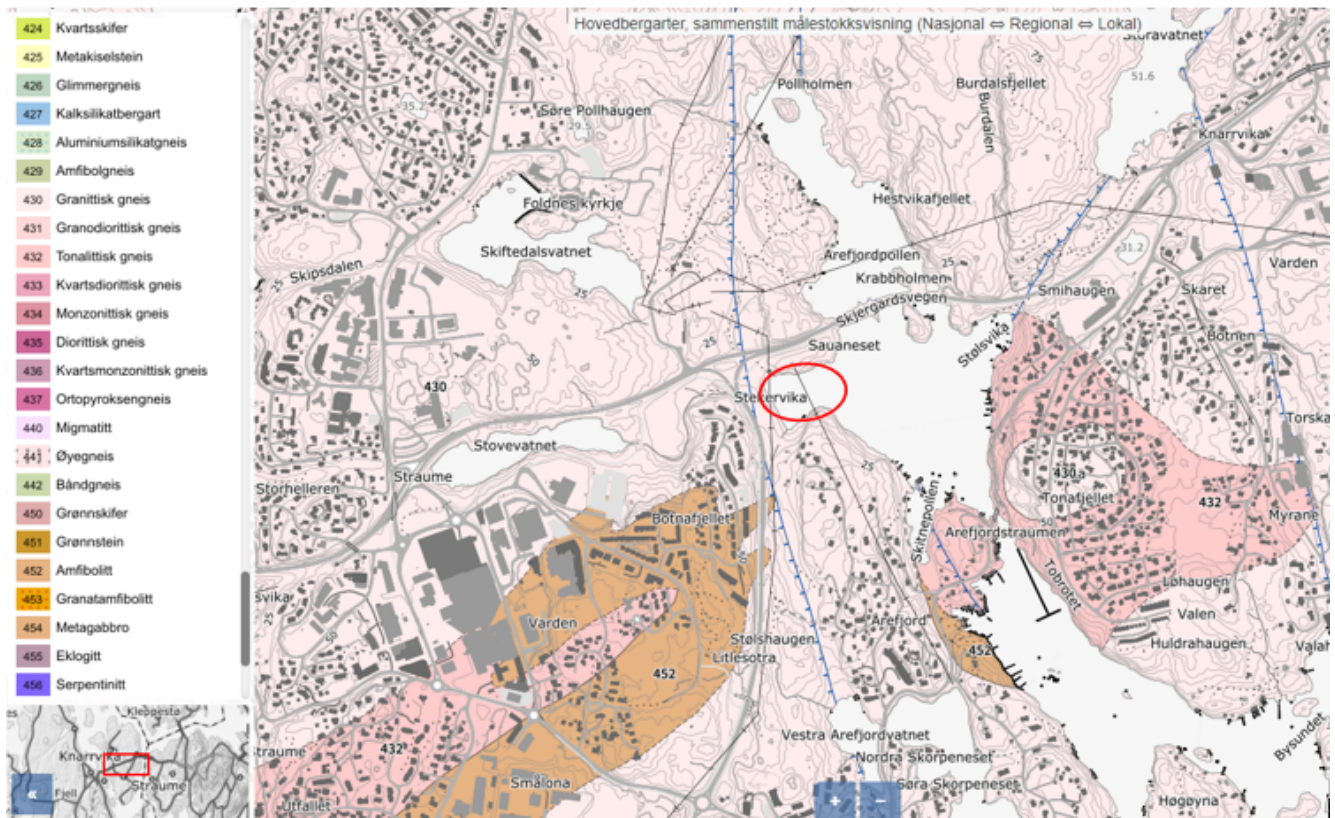


**Figur 8 – Løsmassekart, viser lys rosa farge som betyr bart fjell, med stedvis tynt løsmassedekke for hele området rundt ved Arefjordpollen og Stekervika. Tiltaksområdet i Stekervika er markert med rød sirkel [8].**

Berggrunnen består av prekambriske grunnfjellsbergarter. Traseen ligger stort sett i berggrunnsområdet som er kalt Øygardskomplekset, som hovedsakelig består av ulike typer gneis. Planlagt trasé følger i hovedsak granittisk til granodiorittisk gneis (Lillesotra, Bildøyna og Storavatnet), samt mozogranittisk til granodiorittisk øyegneis (Drotingsvik). I tillegg er det noe tonalittisk gneis på vestsiden av Bildøystraumen (Ved Kolltveittunnelen) [9].

Berggrunnskart fra NGU (Figur 9) viser at området rundt selve tiltaksområdet Stekervika består av gneis, granittisk til granodiorittisk med rød alkalifeltspat, uensartet til migmatittisk, stedvis båndet, amfibol- og biotittrik, stedvis grå granodiorittisk til tonalittisk gneis.

Det er tenkt å benytte sprengstein fra Straumetunnelen til utfylling i Stekervika. Det er også aktuelt med sprengstein fra dagsoner fra ulike områder i vegtraseen. Steinen vil ifølge berggrunnskart fra NGU [10] være ulike gneistyper, hovedsakelig granittisk gneis, det er også områder med amfibolitt og tonalittisk gneis. Det er ingen kjente spesielle mineraler som kan gi særlige forurensninger ved oppknusing av bergarten [11].



Figur 9 – Bergartskart, viser lys rosa farge som vil si granittisk gneis for hele området rundt ved Arefjordpollen og Stekervika. Tiltaksområdet i Stekervika er markert med rød sirkel [10].

### 4.3 Bunn- og grunnforhold

Undersøkelser fra Stekervika viste faste masser, antatt stein og grus de første 5 meterne, der de er tolket til å ha ulik lagringsfasthet. Videre viste undersøkelsene faste masser, med unntak av et punkt som hadde et svakt lag, antatt silt eller delvis komprimerte humusholdige masser [12]. Sondringer som er utført i området har vist at berggrunnen på land består av organisk materiale med variabel tykkelse mellom 3,0 og 6,0 m, over et fast masselag og morene før berggrunn. I sjøområdet er det funnet sedimenter som varierer fra siltig sand, granulært materiale og morene, samt gytje. [6]

Det ble utført undervannsfilmning med transekter som vist i Figur 10. På 0-9 meters dybde i Stekervika ble den prioriterte naturtypen bløtbunnsområder i fjæresonen registrert. De dypeste områdene av Stekervika består av homogen bløtbunn.



Figur 10 - Kart over undersøkte lokaliteter i Fjell kommune. Røde linjer viser transekter for undervannsfilmning [4].Bilde til høyre viser markering av bløtbunn og bløtbunn som ligger i fjæresonen er markert med rødt omriss.

#### 4.4 Topografi og strøm

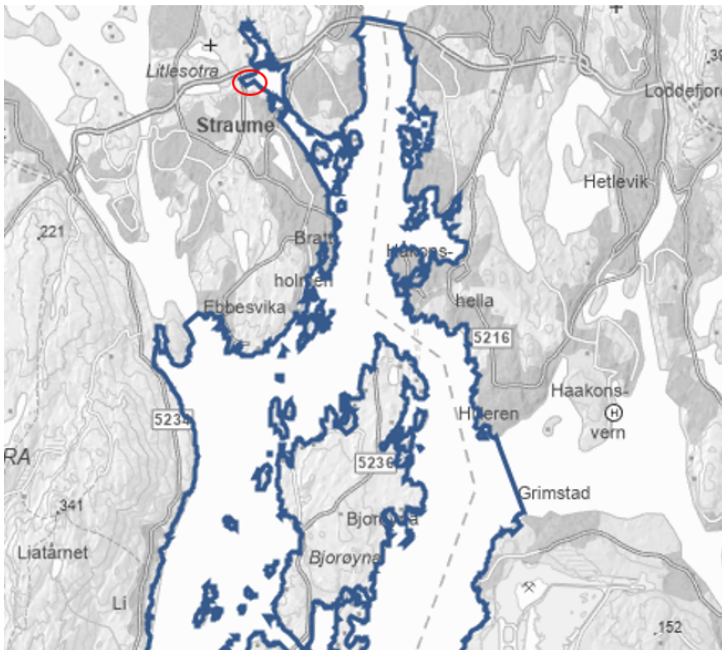
Stekervika ligger vest i ytre del av Arefjordspollen på sørsiden av Skjegardsvegen (FV 555) ved Sauaneset. Største dyp i Stekervika er ca. 10 meter. Ytterste del av Arefjordpollen har største dyp på 22 meter. Grunne terskler i Arefjordstraumen mot Kobbaleia er styrende for vannutskiftningen i Arefjordpollen. De øvre vannmassene som skiftes ved tidevannsstrøm, mens det er mindre utskiftning i bunnvannet. Tidligere undersøkelser har vist at det er lavt oksygeninnhold i de nedre vannmassene, og oksygenfritt under 17 meters dybde [12].



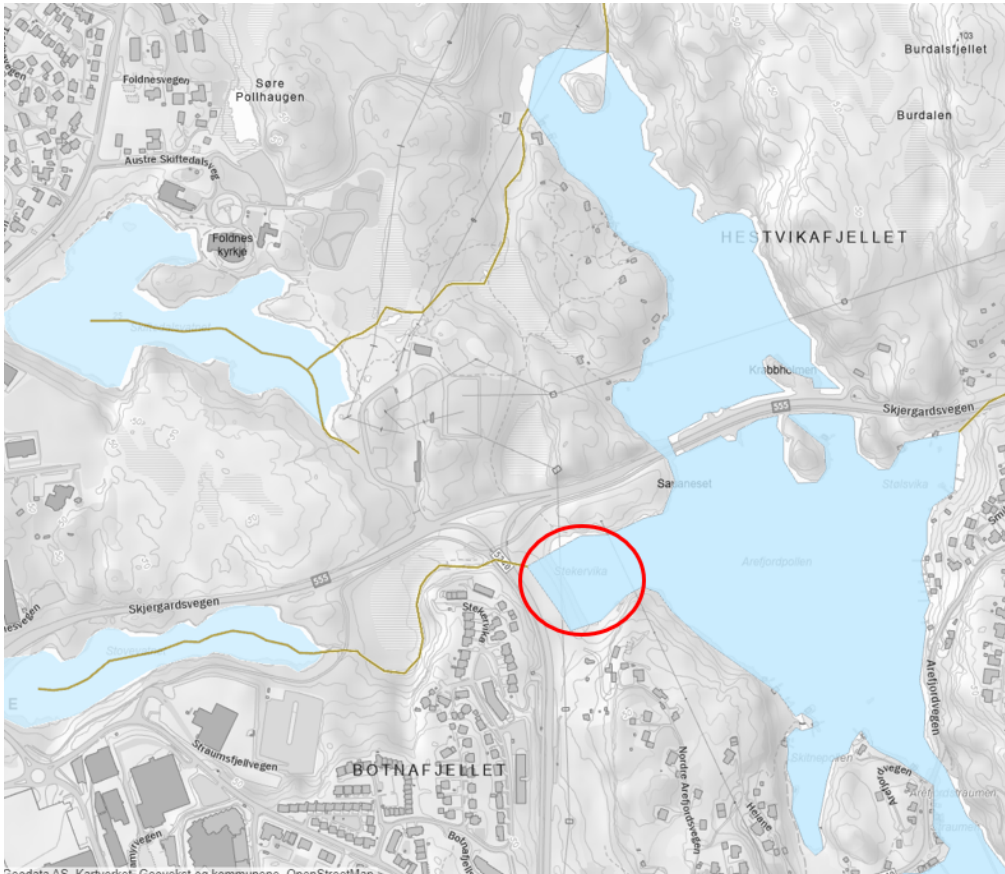
Figur 11 – Dybdekart [13] . Tiltaksområdet er markert med rød sirkel.

