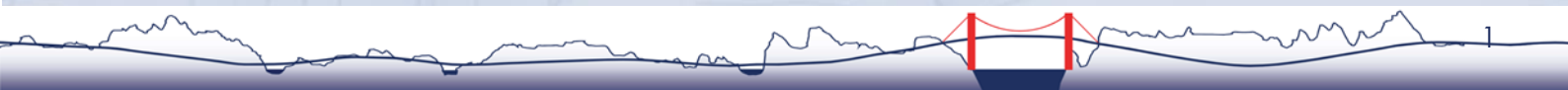




**Stovevatnet, Øygarden.  
Søknad om tiltak i vann.  
Beskrivelse av veivann.**



GENERELL INFORMASJON OM DOKUMENTET	
Kunde	Sotra Link / NPRA / SPV
Dokument nr-	SB-MC-05-00-PDF-ENV-APP-000002
Dokumentnavn	Stovevatnet, Øygarden. Søknad om tiltak i vann. Beskrivelse av veivann
Dato	01/09/2022
Ansvarlig firma	MC
Område (Area)	Straume
Disiplin	Miljø
Utarbeidet av	Siri Haug
Kontrollert av	Solveig Lone
Link	<a href="https://acc.autodesk.eu/docs/files/projects/def32ec3-b03d-44b9-95f5-cd8d0db5d92a?folderUrn=urn%3Aadsk.wipemea%3Afs.folder%3Aco.DsOsywqgTZa60xfZDEkXzw&amp;entityId=urn%3Aadsk.wipemea%3Adm.lineage%3AtO7reu-1SJSpiTX0WWpRpg&amp;viewModel=detail&amp;moduleId=folders">https://acc.autodesk.eu/docs/files/projects/def32ec3-b03d-44b9-95f5-cd8d0db5d92a?folderUrn=urn%3Aadsk.wipemea%3Afs.folder%3Aco.DsOsywqgTZa60xfZDEkXzw&amp;entityId=urn%3Aadsk.wipemea%3Adm.lineage%3AtO7reu-1SJSpiTX0WWpRpg&amp;viewModel=detail&amp;moduleId=folders</a>
Status	Lukket (endelig leveranse)

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	24.08.2022	Stovevatnet, Øygarden. Søknad om tiltak i vann. Beskrivelse av veivann.	Siri Haug	Solveig Lone	Magnar Bjerga
01	01.09.2022	Klar for oversendelse til Statsforvalteren	Siri Haug	Solveig Lone	Magnar Bjerga

*Denne rapporten er utarbeidet av Sotra Link på vegne av CJV eller dets oppdragsgiver. Oppdragsgivers rettigheter til rapporten er regulert i den aktuelle oppdragsavtalen. Dersom klienten gir tilgang til rapporten til tredjepart i henhold til oppdragsavtalen, har ikke tredjeparten andre eller mer omfattende rettigheter enn de rettigheter som følger av klientens rettigheter. Enhver bruk av rapporten (eller deler av den) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er avtalt eller godkjent skriftlig av Sotra Link er forbudt, og Sotra Link påtar seg intet ansvar for slik bruk. Deler av rapporten er beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeiding eller annen bruk av rapporten er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Sotra Link eller annen innehaver av slike rettigheter.*

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>Sammendrag</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Områdebeskrivelse</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Planlagte arbeider</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1. Stovevatnet</b> .....	<b>9</b>
3.1.1. Nedtapping av Stovevatnet.....	13
3.1.2. Mudring av sediment .....	14
3.1.3. Disponering av mudringsmasser .....	14
3.1.4. Utfylling .....	15
<b>3.2. Dagsoner</b> .....	<b>15</b>
3.2.1. Rammer for prosjektert løsning for håndtering av veivann .....	15
3.2.2. Anleggsarbeid.....	17
<b>3.3. Planstatus</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4. Framdriftsplan</b> .....	<b>19</b>
<b>4. Utslippspunkt veivann</b> .....	<b>19</b>
<b>5. Utførte undersøkelser</b> .....	<b>21</b>
<b>5.1. Berggrunnsgeologi</b> .....	<b>21</b>
<b>5.2. Bunn- og grunnforhold</b> .....	<b>22</b>
<b>5.3. Beskrivelse av forurensningssituasjonen</b> .....	<b>23</b>
5.3.1. Sedimenter .....	23
5.3.2. Vannkvalitet .....	27
<b>6. Miljø- og resipientforhold</b> .....	<b>29</b>
<b>6.1. Lille Sotra og kobbaleia</b> .....	<b>29</b>
6.1.1. Topografi og strøm .....	29
6.1.2. Vannmiljø .....	29
<b>6.2. Naturmangfold</b> .....	<b>32</b>
6.2.1. Registreringer i relevante databaser .....	32
6.2.2. Undersøkelse av naturmangfold .....	33
<b>6.3. Gyte- og oppvekstområder for fisk, akvakultur</b> .....	<b>34</b>
<b>6.4. Rekreasjon/friluftsjnteresser</b> .....	<b>35</b>
<b>6.5. Kulturminner</b> .....	<b>35</b>
<b>6.6. Kabler og rør</b> .....	<b>35</b>
<b>7. Miljøsmål</b> .....	<b>36</b>
<b>8. Miljørisikovurdering anleggsfase</b> .....	<b>36</b>
<b>8.1. Stovevatnet</b> .....	<b>36</b>

8.1.1.	Nedtapping av Stovevatn .....	36
8.1.2.	Mudring av sediment .....	37
8.1.3.	Igjefylling av vannet med stein .....	37
8.1.4.	Spredning av plast fra skyteledninger .....	38
8.1.5.	Vurdering av periode for gjennomføring .....	39
<b>8.2.</b>	<b>Utslipp av anleggsvann .....</b>	<b>39</b>
8.2.1.	Spredning av partikler .....	39
8.2.2.	Organiske forbindelser .....	40
8.2.3.	Metaller .....	40
8.2.4.	Forurenset grunn .....	41
<b>8.1.</b>	<b>Støy og luftforurensning.....</b>	<b>41</b>
<b>8.2.</b>	<b>Oppsummering risikovurdering anleggsfase .....</b>	<b>42</b>
<b>9.</b>	<b>Forslag til grenseverdier/utslippskrav anleggsfase .....</b>	<b>42</b>
<b>10.</b>	<b>Avbøtende tiltak.....</b>	<b>44</b>
10.1.	Rensing av vann før utslipp .....	44
10.1.	Siltgardin .....	44
<b>11.</b>	<b>Kontroll og overvåking.....</b>	<b>45</b>
11.1.	Turbiditetsmålinger .....	45
11.2.	Vannkvalitet .....	45
11.1.	Visuell kontroll av siltgardin .....	46
11.2.	Sluttkontroll .....	46
<b>12.</b>	<b>Beredskap .....</b>	<b>46</b>
<b>13.</b>	<b>Sårbarhetsvurdering veivann .....</b>	<b>46</b>
<b>14.</b>	<b>Miljøriskovurdering driftsfase veianlegg Straume .....</b>	<b>49</b>
14.1.	Spredning av partikler .....	49
14.2.	Annen forurensning i veivann.....	49
14.3.	Avbøtende tiltak, driftsfase .....	49
14.4.	Kontroll og overvåking .....	50
<b>15.</b>	<b>Vurdering etter Naturmangfoldloven.....</b>	<b>50</b>
<b>16.</b>	<b>Vurdering etter Vannforskriften.....</b>	<b>51</b>
<b>17.</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>51</b>