#### 4.5 Vannmiljø

Stekervika ligger i Arefjordpollen som er del av vannforekomsten 0261010600-C Kobbaleia i Byfjordsystemet. Vannkategorien er «kyst», mens vanntypen er «beskyttet kyst/fjord (M3)». Den kjemiske tilstanden er satt til dårlig, mens den økologiske tilstanden er moderat. Det er antatt at miljømålet nås innen 2027, forutsatt at tiltak settes inn. Når det gjelder forurensning er det registrert liten grad av avrenning fra diffuse kilder, der overvann og punktutslipp fra industri og avløpsanlegg er oppført som forurensningskilde, noen av de med tiltak [14].



Figur 12 - Kartskisse som viser vannforekomsten Kobbaleia markert med blått fra Vann-nett [14]. Vannforekomsten strekker seg videre sørover og ender på høyde med Tyssøyna og Bergen Lufthavn Flestrand. Rød sirkel viser plassering av tiltaksområdet. Rød sirkel markerer tiltaksområdet i Stekervika.



Figur 13 – Vann-nett kart [14] som viser vannforekomster i nærheten av tiltaksområdet Stekervika markert med rød sirkel.



**Tabell 2 - Registreringer av vannforekomst Kobbaleia [14].**

<b>Tiltaksområde</b>	
<b>Vannforekomst</b>	0261010600-C Kobbaleia
<b>Areal vannforekomst km<sup>2</sup></b>	20,1
<b>Vanntypenavn</b>	Beskyttet kyst/fjord
<b>Nasjonal vanntype</b>	M3
<b>Økologisk tilstand</b>	Moderat (høy presisjon) Nitritt + nitrat er gitt moderat tilstand i 2018, Pyren og Benzo[a]anthracene er gitt dårlig tilstand i 2018
<b>Kjemisk tilstand</b>	Dårlig (lav presisjon)
<b>Beskyttet område</b>	Skjervika, badevann
<b>Miljømål</b>	Miljømålet nås 2022-2027, nye tiltak nødvendig for å nå god miljøtilstand
<b>Påvirkning</b>	Diffus avrenning fra annen kilde, kjemisk forurensning i sedimenter- liten grad, har tiltak. Diffus avrenning fra industriområde, kjemisk forurensning -liten grad- asfaltverk Knarrevik. Punktutslipp industri-kjemisk forurensning, har tiltak, avfallsanlegg Punktutslipp renseanlegg 2000 PE- kloakk liten grad, Alvøen, Drotningsvik

Det renner en bekk som munner ut i Stekervika. Denne bekken er del av Lille Sotra med vannforekomst - ID 057-38-R. Vannkategorien er «elv», mens vanntypen er «Små, kalkfattig, klar (TOC2-5)». Den kjemiske tilstanden er satt til god, mens den økologiske tilstanden er moderat. Det er antatt at miljømålet nås innen 2033, forutsatt at tiltak settes inn. Når det gjelder forurensning er det registrert middels grad av avrenning fra diffuse kilder, sur nedbør, avrenning fra spillvannsløkkasje, spredt bebyggelse er oppført som forurensningskilde, alle med tiltak (<http://vann-nett.no>, pr. 08.01.24). I tillegg er det introdusert art-gjedde og hydromorfologiske endringer ved fylling og dumping som er registrert som påvirkning [14].

**Tabell 3 - Registreringer av vannforekomst Lille Sotra [14]**

<b>Tiltaksområde</b>	
<b>Vannforekomst</b>	057-38- R- Lille Sotra
<b>Areal vannforekomst km<sup>2</sup></b>	Små (< 10 km <sup>2</sup> )
<b>Vanntypenavn</b>	Små, kalkfattig, klar (TOC2-5)
<b>Regional vanntype</b>	R105
<b>Økologisk tilstand</b>	Moderat (middels presisjon) Fisk er vurdert til moderat tilstand i 2020 ANC, labil aluminium og ammonium er gitt moderat tilstand i 2018 og 2022
<b>Kjemisk tilstand</b>	God (middels presisjon)
<b>Beskyttet område</b>	Vannforekomsten har ingen beskyttede områder
<b>Miljømål</b>	God, Miljømålet nås 2027-2033 \$9- Utsatt frist pga naturforhold
<b>Påvirkning</b>	Diffus forsuring-sur nedbør-middels grad-har tiltak. Diffus avrenning fra spillvannsløkkasje, næringsforurensning og organisk forurensning - middels grad-har tiltak Diffus avrenning fra spredt bebyggelse- næringsforurensning og organisk forurensning- middels grad-har tiltak Hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser- annen betydelig effekt, endret habitat som følge av morfologiske endringer-inkludert overføringer- middels grad-har tiltak Introdusert art-gjedde- annen betydelig effekt-middels grad-har tiltak

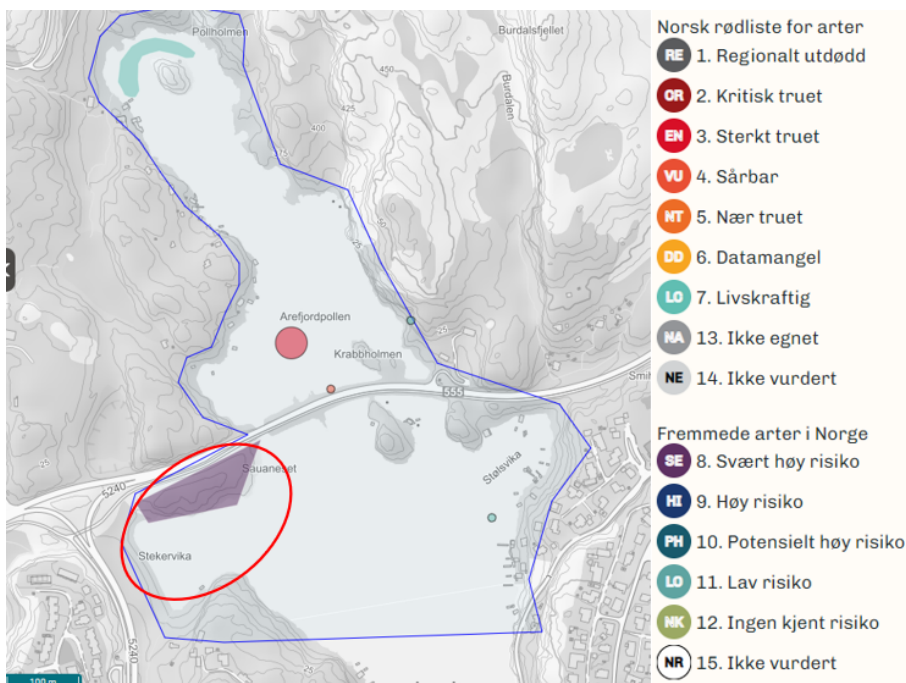
## 4.6 Naturmangfold

Som kunnskapsgrunnlag for informasjon om naturverdier i området er det benyttet offentlig tilgjengelig informasjon i offentlige databaser og resultater fra gjennomførte undersøkelser. Databaser brukt for informasjonssøk er Naturbase [15], Artskart artsdatabanken [16], kystverket [13], og Fiskeridirektoratet, Yggdrasil [17].

Det er funnet ålegressenger nord i Arefjordpollen. Ålegress er foreslått som utvalgt naturtype etter NML § 52. Ålegras danner tette bestander på mudder og leirebunn, som er levested for et stort biologisk mangfold [18].

### 4.6.1 Artsregistreringer

Rødlistede arter tilknyttet sjø som er registrert i artskart i området i Arefjordpollen er: fiskemåke, grågås, gråhegre, gråmåke, havørn, knoppsvane, kvinand, makrellterne, rødnebbterne, rødstilk, sangsvane, siland, sildemåke, stokkand, storskarv og svartbak. Rødlistede og fremmede arter som er registrert etter år 2000 i området for tiltak og i nærområdet er vist i Figur 14. Registreringer i naturbase for arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse i nærområdet, Havørn og ærfugl. Disse er inkludert i Figur 14. Det er registrert gyvel ved tiltaksområdet i Stekervika. Gyvel er vurdert til å ha svært høy risiko. Den har stort invasjonspotensial og stor økologisk effekt. Det er i tidligere undersøkelser fra Arefjordpollen kommentert at det finnes ålegressforekomst helt nord i pollen. Multiconsult gjennomførte i april 2022 en befarings med svømmedykker som avgrenset og bekreftet forekomsten og forekomsten er også vist i artskart innerst i Arefjordpollen (Figur 14). Det er ellers ingen direkte observasjoner/registreringer av rødlistede eller fremmede arter direkte ved tiltaksområdet i Stekervika [16].



**Figur 14 - Område for vurdering av registrerte arter i artskart fra 2000-2024. Kategori for ulike farger er vist i boks til høyre, og rød sirkel angir tiltaksområdet i Stekervika [16]. Kilde Artskart, 16.01.24.**

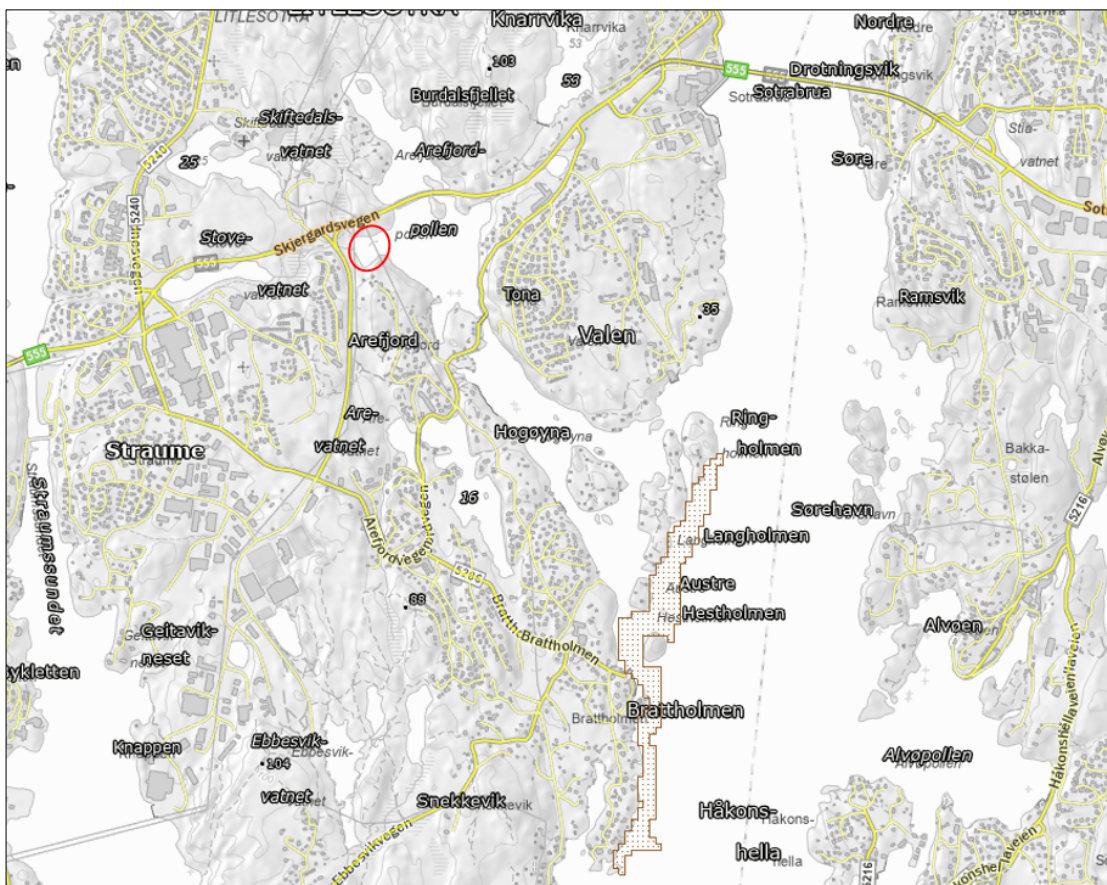
Lokaliteten Stekervika var per juni 2012 en lokalitet med sprikende indeksverdier. Likevel har beregnede indekser for artsmangfold og ømfintlighet at lokaliteten kan klassifiseres som «moderat».

Lave indeksverdier kan tyde på at lokaliteten er forstyrret, for eksempel pga lavt oksygeninnhold i bunnvannet på grunn av den grunne terskelen i innløpet til Arefjordpollen. [4]

Det ble utført supplerende utført supplerende undersøkelser for naturmiljø av Multiconsult i Arefjordpollen og sediment i Stekervika i 2022. I denne undersøkelsen ble det ikke observert Ålegras i Stekervika. Ålegras har blitt observert her tidligere, men det er sannsynlig at utfylling som ble gjort tilbake i tid har gjort at ålegraset ikke overlevde. Området består av bløtbunn, men ålegresset har ikke blitt rekolonisert. Eksisterende fyllingskanten ligger for dypt for at Ålegras kan trives. Det er derfor foreslått at det etableres grunnere bløtbunn i fyllingskanten på ny fylling og at det replantes ålegrasindivider fra ålegrasforekomsten lengre inne i pollen etter at anleggsarbeidet er slutført [19]

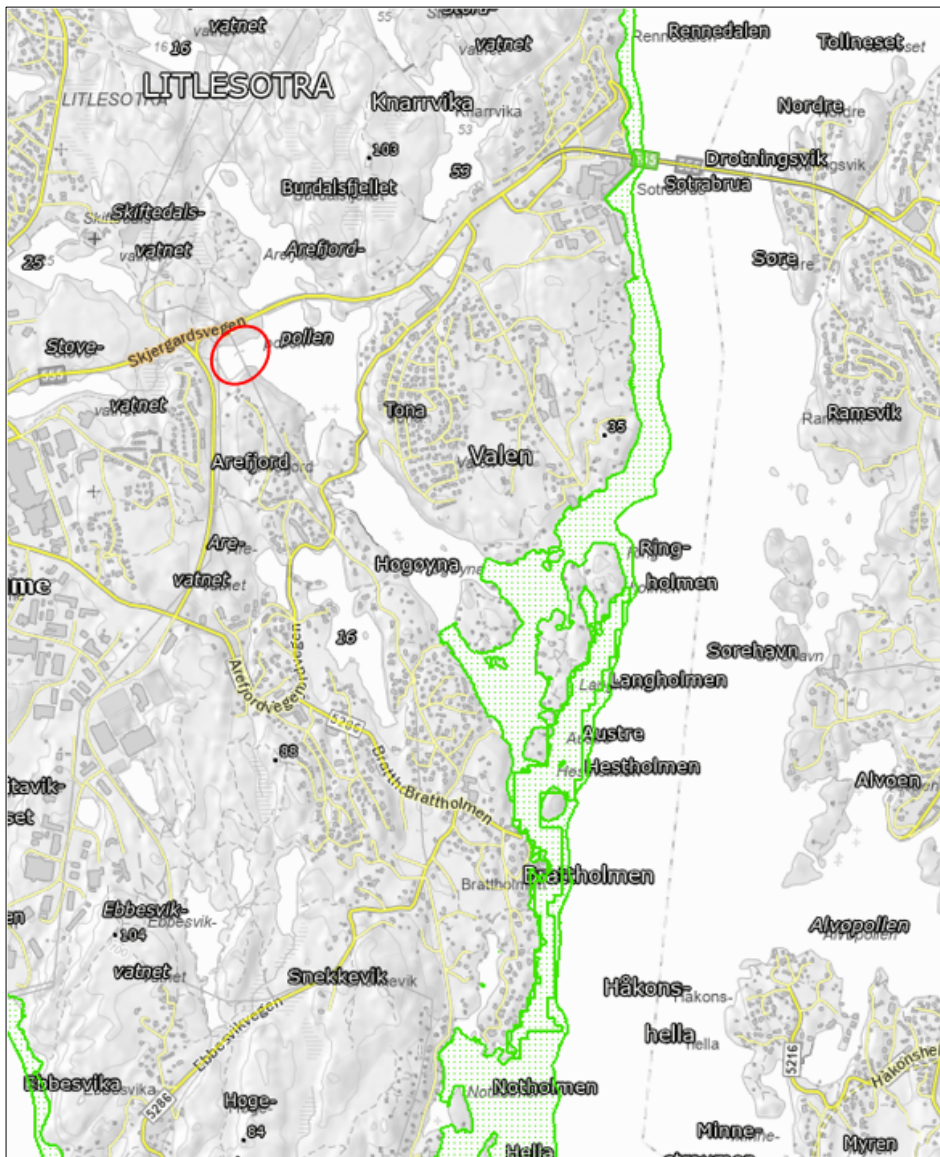
Mot sørøst, på østsiden av Brattholmen ligger en tareskogforekomst (se brun farge på kart i (Figur 15), denne er i Naturbase registrert som en større tareskogforekomst (ID: BM00077302) som er vurdert som svært viktig gitt at den ligger i et beskyttet kystområde. Utformingen er beskrevet som tareskog bestående at kun stortare (*Laminaria digitalis*).

Partikler som spres til områder utenfor tiltaksområdet via havstrømmer kan potensielt være skadelig for sårbare organismer som fisk, ålegress og tareforekomster. Nærmeste prioriterte naturtype som er følsom for partikkelspredning er en tareskogforekomst lokalisert ca. 1,4 km sør for tiltaksområdet i Stekervika og Arefjordpollen. Vannutskiftning inn og ut av pollen er begrenset pga en svært grunn terskel inn til Arefjordpollen. Det ansees derfor som lite sannsynlig at utfylling i tiltaksområdet ved Stekervika vil ha negative effekter på tareskogforekomsten [4].



Figur 15 -Tareskogforekomst vist med brun skravur. Rød sirkel viser tiltaksområdet i Stekervika [15].

Det er også registrert større kamskjellforekomster (ID: BM00111879) som er vurdert som svært viktig. Forekomsten beskriver flater med utbredelse av store kamskjell. Området ligger sørøst/sør for Høgøyna (Figur 16) Utbredelse av stort kamskjell (som flater) i Hordaland er basert på videoobservasjoner og prøvetaking fra Havforskningsinstituttet i 2010-2014 [15]. Partikler som spres til områder utenfor tiltaksområdet via havstrømmer kan potensielt være skadelig, men da vannutskiftning inn og ut av pollen er begrenset pga en svært grunn terskel inn til Arefjordpollen. Det ansees derfor som lite sannsynlig at utfylling i tiltaksområdet ved Stekervika vil ha negative effekter på kamskjellforekomsten [4].



Figur 16 - Kamskjellforekomst vist med grønn skravur, rød sirkel viser tiltaksområdet i Stekervika [15].

Det er identifisert to krysningpunkter for hjort: rv. 555 nord for Stekervika og Askøyveien nord for krysning med rv. 555. I begge områdene er det registrert flere trafikkulykker med hjortepåkjørslser. I området vest for Arefjordpollen, der det registrerte trekket i naturbase går, er boligområder, senterområdet og ulendt terreng med store fjellskjæringer og vann tett på veien er med på å skape få krysningmuligheter for hjort. Dette gjør at krysningpunktet nord for Stekervika er svært viktig for hjorten i området [20].

#### 4.6.2 Kartlegging av marin bløtbunnsfauna

For å vurdere tiltakets effekt på marint naturmiljø i Stekervika har det blitt utført kartlegginger av marine naturtyper og marint biologisk mangfold i, og i nærheten av tiltaksområdet ved Stekervika. I tiltaksområdet i Stekervika finnes den prioriterte naturtypen bløtbunnsområde i fjæresonen. Naturtypen klassifiseres som en lokalt viktig naturtype. For å vurdere økologisk tilstand ble det utført kartlegging av marin bløtbunnsfauna. Det har også blitt utført filming med undervannsvideokamera for å dokumentere habitater og bunntyper i sjø. Metoden går ut på at det filmes i transekter over sjøbunnen. Filmen gir grunnlag for vurdering av marine naturtyper og artsmangfold.

Undervannsfilming viste at det er lite begroing på sediment, men det ble observert sjøstjerner og skjell. Innerst i vika gikk bløtbunnsområdet helt opp til land, mens det nærmere land var et større innslag av døde skjell på sedimentoverflaten. Det var også noen få enkeltforekomster av makroalger som vokste på steiner på sjøbunnen. For tilstandsklassifisering av Stekervika ble data fra tidligere undersøkelser benyttet [18]. I nevnte undersøkelser ble bløtbunnsfauna representert ved én grabb analysert. Arts- og individtallene for Stekervika er lavere enn ved øvrige lokaliteter, og verdiene for artsmangfold, H' og ES100, lå henholdsvis i tilstandsklasse «moderat» og «dårlig». Verdien for ømfintlighet ved indeksen NSI lå i tilstandsklasse «moderat», mens verdien for ISI lå i tilstandsklasse «dårlig». Det ble ikke observert rødlistede eller svartlistede arter eller rødlistede naturtyper, i det undersøkte området i Stekervika [21]

På bakgrunn Rambølls undersøkelser og tilgjengelig datagrunnlag trekkes det følgende konklusjoner: *«I tiltaksområdet i Stekervika finnes den prioriterte naturtypen bløtbunnsområde i fjæresonen. Naturtypen klassifiseres som en lokalt viktig naturtype. Siden sedimentene er forurenset og samtidig har en fattig artssammensetning vurderes området å utgjøre liten økologisk verdi. På bakgrunn av analyser av bløtbunnsfauna klassifiseres Stekervika til «moderat» økologisk status»* [4].