## Vedlegg

- Vedlegg A Rv. 555 Sambandet Sotra- Bergen. Landskapsplan. Reguleringsplan, tegning nr. 007A, datert 18.03.2016. Utarbeidet av Rambøll Norge AS.
- Vedlegg B Brev fra NVE datert 04.05.2022 med tilbakemelding på forespørsel om videre behov for behandling etter vannressursloven.

## SAMMENDRAG

Sotrasambandet er ett av Norges største vegutbyggingsprosjekt. Prosjektet omfatter ca. 9,4 km firefeltsveg, ny Rv. 555, fra Storavatnet i Bergen til Kolltveit i Øygarden kommune. Ca. 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. Også tre mindre bruer inngår i prosjektet (over Bildøystraumen, Straumssundet og Arefjordpollen). Det nye veisystemet 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).

Denne rapporten beskriver mudring og utylling i Stovevatnet i Øygarden kommune. Stovevatnet planlegges fylt igjen av inntil 400 000  $\text{m}^3$  (prosjektert anbrakte kubikkmeter) med sprengstein for bygging av ny vei. Under veifyllingen vil det bli behov for å mudre bort bløte sedimenter. Omfanget er usikkert, men det antas inntil 120 000  $\text{m}^3$ . Det er påvist noe forurensning i bunnsedimentene, av bly, kobber, sink, krom, PAH og tunge oljeforbindelser. Start av arbeidene er planlagt februar/mars 2023.

Rapporten beskriver også håndtering av veivann (overvann fra dagsoner) fra delstrekningen Straume i Øygarden kommune.

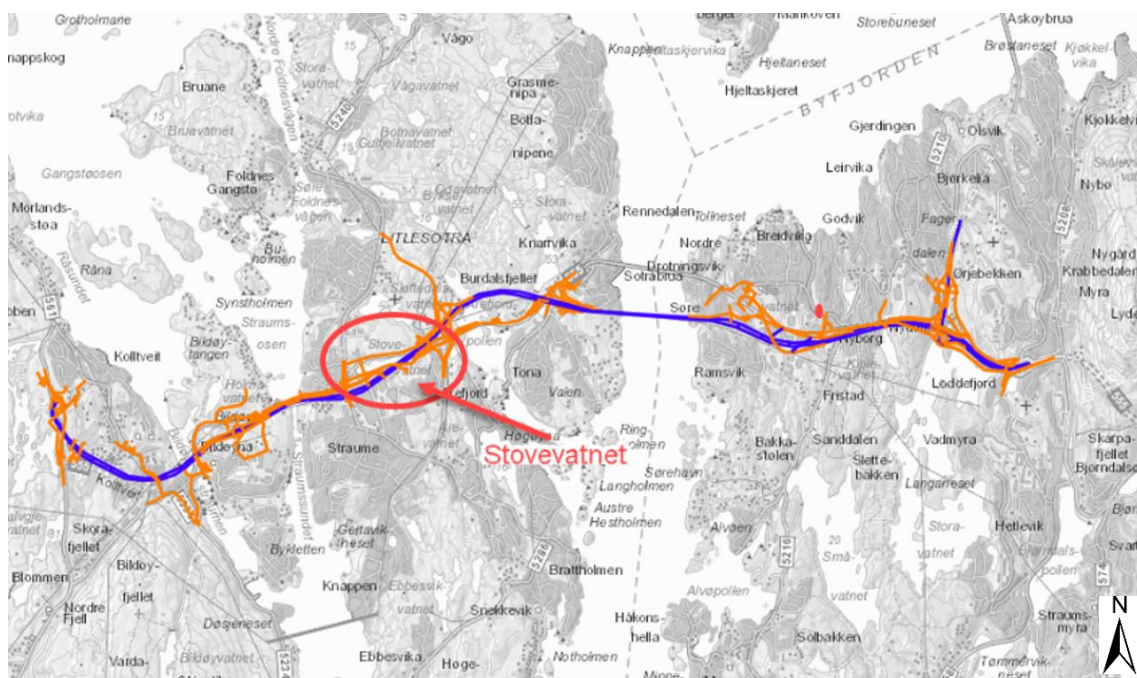
Foreliggende rapport inneholder utdypende informasjon i forbindelse med søknad om tillatelse til tiltak etter forurensningsloven § 11 og tilhørende forskrifter.

Det er beskrevet avbøtende tiltak. De viktigste tiltakene er:

- Det utarbeides et kontroll- og overvåkningsprogram for utslipp til vannmiljø.
- Det er foreslått grenseverdier for innhold av forurensende stoffer i anleggsvann som slippes ut.
- Prosjektet har mål om gjenbruk og nyttiggjøring av oppgravd sediment.
- Dobbel siltgardin eller tilsvarende god barriere mot partikkelspredning benyttes ved mudring og igjenfylling av Stovevatn. Spredning av partikler skal overvåkes ved målinger av turbiditet.
- Etter at anleggsarbeidet er gjennomført vil det tilrettelegges for gyting og fiskevandring i nedre del av bekkeløp ved Stekervika.

## 1. INNLEDNING

Sotrasambandet er ett av Norges største veitbyggingsprosjekt. Prosjektet omfatter ca. 9,4 km firefeltsveg, ny Rv. 555, fra Storavatnet i Bergen kommune til Kolltveit i Øygarden kommune, se Figur 1. Ca. 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. Også tre mindre bruer inngår i prosjektet (over Bildøystraumen, Straumssundet og Arefjordpollen). Det nye veisystemet får egne felt og ramper for kollektivtrafikk og gang- og sykkeltrafikk. Det skal også bygges ny innfartsparkering og kollektivterminaler på Straume og ved Storavatnet.