## 4.7 Fiskeinteresser

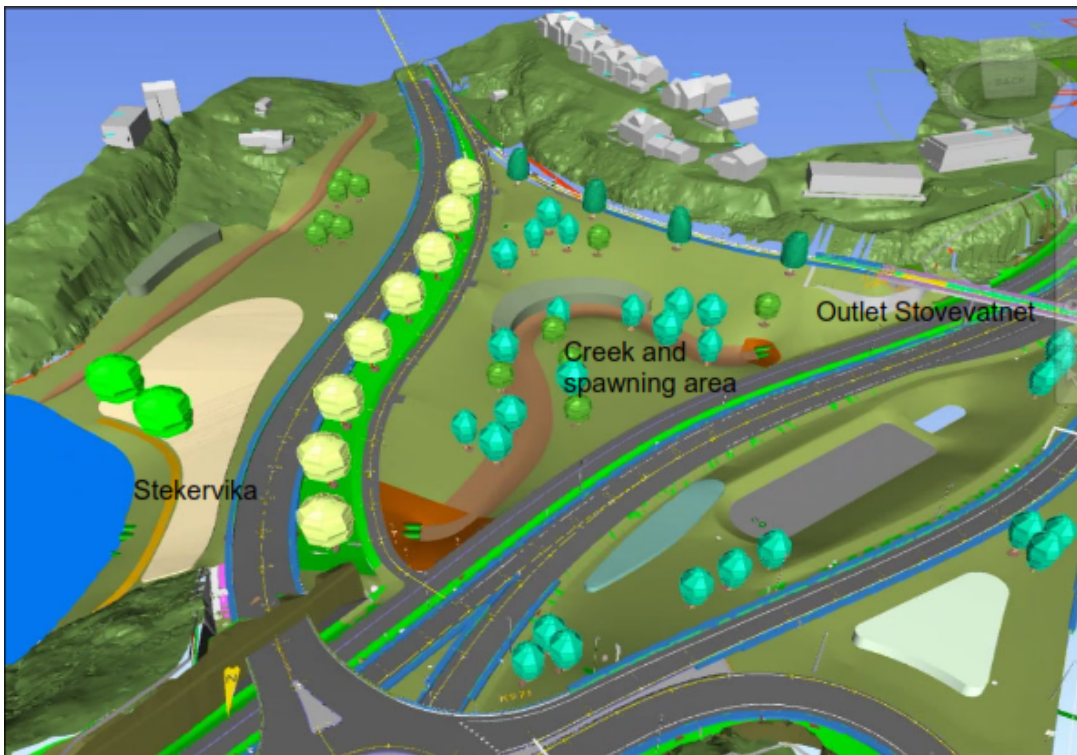
### 4.7.1 Gyte- og oppvekstområder for fisk

Det er ikke registret lakseførende elver i området. Hele bergensfjordsystemet, som Arefjordpollen og Stekervika er en del av, er definert som dekningsområde for gytefelt for torsk. Det er ikke registret gyteområder for noen arter i umiddelbar tilknytning til tiltaksområdet ved Stekervika [15] [17]. To vassdrag som munner ut i Arefjordpollen ble befart i januar 2016 med tanke på hvordan ny trase av RV555 over Arefjordpollen vil påvirke sjøørret og annen fisk i området [22].

Det ene vassdraget er Larslivassdraget som renner ut innerst i Arefjordpollen. Der er det også registrert et belte av ålegras. Ålegras er svært viktig blant annet som oppvekstområde for en rekke fiskearter [21]. Det andre vassdraget renner fra Stovevatnet og munner ut i Stekervika. Her er strekingen forserbar, med noen vannføringsavhengige vandringshindre. Vassdraget er delvis erosjonssikret i øvre deler og ser ut til å ha lite egnet gytesubstrat for sjøørret. Bekken er i reguleringsplanbeskrivelsen foreslått opparbeidet til gytebekk [22].

I henhold til reguleringsbestemmelsene står det at: *Bekkeløp ved Stekervika, o\_VAA6 og o\_VAA7, skal opparbeidast med fall- og botnforhold tilrettelagt for fiskevandring* [23].

Som avbøtende tiltak bør utløpet av nederste eksisterende kulvert utbedres for å bedre passasjemulighet for fisk på lav vannstand. I tillegg kan et gruslag utbedres for å bedre gyteforholdene for sjøørret. Det skal gjennomføres tiltak for å fjerne fiskevandringshindre mellom Stekervika og bekken fra Stovevatnet. Det skal etableres et gyteområde for sjøørret. Egnet skråning og bunnssubstrat (gytetein), samt videre spesifikasjoner vedrørende terskler må videre detaljeres i detaljprosjektering [5], se også utredning i rapport fra Uni Research Miljø «Fiskebiologiske vurderinger av Arefjordpollen» [22]



**Figur 17 - Skisse over området ved Stekervika med gjenåpning av bekk med gyteområde og ny anlagt strand i Stekervika [5].**

Det er anbefalt å etablere ålegrasenger i relativt flate og grunne områder i Stekervika hvor det planlegges utfylling i sjø, som et avbøtende tiltak. Mudringssedimenter fra Arefjordpollen kan gjenbrukes til dette formålet, da ålegras foretrekker myke bunnsedimenter. Sedimentene fra indre Arefjordpollen inneholder sannsynligvis en frøbank av ålegras. En annen løsning er å flytte eller legge til frø eller planter fra andre områder som vil trives i dette området [5].

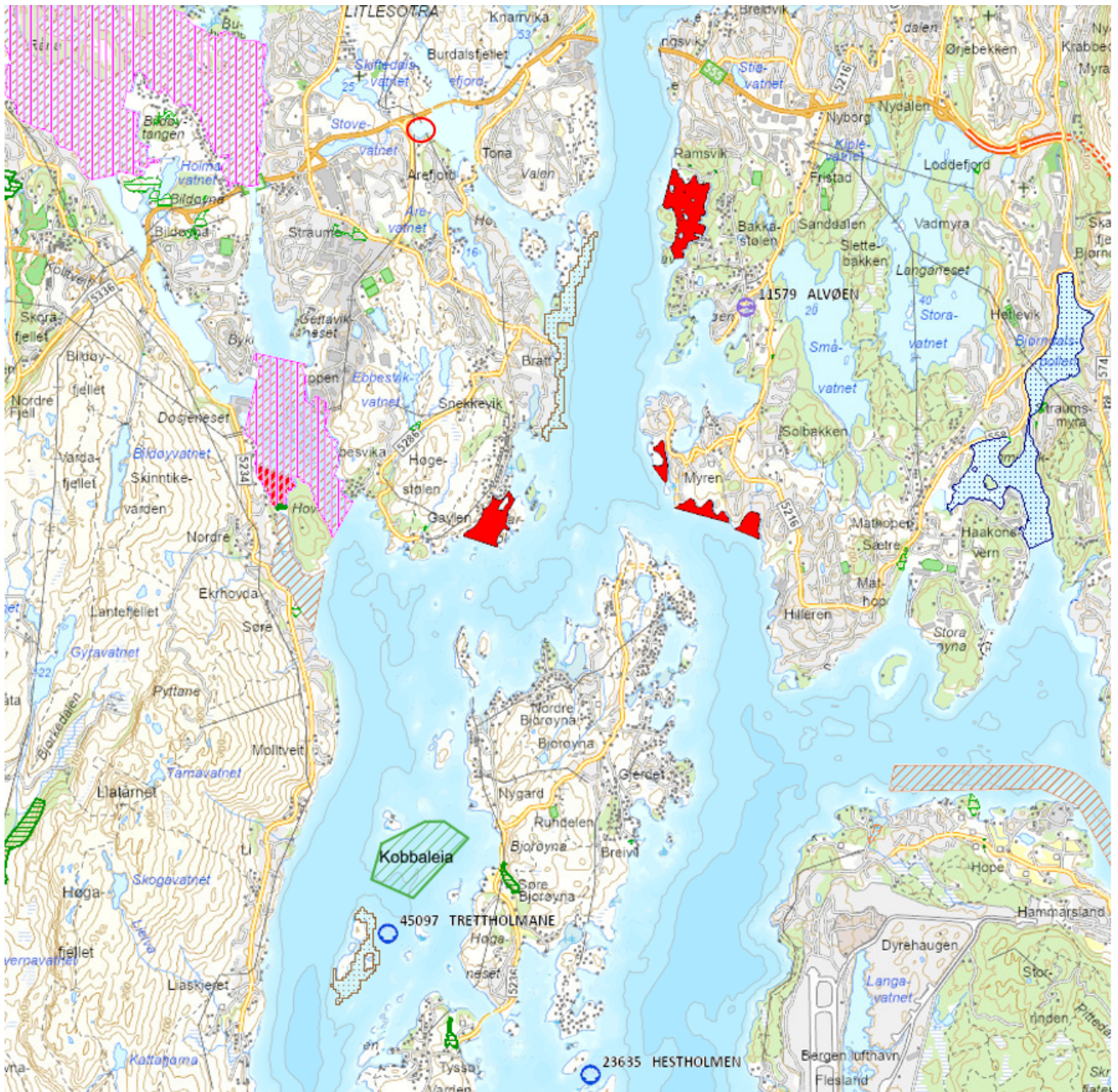
#### **4.7.2 Fiskeinteresser, akvakultur, låssettingsplasser**

Figur 18 viser registrerte gyteområder, låssettingsplasser, akvakulturområder og markering av plassering av tiltaksområdet i Arefjordpollen.

Det er registrert flere låssettingsplasser i Kobbaleia [13] [15] [17]. Den nærmeste ligger ved Ramsvik/Sørehavn, som ligger noen km fra tiltaksområdet i Stekervika. Det er ikke oppgitt i hvilke perioder og arter denne låssettingsplassen er brukt for. Lenger ut i fjorden ved Småsundet ligger låssettingsplass for sei som er registrert som svært viktig. Det er ikke forventet at disse lokalitetene vil berøres av tiltaket i Stekervika.

Det er to lokaliteter for akvakultur i sjø i Kobbaleia [13] [15] [17]. Begge disse har konsesjon for skjelloppdrett. Et landbasert anlegg for settefisk har utslipp til Kobbaleia. Ingen av disse lokalitetene vil bli berørt av tiltak i Stekervika.

Det er ikke registrert fiskeplasser for aktive eller passive redskaper i Kobbaleia [13] [15] [17].