Figur 1: Oversiktskart som viser ny firefelts motorvei (blå) og nye sekundærveier (oransje). 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 nedtapping og utfylling i Stovevatnet i Øygarden kommune. Lokalisering av planlagt tiltak er vist med rød sirkel. Kilde: Multiconsult sin GIS-modell.

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 Ecoplant 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 Ecoplant. Det internasjonale selskapet Intertoll vil stå for drift og vedlikehold av det ferdige veianlegget 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. Multiconsult er engasjert av CJV for å utarbeide nødvendige søknader for denne typen arbeid.

<sup>1</sup> OPS = Offentlig Privat Samarbeid

Denne rapporten omhandler mudring og igjenfylling av Stovevatnet i Øygarden kommune. Den inneholder også utdypende informasjon i forbindelse med beskrivelse av anleggsvann og håndtering av veivann i driftsfasen fra dagsoner på Straume. I henhold til reguleringsbestemmelsene kap 1.6.1 skal Fylkesmannen (nå Statsforvalteren) vurdere behov for utslippstillatelse etter forurensningsloven §11. Forslag til miljøovervåkingsprogram for vannmiljø i anleggs- og driftsfase skal inngå.

Sotra Link er ansvarlig søker. Statens vegvesen er tiltakshaver og ansvarlig iht. § 7 i forurensningsloven.

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Sotrasambandet er delt inn i 11 delstrekninger. Delstrekning A5 Straume omfatter dagsonen på Straume i Øygarden kommune, fra Straumssundet i vest og til og med Arefjordpollen i øst. Oversiktskart som viser avgrensning av delområdet er vist i Figur 2.

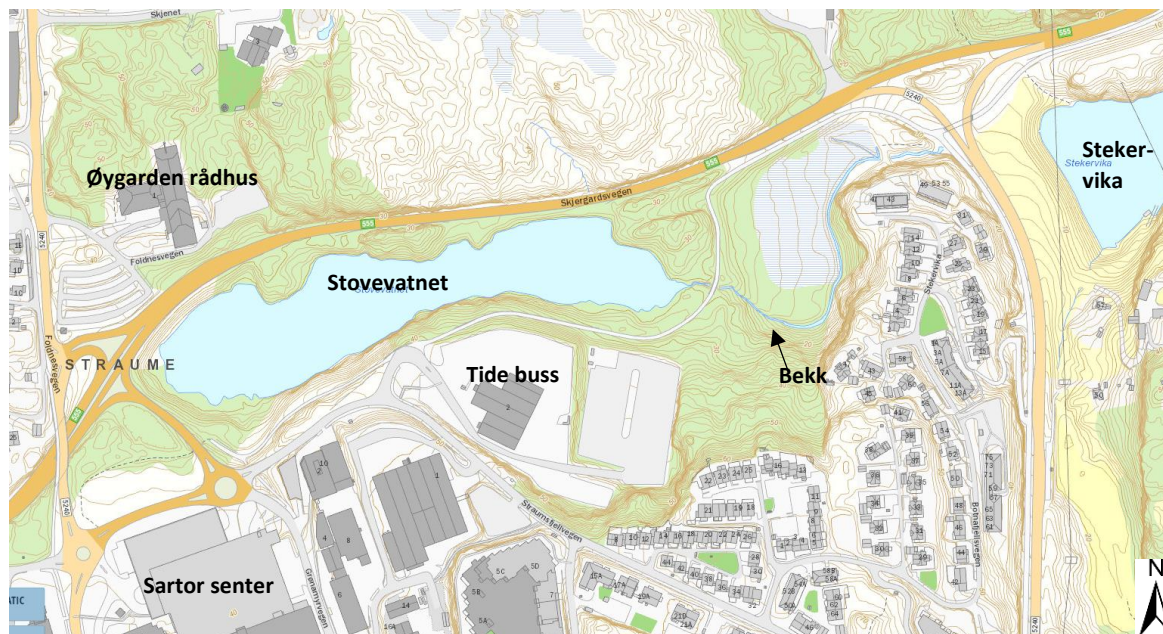
Denne rapporten beskriver midlertidig nedtapping, mudring og igjenfylling av Stovevatnet, som ligger i vestre del av delstrekning A5 Straume. Rapporten beskriver også utslipp fra anleggsvann og veivann fra dagsoner av ferdig veianlegg på delstrekning A5 Straume. I Stekervika og Arefjordpollen planlegges det også mudring og utfylling. Disse arbeidene er beskrevet i egen rapport (Multiconsult, 2022d). Det vil også bli utarbeidet egne rapporter for utslipp av tunnelvann fra Straumetunnelen (A4) og Knarrvikatunnelen (A6), men disse arbeidene er et stykke fram i tid, og disse rapportene er ikke utarbeidet ennå.



Figur 2: Oversiktskart Straume (Kilde: Prosjektet sin GIS-portal). Veianlegget for Sotrasambandet, dagsoner, er vist med grønt. Planlagte tunneler er vist med rødt.



Stovevatnet ligger på Straume i Øygarden kommune, se Figur 3.



Figur 3: Oversiktskart som viser lokalisering av tiltaksområdet ved Stovevatnet på Straume. (Kilde: Norgeskart).

Stovevatnet har en overflate på ca. 30 000 m<sup>2</sup>. Ifølge norgeskart.no er vannspeilet i dag på kote +24,3. Vannet drenerer via en bekk til Stekervika og Arefjordpollen i øst. Før utløpet i Stekervika renner bekken sammen med en bekk som kommer fra Skiftedalsvatnet i nord. Det er i dag et vandringshinder i den nedre delen av bekken som hindrer fiskevandring fra sjø.

Det er tidligere fylt ut fyllmasser i deler av vannet (Rambøll, 2019b). Sammenligning av flyfoto fra 1962 med dagens situasjon viser at det er fylt ut en del i øst og vest i forbindelse med byggingen av dagens riksvei til Sotra, og i sør i forbindelse med Skyss sitt parkeringsanlegg for buss (Tide buss).

Hovedveien mellom Bergen og Sotra (Rv. 555) ble bygget på slutten av 1970-tallet og går langs nordsiden av vannet. Sør for vannet ligger et næringsområde med bl.a. Sartor senter. Næringsområdet ble etablert på slutten av 1970-tallet, men hovedtyngden av utbyggingen har skjedd fra 1990-tallet og utover (Rambøll, 2015b).

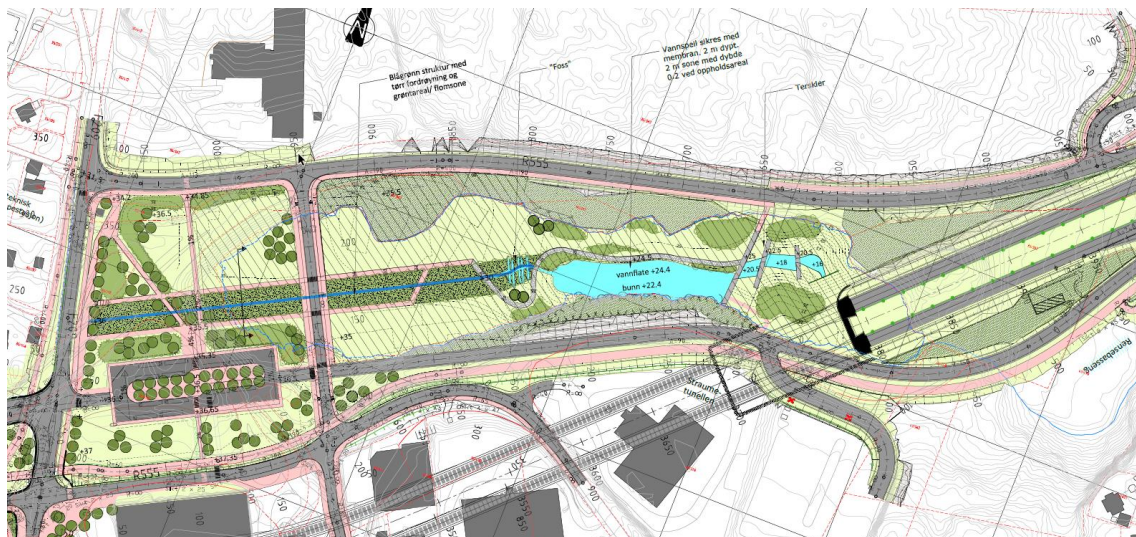
### 3. PLANLAGTE ARBEIDER

#### 3.1. STOVEVATNET

Ny Rv. 555 skal ledes i tunnel på sørsiden av Stovevatnet, under næringsområdet, og vestover mot Straumssundet. Tunnelpåhugget ved Stovevatnet skal ligge så lavt i terrenget at løsningen fører til at Stovevatnet må tappes ned for å kunne etablere veianlegget. Figur 2 viser planlagt tunnel under Straume. Vestre deler av Stovevatnet skal fylles helt igjen, mens det i østre deler skal være igjen noe fritt vannspeil. Dette vannspeilet skal ligge på ca. samme nivå som dagens Stovevatn, kote +24,4. Mot utløpet i øst skal det bygges tre dammer/terskler for å trappe ned vannivået. Utløpet av vannet ledes i kulvert under ny vei og deretter i åpen bekk ned mot

Stekervika. Se utsnitt av landskapsplanen i Figur 4. Tegningen er også vedlagt denne søknaden, vedlegg A. Utsnitt av en illustrasjonsskisse som viser planlagte dammer ved utløpet i østre del av Stovevatnet og kulvert under veien er vist i Figur 5.

På utfylt område i vest skal det bygges ny vei mellom Øygarden rådhus i nord og næringsområdet i sør. I det sørvestre hjørnet av utfylt område skal det bygges ny bussterminal.

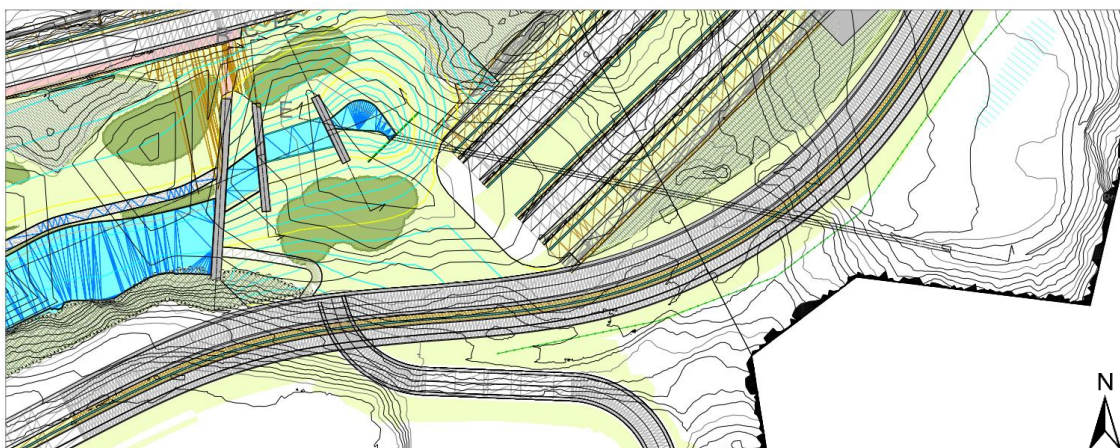


Figur 4: Utsnitt fra O- tegning nr. 007 «Landskapsplan Straume-Arefjord» som det vises til i reguleringsbestemmelsene for området. Av tegningen fremgår endelige terrengkoter. Det fremgår også at vannspeil skal sikres med membran, mens vannet skal være 2 m dypt, fra bunn kote +22,4 til vannflate kote +24,4. Tersklene mot utløpet skal ha vannflater som trappes gradvis ned østover, hhv. på kote +20,5, +18 og +16. Sørvest i tegningen vises også planlagt område for bussterminal. Prosjektering pågår, mindre endringer vil kunne forekomme.

Iht. reguleringsplanen skal fyllingshøyder og terrengutforming være i henhold til O-tegning nr. 007 (se Figur 4/vedlegg A). Dette innebærer at det eksempelvis skal fylles opp til kote ca. +37 enkelte steder vest på området og opp til +22,4 for bunn av et beholdt vannspeil øst i dagens Stovevatn.