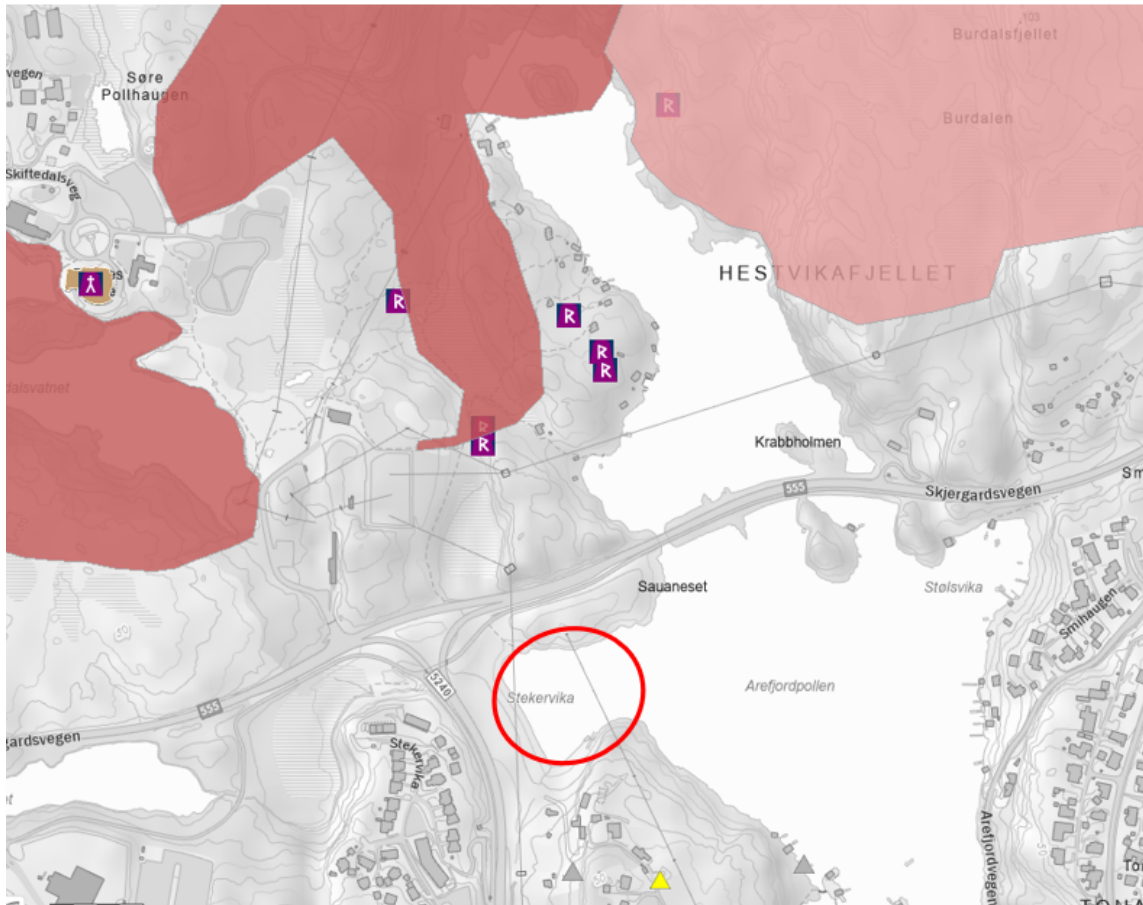


Figur 18 - Røde områder viser registrerte låssettingsplasser, rosa skraver er registrerte gyttiefelt i området, rundinger med figurer er registrerte akvakulturanlegg, henholdsvis landbasert settefiskanlegg og kamskjelloppdrett, rød sirkel markerer tiltaksområdet i Stekervika [13] [15] [17].

#### 4.8 Rekreasjon/friluftsinnteresser

I Naturbase [15] er det ingen registrerte statlig sikrede friluftslivsområder i tilknytning til tiltaksområdet i Stekervika, men innerste del av Arefjordpollen er en del av et område som er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde (FK 00011079) Foldnes- Hjelteryggen (Figur 19). Det vil fremdeles være mulig å gå inn til den indre pollen med småbåter, og det vil være mulig å gå til fots langs vannet på vestsiden, i kulverten under ny vei, og videre mot sør og Stekarvika [24] [25].

Langs strandlinja er det noe utbygd med hytter. Området ved ytre del av pollen er mindre brukt til friluftsliv, med unntak av helt lokal bruk av hyttefolket. Det meste av det ytre området er prega av dagens rv. 555. Dette området ble ansett å ha liten verdi [25]. Et kulturlandskapsområde strekker seg sørover fra Stekervika mot Stølshaugen. Stølshaugen er mye benyttet som turmål.



**Figur 19 - Kart fra naturbase som viser interesser for rekreasjon og friluftsliv [15]. Rød sirkel markerer tiltaksområdet i Stekervika.**

Stekervika blir også benyttet som badeplass. Når det fylles ut for ny veg vil den eksisterende badeplassen blir fylt ned. Det er planer for at det blir det bygd opp et nytt strandområde som skal erstatte det gamle i Stekervika, og det skal lages nytt kanalsystem for bekken fra Stovevatnet og bekken fra Skiftedalsvatnet. Det skal også lages nye friluftsområder med gangsti med tilknytning til sykkelsti [25].

#### 4.9 Kulturminner

Det er ikke angitt noen kulturminner i Stekervika verken i sjø eller på land [26] [27] [28]. Det er noen registrerte kulturminner (Figur 19) rundt Arefjordpollen og noen vrak i sjøen Ved Arefjordpollen [25] [28].

I fagrapport for landskap, friluftsliv og kultur [25] er det angitt at det er rester av kulturlandskap i dalsøkket sør for Stekarvika, se kartutsnitt Figur 20.





**Figur 20 - Utsnitt Stekarvika Arefjordpollen, kulturlandskap.**

Ifølge rapport for landskap, friluftsliv og kultur er det steingarder og eldre bygninger knyttet til gårdsdrift i området ved Stekervika. Kulturlandskapet ved strandsonen i Stekervika blir sterkt omformet som følge av det nye Straumekrysset. Ved Stekarvika blir også kulturlandskapet sør for det nye Straumekrysset endret. Det er imidlertid allerede vedtatt planer for FV 209 Arefjord-Storskaret som endrer kulturlandskapet i stor grad [25].

#### **4.10 Havnespy**

Havnespy (japansk sjøpung) er en fremmed art med svært høy risiko. Arten legger seg som et teppe på havbunn og fortrenger alle andre arter. Det er gjennomført videoundersøkelser og kartlegging med dykker i tiltaksområdet med tanke på naturmangfold og det er ikke kommentert funn av havnespy, så det er ikke grunn til å tro at det kan være havnespy i nærheten av tiltaksområdet i Stekervika. Nærmeste registrerte observasjoner av havnespy i forhold til tiltaksområdet er ved Askøy ved Hauglandsosen og ved Ramsøyna, (Figur 21) [16].

Entreprenøren skal opplyses om alminnelige krav til aktsomhet og plikter å følge den generelle aktsomhetsbestemmelse i forskrift om fremmede organismer kap. V, som innebærer at hvis du er ansvarlig for aktiviteter i områder med havnespy, så har du en plikt til å begrense risikoen for at det sprer seg [29].

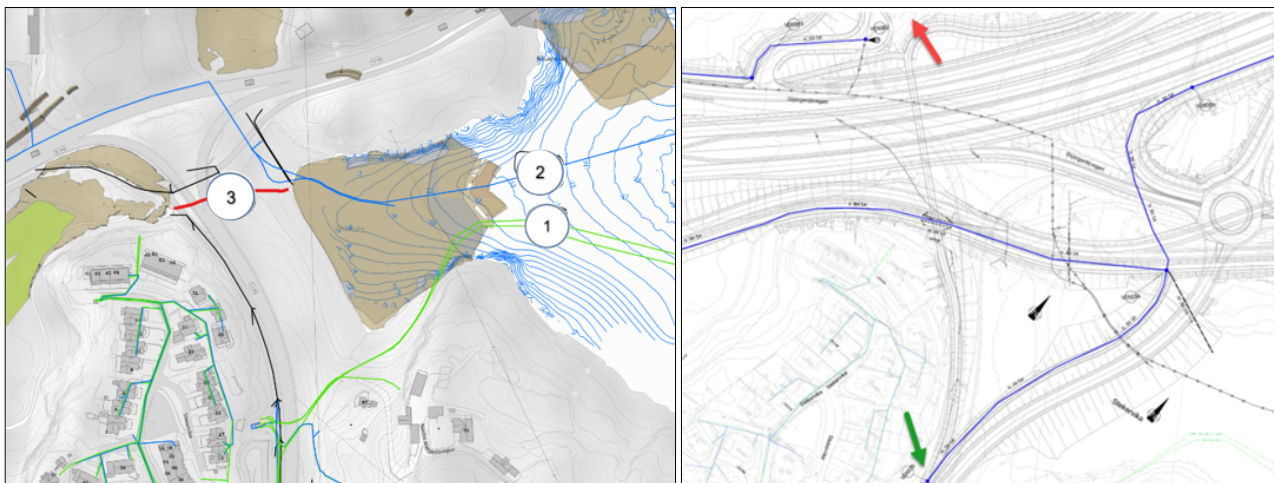


Figur 21 - Rød omriss med grå prikker viser registreringer av Havnesty [16], plassering av tiltaksområdet er vist med rosa pil.

#### 4.11 Kabler og rør på sjøbunnen

Det går en vannledning gjennom tiltaksområdet i Stekervika. Denne kommer i konflikt med utfylling for ny veg. Det er planlagt at denne legges om i nytt punkt for overgang mellom sjøledning og ledning i grøft skal flyttes. Figur 22 viser eksisterende situasjon der 1 er Spillvannsledning OID 5737/ 5393, 2 er Vannledning OID 5519/ 5488 og 3 er kulvert for bekk. Spillvannsledning skal ikke flyttes og forblir som den er. Vannledningen vil bli viderekoblet som vist på bildet til venstre i Figur 22. Detaljert plan for omlegging av vannledning er angitt i rapport SB-MC-05-00-PDF-WSS-REP-000001, «Følgeskriv til søknad om forhåndsuttalelse for nytt vann, avløp og overvannsanlegg i Straume området».

Vannledning vil i permanent fase legges om slik at den knekker av mot nord for så å ligge parallelt langs ny Rv.555 til Knarrvika tunnel (iht. SB-MC-05-00-PDF-WSS-REP-000001). Inntil vannledning legges i permanent trasé vil det være behov for en midlertidig omlegging. Midlertidig omlegging av vannledningen er under prosjektering.. Kulverten i bekken skal rives for å gi plass til bekken som lar laksen gyte [30] [31].