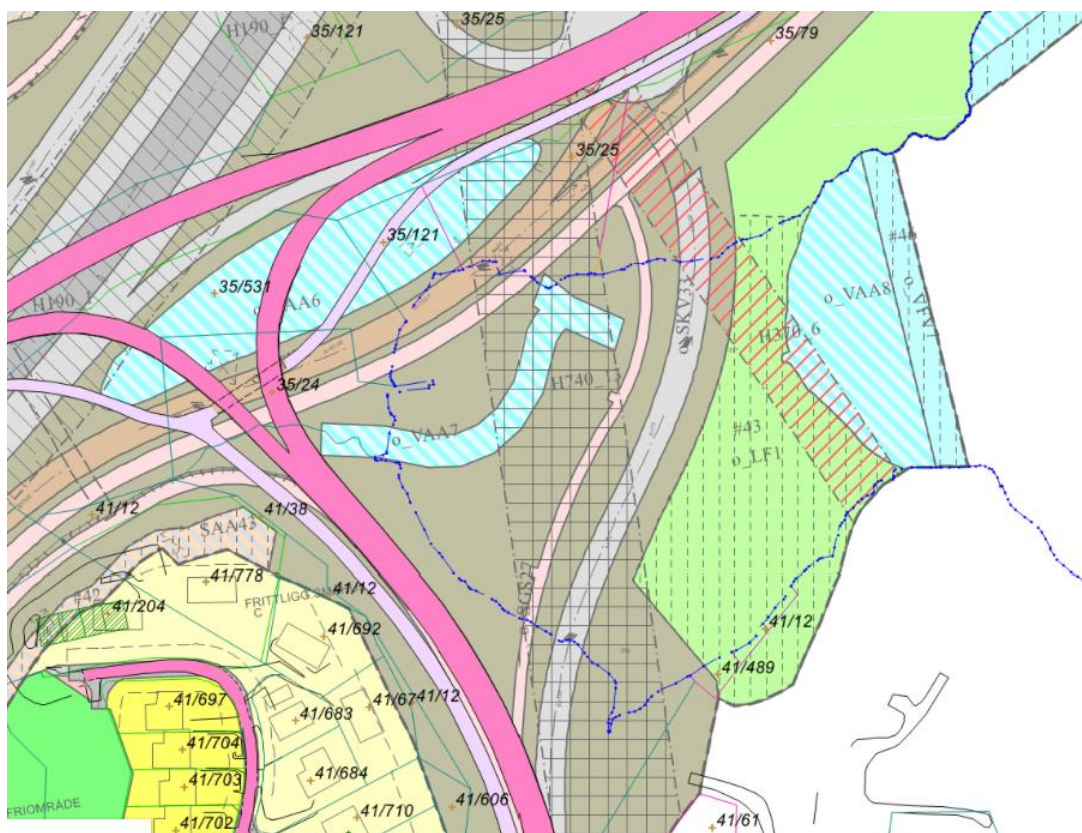
Eksisterende flomveier skal holdes åpne gjennom anleggstiden. Det skal anlegges rensebasseng for rensing av overvann fra den nye veien som ledes til bekken fra Stovevatnet. Håndtering og utslipp av overvann i driftsfasen vil være iht. VA-rammeplan (Rambøll, 2015d).

Det er planlagt å bruke deler av gjenfylt Stovevatn som anleggsområde. Det er også planlagt et riggområde tett på BKK nett sin trafostasjon ved nytt Straumekryss. (Rambøll, 2015e) (Statens vegvesen, 2015). Se Figur 2.



Figur 5: Utsnitt av illustrasjonsskisse som viser planlagte dammer ved utløpet i østre del av Stovevatn og kulvert under veien (foreløpig prosjektering, Multiconsult GIS-modell).

Utfylling i Stekervika er del av en egen søknad til Statsforvalteren (SB-MC-11-00-PDF-ENV-APP-000003 –Arefjordpollen/Stekervika) og omtales derfor ikke videre her. Utfyllingen gir areal til å etablere nytt veianlegg og en skal samtidig etablere nytt bekkeløp ut i Stekervika jf. reguleringsplanen, se Figur 6 og Figur 7. Etter at anleggsarbeidene er gjennomført planlegges bekken tilrettelagt for fiskevandring i nedre deler. Det skal også tilrettelegges for gyting.



Figur 6: Utsnitt av gjeldende reguleringsplan. Planlagt utfylling i Stekervika vil gi areal til å etablere nytt veianlegg. Bekkeløp er vist i område, o\_VAA6 og o\_VAA7. Dagens strandlinje er vist med mørkeblå linje.



Figur 7: Utsnitt fra O- tegning nr. 008 «Landskapsplan Straume-Arefjord». Av tegningen fremgår det at bekkeløp skal etableres og forlenges på utfylte masser i Stekervika.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har uttalt i reguleringsplanarbeidet at det ikke vil være nødvendig med ytterligere behandling fra dem etter vannressursloven når tiltak i vassdrag blir gjennomført i samsvar med gjeldende reguleringsplan. Multiconsult forespurte behov for videre behandling av det planlagte tiltaket ved Stovevatnet i møte med NVE den 27.04.2022. I brev av 04.05 (vedlegg B) presiserer NVE at midlertidige reguleringer av vassdrag må vurderes særskilt. De uttaler følgende om det planlagte tiltaket med delvis igjenfylling av Stovevatnet og etablering av damanlegg med terskler og fossefall: «*Dette er fysisk permanente tiltak i vassdraget som det ikke er nødvendig å sette vilkår til, ut over bestemmelsene i reguleringsplanen. Etter møtet har vi vurdert tiltaket og reguleringen av Stovevatnet. Vi har konkludert med at det heller ikke er nødvendig med noen behandling av dette tiltaket etter vannressursloven.*»

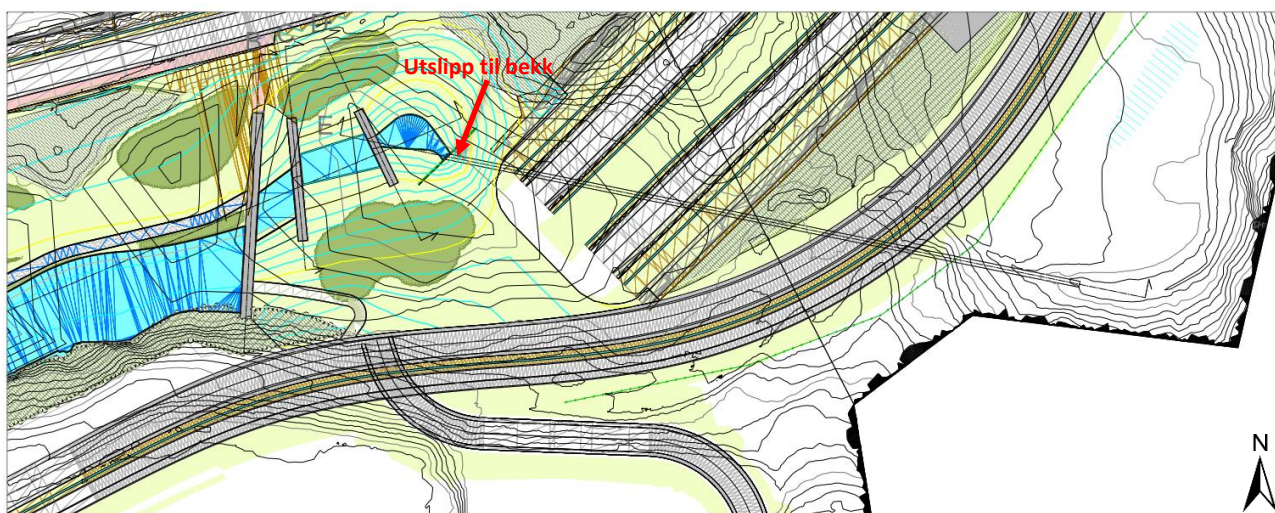
Arbeidet med å prosjektere veianlegget pågår fremdeles, og tappingen og igjenfyllingen av Stovevatnet er ikke ferdig prosjektert. Foreløpige beregninger/vurderinger er derfor lagt til grunn for å anslå mengder i denne søknaden.

Planstatus og de mest relevante reguleringsbestemmelser for tiltaket er gjengitt i kapittel 3.3. Det vil søkes om endring av reguleringsbestemmelse 9.1 for etablering av rensedam for veivann på areal o\_VAA6 som i dag er avsatt til fiskevandring.

For øvrig vurderes omsøkt igjenfylling av Stovevatnet å være i tråd med reguleringsplanen for området.

### 3.1.1. Nedtapping av Stovevatnet

Stovevatnet er dypest i vest (jf. Figur 16). Vannet skal tappes ned slik at det tømmes for vann i østre del der det skal bygges dammer/terskler. Vannet må minimum være nedtappet inntil den vestre terskelen er på plass. Deretter vil terskelen kunne fungere som en vann tett barriere, og vannstanden kan eventuelt heves igjen vest for denne. Tørrlegging av magasinet er tenkt utført med pumping til utslipp i utløpsbekken. Utslippspunktet blir dermed ved utløpet til bekk/kulvert, omtrentlig plassering av utslippspunktet er vist i Figur 8.

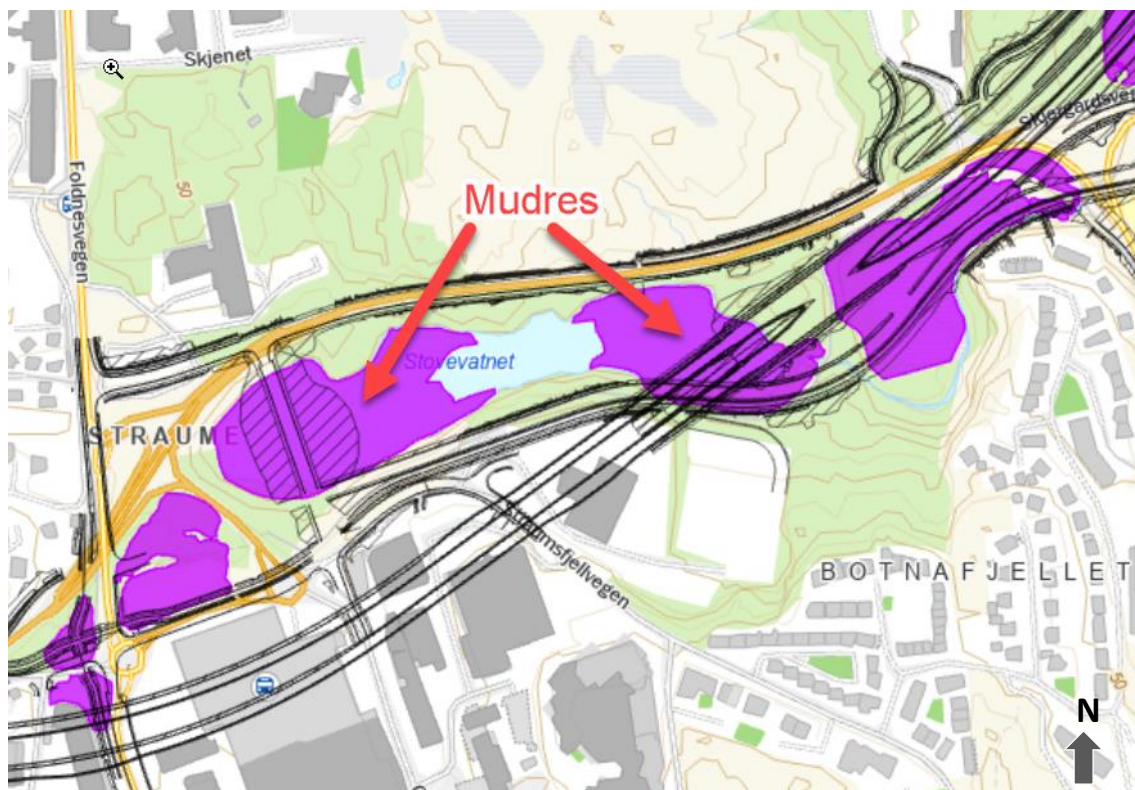


Figur 8: Utsnitt av illustrasjonsskisse som viser planlagte dammer ved utløpet i østre del av Stovevatn og kulvert under veien (foreløpig prosjektering, Multiconsult GIS-modell). Rødt punkt viser omtrentlig plassering av utslippspunktet til bekk.

Etter nedtapping vil en opprettholde pumping i anleggsperioden i takt med nedbøren som drenerer til Stovevatn for å opprettholde tørr byggegrop i østre deler av vannet inntil vestre terskel er på plass.

### 3.1.2. Mudring av sediment

I området for ny vei og ny bussterminal, samt i området for nye dammer, må bløte bunnsedimenter mudres bort før utfylling, se Figur 9.



Figur 9: Lilla markerte flater er områder for masseutskifting. De to områdene som er vist med pil er områder som skal mudres basert på behovet for byggegrunn under damanlegg og ny vei.