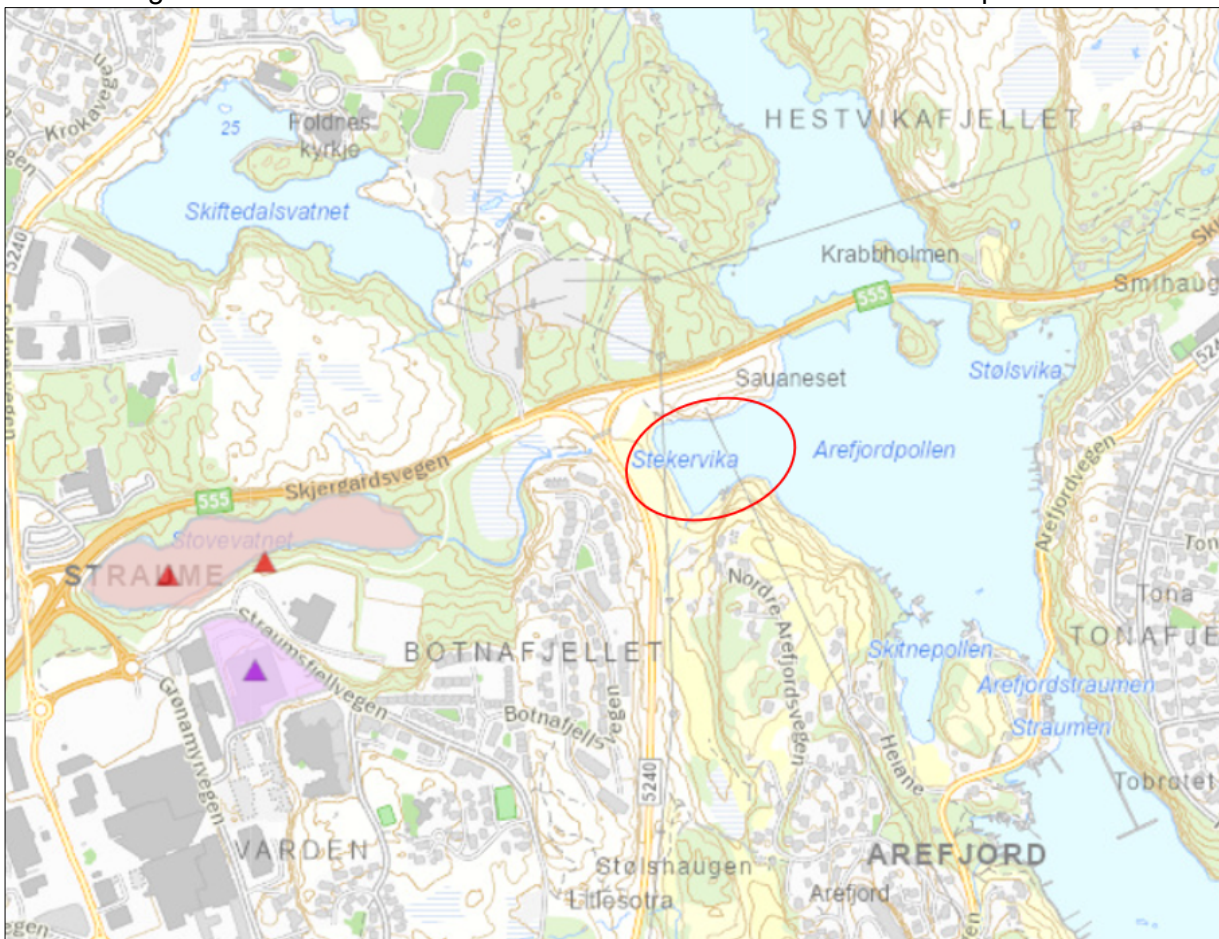
**Figur 22 - Omlegging av vannledning ved Stekervika, bilde til venstre er eksisterende situasjon der 1 er Spillvannsledning OID 5737/ 5393, 2 er Vannledning OID 5519/ 5488 og 3 er kulvert for bekk. Bildet til høyre er ny situasjon for vannledning.**

## 5 FORURENSNINGSSITUASJONEN

Det er utført flere undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Geotekniske grunnundersøkelser i planlagt utfyllingsområde ble utført av Multiconsult i 2016 [32]. Det ble utført sedimentundersøkelser i 2015 av UNI Research [18] og Rambøll [4]. Det ble også utført en skrivebordsundersøkelse med miljøteknisk grunnundersøkelse av Rambøll i 2015 [33].

### 5.1 Forurenset grunn på land

Da det ikke er registrert noen aktiviteter på land i området for ny vegtrasé som kan medføre forurensning er det lite trolig at grunnen i området er forurenset. Ifølge Miljøstatus (Figur 23) er det ikke registrert noen lokaliteter med forurenset grunn rundt Stekervika. Det er imidlertid registrert forurensning ved Stovevatnet. Fra Stovevatnet renner en bekk som har utløp i Stekervika.



Figur 23 – Områder med forurenset grunn fra Miljøstatus [34]. Tiltaksområdet Stekervika er vist med rød sirkel.

### 5.2 Forurenset sjøbunn

Ved tiltak i sjø kreves det at forurensningssituasjonen er kjent. Det har derfor blitt utført miljøtekniske sedimentundersøkelser for å kartlegge sedimentenes forurensningstilstand. Det er utført sedimentundersøkelser i flere runder av ulike aktører.

### 5.2.1 Klassifisering

Resultatene fra de kjemiske analysene er klassifisert etter Miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608|2016)-Revidert 30.10.2020 [35].

Klassifiseringssystemet vurderer sedimentene i forhold til fem tilstandsklasser, gradert fra bakgrunn til svært dårlig med hensyn på forurensning, se Tabell 4.

**Tabell 4 - Miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608|2016)-Revidert 30.10.2020 [35].**

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Klassifisering av sediment på bakgrunn av innhold av TOC er beskrevet i Miljødirektoratets veileder for Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann [36]. Her er klassifisering basert på grad av finkornet sediment (silt og leire). Ifølge veilederen skal sedimentprøvene TOC-innhold normaliseres før klassifisering. Normalisering gjøres etter formelen:  $TOC = målt\ TOC + 18 * (1 - F)$  Hvor F er andelen finstoff (63 µm). Klassegrensene er gitt i Tabell 5. Denne klassifiseringen benyttes ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av stasjonene, men er her benyttet som en orientering.

**Tabell 5 - Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment. Grenseverdier hentet fra Miljødirektoratets Veileder 97:03 [36].**

Parameter	Tilstandsklasser basert på organisk karbon				
	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Organisk karbon (mg/g)	>41	34-41	27-34	20-27	<20

### 5.2.2 Sedimentundersøkelser Rambøl,2015 [4].

Rambøl gjennomførte en sedimentundersøkelse i sammenheng med undersøkelser knyttet til naturmangfold og filming med undervannskamera i 2015. Det ble samlet inn sedimentprøver fra en stasjon (basert på 4 prøver per stasjon) i Stekervika som vist i Figur 24. Prøvene ble tatt av øverste 10 cm med van Veen grabb.



**Figur 24 – Prøvepunkter for sedimentprøver [4].**

Analyseresultatene fra undersøkelsen er vist med farge etter tilstandsklassifisering i Tabell 6. Ved Stekervika klassifiserer konsentrasjonen av pyren til tilstandsklasse III og benzo[ghi]perylene, indeno[123cd]pyren og TBT til tilstandsklasse IV. Øvrige stoffer tilsvarende tilstandsklasse I og II, eller er ikke-detekterbare. Ved Stekervika tilsvarende innholdet av TOC tilstandsklasse «moderat»

I rapporten Marint naturmangfold og forurensende sedimenter i Stekervika [4] var de prøvetatte overflatesedimentene i tiltaksområdene beskrevet som generelt bløte og at massene generelt hadde et tilsynelatende høyt organisk innhold. Analyseresultatene (Tabell 6) viser at sedimentene bestod hovedsakelig av sand og silt. Det er også beskrevet at det ble observert H<sub>2</sub>S-lukt, noe som tyder på et lavt oksygeninnhold i sedimentene grunnet høyt organisk innhold [4].

**Tabell 6 – Analyseresultater fra sedimentundersøkelser fra Rambøll rapport [4], klassifisert etter veileder 97:03 [36] og Miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608[2016]-Revidert 30.10.2020 [35].**

Parameter	Enhet	Stekervika
Sand % (>63µm)	µm	27,4
Silt % (63-2µm)	µm	71,7
Leire % (<2µm)	µm	0,9
Norm TOC mg/g	mg/g	30
TOC %	%	9,32
Arsen	mg/kg	13,6
Bly	mg/kg	62,9
Kadmium	mg/kg	0,75
Kobber	mg/kg	52,3
Krom	mg/kg	31,2
Kvikksølv	mg/kg	<0,20
Nikkel	mg/kg	13,8
Sink	mg/kg	130
Naftalen	mg/kg	<0,01
Acenaftylen	mg/kg	<0,01
Acenaften	mg/kg	<0,01
Fluoren	mg/kg	<0,01
Fenantren	mg/kg	0,036
Antracen	mg/kg	<0,01
Fluoranthen	mg/kg	0,113
Pyren	mg/kg	0,106
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,043
Chrysen	mg/kg	0,061
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,096
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,068
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,047
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,069
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,016
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,101
PAH16	mg/kg	0,76
PCB7	mg/kg	0,0039
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	44,6

Supplerende prøvetaking i Stekervika i 2022 viste at bunnsedimentet hovedsakelig bestod av gytje med fast konsistens. Ifølge rapporten var prøvekjernene ikke lagdelt, men hadde en sterk H<sub>2</sub>S-lukt. Sedimentet inneholdt mye organisk materiale og TOC-innholdet er målt til 7,3 (0-,6 m) og 6,3 (1-1,75 m). Det ble ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter i kjerneprøvene fra Stekervika og begge prøvedyp hadde tilsvarende verdier [19].

Ved utfylling av masser i sjø ved Stekervika vil det være en risiko for spredning av partikler. Hvor stor spredningen blir er avhengig av naturlige forhold som havstrømmer og sjøvannets lagdeling. Spredning av partikler og eventuelle miljøgifter utgjør en risiko for organismer. Aktuelt tiltak for å minske risikoen for spredning av partikler og eventuelle miljøgifter under utfyllingsarbeidene er utplassering av siltgardin rundt anleggsområdet.

## 6 MILJØMÅL

Prosjektet har utarbeidet miljømål for både driftsfasen og anleggsfasen. Miljømålene er nærmere beskrevet i prosjektets YM-plan [37] og vil bli videreført som en del av kravene til entreprenør. Et overordnet miljømål for prosjektet er at tiltaket ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten eller føre til forringelse av økologisk og kjemisk tilstand.

### 6.1 Tiltaksmål

For å oppnå miljømålet foreslås det tiltaksmål som beskrevet i Tabell 7.

**Tabell 7 - Foreslåtte tiltaksmål.**

Parameter	Tiltaksgrense
Turbiditet (målt utenfor siltgarden)	Referanseverdi + 10 FTU/NTU

## 7 RISIKOVURDERING OG VURDERING AV BEHOV FOR TILTAK

Risikoelementer som sees som det viktigste på aktuelt tiltaksområde, er spredning av partikler, samt de økologiske effektene dette kan medføre.

### 7.1 Spredning av forurensning

Tiltak på forurenset sjøbunn kan generelt medføre en risiko for oppvirvling og spredning av forurenset finstoff.