I løst vil mudringen bli utført etter at vannet er tørrlagt. Mudringsvolum er usikkert, men antatt volum er 120 000 m<sup>3</sup>. Det er usikkert om vannet i vest skal tømmes helt før mudring. Sedimentene er planlagt mudret ned til berg eller faste/byggbare masser. Mudringsmetode er enda ikke bestemt. Et mulig alternativ er å bruke sugemudring til å fjerne det forurensete topplaget, og deretter bruke gravemaskin eller grabb. Det skal gjennomføres prøvetaking for å dokumentere at mudringsmassene under det forurensete topplaget er rene. Mudringsmetode vil bli vurdert ut fra sedimentbeskaffenhet og videre håndtering.

### 3.1.3. Disponering av mudringsmasser

Disponering av mudringsmassene er ikke endelig bestemt. Det arbeides med løsninger for å gjenbruke mudringsmasser i prosjektet. Før massene eventuelt kan gjenbrukes må de avvannes og blandes med mineralske masser. Informasjon om eventuell nyttiggjøring vil bli ettersendt så snart disponeringsløsning er avklart.

Eventuelle mudringsmasser som ikke gjenbrukes vil bli levert til godkjent mottak.

### 3.1.4. Utfylling

Både stein fra bygging av Straumetunnelen, og stein som er i overskudd fra nærliggende etapper av veiprosjektet på Bildøyna og i Knarrvika, planlegges fylt ut i og rundt Stovevatnet. Det planlegges utfylling av ca. 400 000 m<sup>3</sup> prosjekterte anbrakte masser (pam<sup>3</sup>) med sprengstein. Utfyllingen er planlagt fra land. Øst for tersklene vil utfyllingen skje tørt.

I midtre deler av vannet, der det ikke er planlagt mudring, vil sprengsteinen bli fylt ut i de stedlige bunnsedimentene.

## 3.2. DAGSONER

For detaljer om veianlegget på Straume så vises det til reguleringsplanen. Utsnitt av vegmodell i 3D er vist i Figur 10.



Figur 10: Utsnitt av GIS-modell i 3D som viser områdene på Straume som blir berørt av veiutbyggingen.

### 3.2.1. Rammer for prosjektert løsning for håndtering av veivann

Overvann fra vei kan være forurenset med metaller, partikler, mikroplast og organiske miljøgifter samt salt fra salting av veibanen.

Grunnlag for prosjektering av håndtering av veivann<sup>2</sup> på Straume er gitt i Fagrapport FR16-Rammeplan VA Rv. 555 Kolltveit-Storavatnet (Rambøll, 2016) som er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Ifølge fagrapporten skal veivann tilstrebes håndtert åpent der det

<sup>2</sup> Med veivann menes her overvann fra veier.

er mulig. Før utslipp i vassdrag og sjø, skal vannet føres via sandfangskummer eller åpne sandfang for å fordele belastningen på anlegget og få en naturlig rensing av overvann fra trafikkerte veier. Anlegg for håndtering av veivann bygges etter bestemmelsene i Statens Vegvesen sine håndbøker. Innklipp fra Håndbok N200 om vegbygging (Statens Vegvesen, 2018a) er vist i Figur 11.

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rens tiltak
< 3 000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rens tiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3 000 – 30 000	Middels – høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet ( <i>lav, middels, høy</i> ) er avgjørende.	Rens tiltak skal benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 bør rens tiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rens tiltak skal benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rens tiltak bør minimum bestå av to trinn.

Figur 11: Risiko for biologisk skade og behov for rens tiltak. Hentet fra Håndbok N200 Vegbygging (Statens Vegvesen, 2018a).

I 2043 er det ventet at veinettet for Rv. 555 som skal bygges på Straume får en ÅDT<sup>3</sup> på 27 500 kjøretøy pr. år<sup>4</sup>. Iht. håndbok N200 skal det ved mellom ÅDT mellom 3000 og 30 000 benyttes rens tiltak hvis resipienten har middels eller høy sårbarhet.

Behov for rensing før utslipp i resipient er vurdert ut ifra forurensningsbelastning og resipientenes sårbarhet og evne til å ta imot overvannet. For å fastsette sårbarheten til vannforekomstene har Statens Vegvesen laget en metodikk som baserer seg på kriterier etter naturmangfoldloven og vannforskriften, rapport nr. 597 (Statens vegvesen, 2016c). Metodikken omfatter kun innsjøer, bekker og elver, ikke grunnvann og kystvann.

På bakgrunn av vurdering etter Statens Vegvesen sine håndbøker skal veivannet på Straume håndteres på følgende måte:

- Straumsundet i vest vurderes å ha god sirkulasjon og vannutskiftning, og vurderes derfor som en robust resipient. Veivann som drenerer vestover skal derfor infiltreres i grunn og drenere videre til sjø uten rens tiltak. Avrenning skjer da over veiskulder og/eller via sandfang.
- Arefjordpollen har pga veifyllinger i sjø mer begrenset vannutskiftning enn i Straumsundet, og vurderes derfor som en mer sårbar resipient. Det er derfor planlagt rensing av veivann som ledes hit. Renseanlegg for veivann er planlagt plassert i Stekervika. Det er planlagt renseløsning med partikkelfjerning (trinn 1 rensing) jf. håndbok N200. Renset veivann ledes videre til sjø. En mindre mengde veivann fra arealer nedstrøms planlagt rensanlegg ledes til utslipp i sjø uten forutgående rensing.
- Sårbarhetsvurdering av bekken fra Stovevatn etter metoden til Statens Vegvesen rapport nr. 597 (Statens vegvesen, 2016c), viser at det er behov for rensing av veivann

<sup>3</sup> Årsdøgntrafikk (ÅDT). Den totale trafikken, antall kjøretøy, i et snitt eller på en trafikklenke i løpet av et kalenderår dividert med antall dager i året.

<sup>4</sup> Det er den nye firefeltsveien over Arefjordpollen som ifølge beregningene vil få en ÅDT på 27.500 i 2043. ÅDT over Arefjordpollen, samt det nærliggende kryssområdet vil totalt ligge oppunder 40.000 (fordelt på ny vei og utbedret eksisterende vei som går parallelt med denne).



som ledes til bekken. For en mindre mengde veivann som kommer fra sekundærvei langs nordsiden av Stovevatnet og drenerer mot bekken, så er det vanskelig å få prosjektert en renseløsning. Veivannet vil bli infiltrert i veigrøft og deretter ledet til bekken fra Stovevatnet, uten å gå via det planlagte rensenanlegget. For å vurdere om dette utslippet kan ledes direkte til bekken, er det utført en egen miljørisikovurdering av dette utslippet. Utslipet vurderes som såpass lite at det vil være akseptabelt.