I tiltaksområdet i Stekervika planlegges utfylling ved massefortrengning. Bunnsedimentene i området er generelt løst lagret, og inneholder mye finstoff og organisk materiale. Dette betyr at potensialet for oppvirvling og spredning av bunnsedimenter er høyt. Hvor langt partiklene vil spres før de resedimenterer vil avhenge av strømstyrke og -retning. Ut fra en samlet vurdering av forurensningssituasjonen og innholdet av finstoff i bunnsedimentene i området vurderes faren for oppvirvling og spredning av forurensning som stor. Det vurderes derfor som nødvendig med tiltak for å begrense spredning av partikler. På grunn av anaerobe forhold i sedimentene kan også anleggsarbeidet føre til sjenerende lukt i området. Eventuell lukt forventes å være lokal [18] [4] [32].

I områder der det skal utføres massefortrenging vil sedimentene bli omrørt i større eller mindre grad, og det vil ikke være mulig å holde eventuelt forurensede og rene sedimenter adskilt. I reguleringsbestemmelsene står det at «Forurensede sedimenter skal tildekkes i forkant av utfylling med steinmasser». Som nevnt over, skal de bløte massene fortrenge, og eventuelt sandlag vil derfor bli blandet inn i sedimentene når disse røres om. Et sandlag vil derfor ha begrenset effekt for å hindre spredning av forurensede partikler. Et eventuelt sandlag på toppen av de bløte bunnsedimentene kan i tillegg gjøre at disse blir vanskeligere å fortrenge, slik at det oppstår større behov for sprenging i fyllingsfronten. Ut fra de stedlige grunnforholdene og planlagt utfyllingsmetode, anbefales det derfor ikke å dekke til sedimentene i forkant. Dette er omsøkt og godkjent av Øygarden kommune 14.oktober 2023 [3].

Oljeforurensning/-søl fra anleggsmaskiner kan forekomme i forbindelse med arbeider. Entreprenøren skal ha en beredskapsplan for å håndtere eventuelle uhellsutslipp.

### 7.2 Avrenning av nitrogen

Udetonert sprengstoff i sprengstein som benyttes til utfylling, vil kunne føre til avrenning av nitrogen. I fersk sprengstein vil nitrogenforbindelsene i avrenningsvann foreligge som ammonium og nitrat. En tid etter sprenging vil avrenningen i hovedsak være av nitrat.

Største miljørisiko ved avrenning av nitrogen er dersom det forekommer høye konsentrasjoner av ammoniakk. Ammoniakk er akutt giftig for vannlevende organismer ved relativt lave konsentrasjoner. Andel ammoniakk øker ved høy temperatur og høy pH, da slike forhold forskyver den kjemiske likevekten mellom ammoniakk og ammonium. Konsentrasjonen av ammoniakk synker med økt ionestyrke som f.eks. sjøvann, men ikke i samme grad som ved endringer i pH eller temperatur.

Eutrofiering er en annen miljøkonsekvens ved tilførsel av store mengder nitrogenforbindelser. Eutrofiering fører til økt algeproduksjon som videre kan føre til endringer i det biologiske mangfoldet og reduserte oksygenforhold i resipienten. Påvekst av hurtigvoksende trådalger kan skade ålegresset da det da taper i konkurransen om lys, og dermed får dårligere vekstforhold.

Det er i dag ikke vanlig å benytte renseløsninger som fjerner nitrogen i forbindelse med sprengningsarbeider i Norge og det er i dette tilfellet vurdert at det ikke er stor miljørisiko for



nitrogenavrenning. Det vurderes ikke som nødvendig med tiltak for å hindre avrenning av nitrogen fra sprengsteinen.

### 7.3 Spredning av plast (Skyteledninger)

Bruk av skyteledninger kledd med plast kan føre til plastforsøpling av nærliggende områder. I tillegg kan sjøfugl i noen tilfeller ta feil under næringssøk og forveksle plastbiter med mat.

For å redusere mengden plast fra steinmassene kan det stilles ulike krav om hvordan sprengsteinen blir produsert, blant annet at det skal stilles krav til masseleverandører om et definert lavt vektinnhold av plast i massene, at det ikke tillates plastarmering, at foringsrør tas ut før sprengning og gjenbrukes eller avfallshåndteres. Det finnes både skyteledninger som synker til bunns (elektroniske tennere), og skyteledninger som flyter (ikke-elektroniske/sjokkbølge). Plastforbruket er mindre ved bruk av elektroniske tennere. For dette tiltaket skal det brukes elektroniske tennere som synker. Siltgardin vil omkranse all utfylling, og vil stanse og gi mulighet for oppsamling av eventuelle rester / avfall fra utfyllingen. Det vil bli daglig inspeksjon av strandsone / siltgardin med oppsamling av eventuelt avfall. For å fange opp eventuell spredning av plast bør det etableres en jevnlig overvåkning av siltgardin for fange opp eventuell plastforurensning.

### 7.4 Naturmangfold

Utfylling i sjøen gir direkte konsekvenser i form av endringer og ødelegging av habitatet der tiltaket skjer. Disse konsekvensene er vurdert til å være små, siden biodiversiteten i Arefjordpollen er dårlig. Oppvirvling av sediment og utlekking av miljøgifter vil spre seg til områdene rundt. Ålegras er svært viktig blant annet som oppvekstområde for en rekke fiskearter [21]. Ålegras har blitt observert i Stekervika tidligere, men det er sannsynlig at utfylling som ble gjort tilbake i tid har gjort at ålegraset ikke overlevde. Eksisterende fyllingskant ligger for dypt for at Ålegras kan trives. Det er registrert Ålegrasenger innerst i Arefjordpollen. Konsekvensene for naturmiljøet i Arefjordpollen ved gjennomføring av tiltaket uten avbøtende tiltak er vurdert til å være meget stor negativ. Siltgardin er et avbøtende tiltak som vil forhindre spredning av partikler ved utfylling i Stekervika. Konsekvensene for naturmiljøet i Stekervika og Arefjordpollen ved gjennomføring av tiltaket med avbøtende tiltak er vurdert til å være liten negativ [18].

Det renner en bekk delvis via rør fra Stovevatnet og munner ut i Stekervika. Her er strekingen forserbar, med noen vannføringsavhengige vandringshindre. Vassdraget er delvis erosjonssikret i øvre deler og ser ut til å ha lite egnet gytesubstrat for sjørørret. Bekken er i reguleringsplanbeskrivelsen foreslått opparbeidet til gytebekk [22].

### 7.5 Vurdering av periode for gjennomføring

Vanligvis anbefales tiltak utført utenom tiden 15. mai til 15. september dersom det er lokale fritidsinteresser nær ved tiltaksområdet, og også i forbindelse med gytetid for fisk. Gytetid for kysttorsk er typisk i februar-april. Det er ikke registrert gytefelt i nærheten av Stekervika.

Det er ingen registrerte statlig sikrede friluftslivsområder i eller like ved tiltaksområdet, men det er kjent at området benyttes mye til rekreasjon. Prosjekt og fremdriftsplanlegging skal tilpasses til livssyklusene til rødlistede arter. Det er flere rødlistede arter av fugl tilknyttet sjø i området og arbeidet skal i utgangspunktet tilpasses etter hekketiden til disse (vanligvis i perioden 15. april til 15.juli).

På bakgrunn av en svært begrenset tidsperiode, dersom både gytetid, hekketid og fritidsinteresser skal skjermes, blir tidsperioden for når det er mulig å gjennomføre utfylling i sjø svært kort, spesielt tatt i betraktning av at tiltaket i sjø må koordineres mot et stort og komplekst arbeid forbundet med byggingen av ny Rv. 555. Så lenge tiltaksområdet skjermes slik at uvedkommende ikke har tilgang til området, og det utføres avbøtende tiltak for å hindre spredning av partikler til øvrige deler av vatnet, vurderes det som akseptabelt å utføre anleggsarbeid også i denne perioden. Det ble søkt om dispensasjon fra reguleringsbestemmelsen for tillatelse til å utføre arbeid også i fritid, gyte- og



**Seksjon: Area 05 Straume**  
**Tittel: Søknad om tiltak i sjø-Stekervika**

Page: **34 av 38**  
Doc. nr. **SB-SY-APP-05-ENV-000002**  
Rev: 00  
Date: 16.02.2024

hekkeperiode [2]. Dispensasjonssøknad ble godkjent av Øygarden kommune 13. oktober 2023, og dermed kan arbeidet foregå også i perioden 15.mai til 15. september [3].

## 8 AVBØTENDE TILTAK

På bakgrunn av den utførte risikovurderingen planlegges det avbøtende tiltak.

### 8.1 Siltgardin

Ved massefortrengning og utfylling av sprengstein vil bunnen virvles opp, dette gjelder særlig i starten av utleggingen. Samtidig vil selve sprengsteinen også kunne føre med seg finpartikler. Mengden og kornstørrelsene vil avhenge av berggrunnen, hvordan sprengningen foregår og hvordan massene håndteres før utlegging i sjø. Ved arbeid i det marine miljø kreves det at spredningen av partikler og forurensing holdes på et minimum. Dette gjøres som regel ved å etablere en siltgardin rundt anleggsområdet.

Tiltaksområdet skal skjermes med dobbel siltgardin så lenge det foregår massefortrengning/ utfylling som kan medføre spredning av partikler over tiltaksområdet. De to delene i den doble siltgarden bør henge fritt fra hverandre slik at dersom det oppstår problemer med en gardin, så vil likevel den andre siltgarden være operativ.

Maskevidden i siltgarden må velges ut ifra kornstørrelsen på massene som skal håndteres. Siltgarden skal være tilstrekkelig lang og dyp, den skal dekke hele vannsøylen og oppnå en god forankring mot land i begge ender. Siltgarden skal rekke helt til bunnen og være godt forankret/loddet i bunnen slik at den ikke løftes opp av strømminger i vannet. De skal ikke fjernes før vannkvaliteten på innsiden av garden er lik vannkvaliteten på utsiden. Siltgarden skal installeres med lys for å informere/ advare båter. De må være funksjonelle i forhold til værforhold. Det er viktig å ha nok lodd på siltgarden slik at den blir stående loddredd. Det antas at det er nødvendig å skifte ut dukene i siltgarden/partikkelsperre flere ganger ilt anleggsperioden, for å utbedre skader og pga nedsatt funksjon (vanngjennomstrømning). Gardinen må i tillegg være utstyrt med tilstrekkelig oppdrift i toppen slik at den blir holdt oppe langs hele sjølinja. Gardinen må ettersees jevnlig og det må utarbeides en protokoll for hvem som har ansvaret for oppfølging, hvordan oppfølgingen foregår og hvor ofte, samt hvordan uønskede hendelser ivaretas. Siltgarden skal ikke fjernes før vannkvaliteten på innsiden av garden er lik vannkvaliteten på utsiden.

Siltgarden skal leveres til godkjent mottak med tillatelse til å ta imot den aktuelle forurensningsgraden når tiltaket er avsluttet. Levering av siltgarden skal dokumenteres i form av kvittering fra mottakssted [24].

### 8.2 Naturmangfold

Som avbøtende tiltak skal gjennomføres tiltak for å fjerne fiskevandringshindre mellom Stekervika og bekken fra Stovevatnet. Det skal etableres et gyteområde for sjøørret. Det skal legges til rette for fiskevandring i nedre deler av Stekervika (for eksempel fiskesortene brisling, vannrikse og ål. Dette er inkludert i biodiversitetsplanen [5]. Det er også anbefalt å etablere ålegraseng i relativt flate og grunne områder i Stekervika hvor det planlegges utfylling i sjø, som et avbøtende tiltak. Mudringssedimenter fra Arefjordpollen kan gjenbrukes til dette formålet, da ålegras foretrekker myke bunnsedimenter og det sannsynligvis foreligger frøbanker i muddermassene [5].

## 9 KONTROLL OG OVERVÅKNING

Det må gjennomføres et overvåkingsprogram for å kontrollere at miljø- og tiltaksmål nås. En del av parameterne som skal overvåkes er beskrevet kort under. Det må utarbeides et overvåkingsprogram for hele prosjektet. Overvåkingsprogrammet skal beskrive aktuelle prøvetakingspunkt, aktuelle analyser og frekvensen av overvåkingen. Det vil være aktuelt å inkludere prøveuttak nedstrøms tiltaksområdet og referanseprøvepunkt.

### 9.1 Visuell kontroll av siltgardin

Funksjon og krav til ettersyn av siltgardin kan være krevende dersom det er sterk strøm. Så lenge det pågår aktiviteter som kan føre til spredning av partikler skal siltgardinene kontrolleres daglig for å sjekke at de er på plass og fungerer som de skal. For å fange opp eventuell spredning av plast bør det etableres en jevnlig overvåking av siltgardin for fange opp eventuell plastforurensning. Kontrollen skal loggføres.

### 9.2 Turbiditetsmålinger

Det skal måles turbiditet utenfor siltgardin for å dokumentere at denne virker som forutsatt. Som grenseverdi for turbiditet foreslås 10 FTU/NTU over referanseverdi. Det planlegges automatisk avlesing og varsling av turbiditet ca. hvert 10 minutt, der verdier ved kontrollmåler og referansemåler automatisk vurderes mot hverandre. Overskridelse av grenseverdien utover en periode på 30 minutter (tre påfølgende målinger) vil medføre at arbeidene stanses, årsaksforholdene avklares og nødvendige avbøtende tiltak gjennomføres. Dersom overskridelsene skyldes arbeidene, vil arbeidene ikke starte opp igjen før turbiditeten er nede på stabile nivåer under grenseverdien. Plassering av automatiske målestasjon(er) tilpasses i felt når siltgardin er plassert.

### 9.3 Vannkvalitet

I tillegg til logging av turbiditet skal det regelmessig tas prøver av vannet i Arefjordpollen og Stekervika. Et overvåkingsprogram for anleggsfasen skal utarbeides. Overvåkingsprogrammet skal omhandle aktuelle prøvetakingspunkt, aktuelle analyser og frekvensen av overvåkingen. Entreprenøren skal utarbeide beredskapsplan for ytre miljø. Planen skal blant annet inneholde varslingsrutiner til forurensningsmyndigheter, rutiner, relevante prosedyrer og tiltak dersom uønskede hendelser knyttet til ytre miljø oppstår, for eksempel ved akutte ulykkesutslipp. Vurdering av påvirkning på ytre miljø skal inkluderes i SJA (sikker jobb analyse) for ulike arbeidsoperasjoner. Ved avvik og uønskede hendelser skal det rapporteres som RUH (rapport uønsket hendelse) og inkluderes i entreprenørens avvikssystem. All kontroll og overvåking skal dokumenteres.

### 9.4 Sluttkontroll

Overvåkingen med vannprøvetaking vil fortsette en periode etter at anleggsarbeidene er avsluttet. Det antas minimum 6 måneder.

Etter at mudringen, utfylling og dumping er fullført skal det gjøres en havbunnsundersøkelse for å verifisere at mudringen, utfylling og dumping er i henhold til kravene.

## 10 REFERANSER

- [1] Lovdata, «Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) Del 6. Forurensning til vassdrag og det marine miljø fra skipsfart og andre aktiviteter. Kapittel 2. Mudring og dumping i sjø og vassdrag.» 01 07 2007. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/kap22#kap22>.
- [2] S. Vik og S. Lone, *Søknad om dispensasjon frå reguleringsplanføresegn. Forbod mot fylling i sjø i peridoen 15.mai -15.september. Krav om tildekking av forureina sediment før utfylling: Tiltak i Vattlestraumen.*, Bergen: Multiconsult, 2023.
- [3] Ø. L. o. N. Gjengedal, *GBNR 33/7 m.fl.- Dispensasjon frå reguleringsføresegn 11.4, 2. og 3. ledd for utfylling i sjø/tildekking av sediment innan reguleringsplan for Sotrasambandet, Øygarden byggesak, tilsyn og miljøforvaltning*, 2023.
- [4] H. O. O. Sømme, «Miljøteknisk rapport FR3, RV 555 MARINT NATURMANGFOLD OG FORURENSEDE SEDIMENTER,» Rambøll, 2015.
- [5] A. W. Silje Røysland, «SB555 Sotrasambandet Area 00, Biodiversity Management plan, SB-MC-00-A-090000-000003,» Sotra Link Construction/Multiconsult, 2023.
- [6] Systra SWS, «Area 05 Straume Day Zone , Ground Stabilization Area 5-6, Geotechnical Design Report Road A05-06, SB-SY-05-A-080406-00000,» Sotra Link construction, 2023.
- [7] Sotra Link Construction, «Sotralink,» [Internett]. Available: <https://sotralink.no/sotrasambandet-i-3d/>. [Funnet 01 02 2024].
- [8] «Løsmassekart,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet 04 07 2023].
- [9] Statens Vegvesen, «Planskildring RV555 Sotrasambandet Parsell Kollstveit-Bergen kommunegrense, planID 20130001 362RP parsell Fjell kommunegrense-Storavatnet, planID 1201\_62990000 Fjell kommune og Begren kommune,» Statens vegvesen region vest , Bergen, 2016.
- [10] «Berggrunnskart,» NGU, [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/). [Funnet 04 07 2023].
- [11] Statens vegvesen, «Geologi.Fastlandssambandet Sotra-Bergen. Bergen 11.02.2008,» Statens vegvesen, Bergen, 2008.
- [12] B. A. Hellen og G. H. Johnsen, «Teoretisk vurdering av eventuelle miljøkonsekvenser ved bygging av ny bro over Arefjordstraumen i Fjell kommune,» Rådgivende biologer, 1996.
- [13] «Kystinfo,» Kystverket, [Internett]. Available: <https://a3.kystverket.no/kystinfo>. [Funnet 04 07 2023].
- [14] «Vann-nett,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0261010600-C>. [Funnet 16 06 2023].
- [15] «Naturbase kart,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>. [Funnet 20 06 2023].
- [16] «Artskart,» Artsdatabanken, [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no>. [Funnet 20 06 2023].
- [17] Fiskeridirektoratet, Fiskeridirektoratet, 14 06 2023. [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>.
- [18] P. O. Johansen og S. E. Kvalø, «Konsekvenser for marint naturmangfold ved utfylling Arefjordpollen, Sotrasambandet Fjell kommune, SAM Notat Endring nr. 1 til notat 29-2015,» Uni Research, Miljø SAM-Marin, 2015.
- [19] F. Gregersen, «Undersøkelser av vannmiljø med kantsone med forslag til optimaliseringer av Stovesvatn-, Skiftesvatn- og Ørjesbekken som fiskebekker,» Multiconsult, 2022.

- [20] U. C. Kjær, G. F. Langelo og A. Skaarnæs-Moldestad, «RV555 (Kollstveit-Storavatnet) Fagrappport naturmangfold, Fagrappport FR2,» Rambøll, 2015.
- [21] A. Wyspianska og S. Røysland, *SB555 Sotrasambandet, Area00 Critical Habitat Assessment*, Multiconsult, 2023.
- [22] U. S. S. G. V. Espen Olsen Espedal, «Fiskebiologisk vurdering av Arefjordpollen 2016, LFI-Rapport 262,» Uni Research Miljø, Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), 2016.
- [23] Fjell kommune, «Områderegulering-reguleringsforegner for RV555 Sotrasambandet, parsell Kolltveit-Begren grense,» Fjell kommune, 2016.
- [24] Statens vegvesen, «Områdereguleringsplan, høringsutgave, Planskildring og føresegner, RV555 Sotrasambandet, parsell Kolltveit-Bergen kommunegrense, planID 20130001 362P, Alternativ løsning Arefjordpollen,» Statens vegvesen, 2016.
- [25] I. Lyngstad, «RV555 (KOLLTVEIT-STORAVATNET) FAGRAPPORT LANDSKAP, FRILUFTSLIV OG KULTURMINNER, Fagrappport Fjell FR18,» Rambøll, 2015.
- [26] E. Søyland, « Rapport fra Marinarkeologiske registreringer Rv. 555 Sotrasambandet Sotra – Bergen, fra Kolltveit til Bergen kommunegrense,» Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum, 2013.
- [27] «Kulturminnesøk,» Riksantikvaren, [Internett]. Available: <https://www.kulturminnesok.no/kart/>. [Funnet 04 07 2023].
- [28] Hordaland fylkeskommune, «Kulturhistoriske registreringer i samband med reguleringsplan for RV555 Sotrasambandet Sotra-Bergen, Rapport 61,» Sotrasambandet Fjell kommune, 2013.
- [29] Klima- og miljødepartementet, «Forskrift om fremmede organismer,» 01 01 2016. [Internett]. Available: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716/KAPITTEL\\_5#%C2%A718](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716/KAPITTEL_5#%C2%A718).
- [30] Multiconsult, «SB-MC-05-00-PDF-ENV-APP-000002-Stovevatnet, Øygarden: Søknad om tiltak i vann. beskrivelse av veivann. RV555 Sotra rev .nr 0135,» Multiconsult.
- [31] Multiconsult, «Følgeskriv til søknad om forhåndsuttalelse for nytt vann, avløp og overvannsanlegg i Straumeområdet, SB-MC-REP-05-WSS-000001,» Sotra Link Construction, 2023.
- [32] A. K. Søvik, «Miljøgeologiske grunnundersøkelser på sjø, Arefjordpollen, Sotrasambandet,» Multiconsult, 2016.
- [33] H. L. Bue, «Fagrappport FR4, RV555 Miljøteknisk grunnundersøkelse,» Rambøll, 2015.
- [34] «Miljøstatus,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm?ma=1F98C>. [Funnet 04 07 2023].
- [35] Miljødirektoratet, «Veileder M608/2016-Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota-revidert 30.10.2020,» Miljødirektoratet, 2016.
- [36] J. Molvær, J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei og J. Sørensen, *Veiledning 97:03, Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning*, Statens forurensningstilsyn, 1997, p. 36.
- [37] P. K. Røhr, «RVA555 Kolltveit Storavatnet, YM-plan, ytre miljøplan for anleggs-og driftsfase, FR22,» Statens vegvesen, 2016.