- For å vurdere hvorvidt det er behov for å samle opp overvann fra de nye bruene over Arefjordpollen og føre dette til renseløsninger, eller om det kan føres urensset til resipient, er det utført en miljørisikovurdering av veivann fra bru. Utslipet vurderes som såpass lite at det kan føres urensset til Arefjordpollen.

Utslipet av veivann i driftsfase med etablert veianlegg er nærmere omtalt i kapittel 13.

### 3.2.2. Anleggsarbeid

Anleggsarbeidet innebærer til dels omfattende terrenginngrep i form av sprengning, graving og masseforflytning. Det er sannsynlig at det vil oppstå behov for håndtering av vann fra byggegropp, riggområder etc. I begrensede mengder kan slikt anleggsvann ledes til infiltrasjon i grunnen, men i enkelte tilfeller vil det være nødvendig å lede vannet vekk til utslipp eller påslipp. Vann fra nedtapping av Stovevatnet må også håndteres slik at en unngår spredning av partikler og forurensning. Mulige tiltak er skissert i kapittel 8.1.1.

Anleggsvann skal ikke slippes direkte til utslipp i resipienter. Det vil ikke bli aktuelt med vask av maskiner og utstyr, inkluderte vask og spyl av betongbiler, i nærheten av vassdrag. Vask skal skje på avgrensede områder med tett dekke og sluk tilkoblet oljeutskiller. Anleggsvann fra verksted og riggområder skal alltid renses før utslipp.

Sanitært vann fra brakkerigger og midlertidige kontorplasser skal ledes til kommunalt nett. Håndtering av anleggsvann er nærmere omtalt i kapittel 8.2.

Håndtering av vann i forbindelse med graving i forurenset grunn vil å bli vurdert i tiltaksplan for forurenset grunn som skal utarbeides, og sendes Øygarden kommune for godkjenning.

## 3.3. PLANSTATUS

Utfyllingen av Stovevatnet skal utføres i samsvar med følgende reguleringsplan:

Rv 555 Sotrasambandet	Parsell Fjell kommunegrense-Storavatnet, planID 1201_62990000. Nasjonal arealplan-ID 20130001 362 RP. Vedtatt av Fjell kommune* 26.05.2016.
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\*Fra og med 1. januar 2020 inngår tidligere Fjell kommune i Øygarden kommune.

Utsnitt av «Landskapsplan Straume-Arefjord» som det vises til i reguleringsbestemmelsene for området er vist i Figur 4, mens hele plantegningen er vist i vedlegg A.

I reguleringsbestemmelsene går det blant annet frem følgende av pkt. 11.4 -11.7:

- Ved fylling i sjø og vann skal siltgardin utplasseres for å minske spredning av finpartikler og forurensning ved utfylling. Spredning av partikler skal overvåkes

*ved målinger av turbiditet. Forurenset sediment skal dekkes til før utfylling med steinmasser [..].*

- *Tiltak for å hindre direkte avrenning til vannforekomster i anleggsfasen skal detaljeres før anleggsstart og beskrives i YM- plan.*
- *Program for miljøoppfølging av vannmiljø og driftsinstruks for rensedbasseng skal utarbeides og legges frem for Statsforvalteren før anleggsstart. Forslag til driftsinstruks og oppfølgingsprogram skal innarbeides i YM- plan.*
- *Eksisterende flomveier skal holdes åpne gjennom anleggstiden.*

Reguleringsbestemmelser for de deler av Stovevatn som skal opparbeidet til grønnstruktur kombinert med overvann (areal o\_GAA2,3, 4-5) er slik:

- *Fyllingshøyder og terrengutforming skal være i henhold til O- tegning nr. 007. (tilskrift Multiconsult, se Figur 4). Innenfor område o\_GAA2 og o\_GAA3 skal det bli etablert et system for håndtering av overvann i form av vassrenner og fordrøyning. Områdene skal ha et parkaktig preg. Innenfor område o\_GAA4 skal det fylles opp til bunn i nytt vann. Krav til fall og dybde i forhold til drukning, skal følge krav i teknisk forskrift. Vannet skal ligge i samme høyde som i dag, kote +24,4m. Område o\_GAA5 (tilskrift Multiconsult: ved dammen) skal opparbeides som en terskel med høyde kote +25m, med overløp på nivå med overflata på vannet.*

Følgende gjelder hhv. for håndtering av overvann og for bruk og vern av sjø og vassdrag jf. reguleringsbestemmelsene pkt. 6.7.4 og 9.1:

- *Det skal leggest til rette for lokal handtering av overvatn med flomvegar og fordrøyning som vist i O- og GH-teikningar. Prinsipp i VA-rammeplan, rapport FR16, skal følgast.*
- *Bekkeløp ved Stekarvika, o\_VAA6 og o\_VAA7, skal opparbeidast med fall- og botnforhold tilrettelagt for fiskevandring.*

Følgende gjelder for anleggsgjennomføringen jf. pkt. 11.1-11.2, 11.2.1 og 11.2.5

- *Område avsatt til riggområde kan nyttast til riggområde i anleggsperioden. Etter at anlegget er avslutta skal området fjørast tilbake til den stand det var før anleggstart.*
- *Område avsatt til førebels bygge- og anleggsområde kan nyttast som tilkomst for veganlegget og til lagring av massar i byggeperioden. Etter at anlegget er avslutta går arealet attende til regulert formål i eksisterande reguleringsplanar eller kommuneplanen sin arealdel. Anleggsarbeidet skal gjennomførast i samsvar med rigg- og marksikringsplanane, Z-teikningar.*

- *[..] Innan områda #1 til #62 kan naudsynte inngrep og anleggsarbeid gjennomførast for bygging av veganlegget. Dette gjeld også lagring av massar, brakkerigg og lager. Områder for førebels arealbruk skal ferdigstillast seinast 1år etter at veganlegget er opna[..].*
- *Før anleggsstart skal registrerte framande artar i planområdet bli fjerna på ein forsvarleg måte med tanke på å hindre spreining. Det same gjeld massar som kan innehalde spreingsdyktige delar.*

### 3.4. FRAMDRIFTSPLAN

Tapping, mudring og utfylling i Stovevatnet starter etter planen i februar/mars 2023. Arbeidet er ventet å pågå fram til høsten 2024.

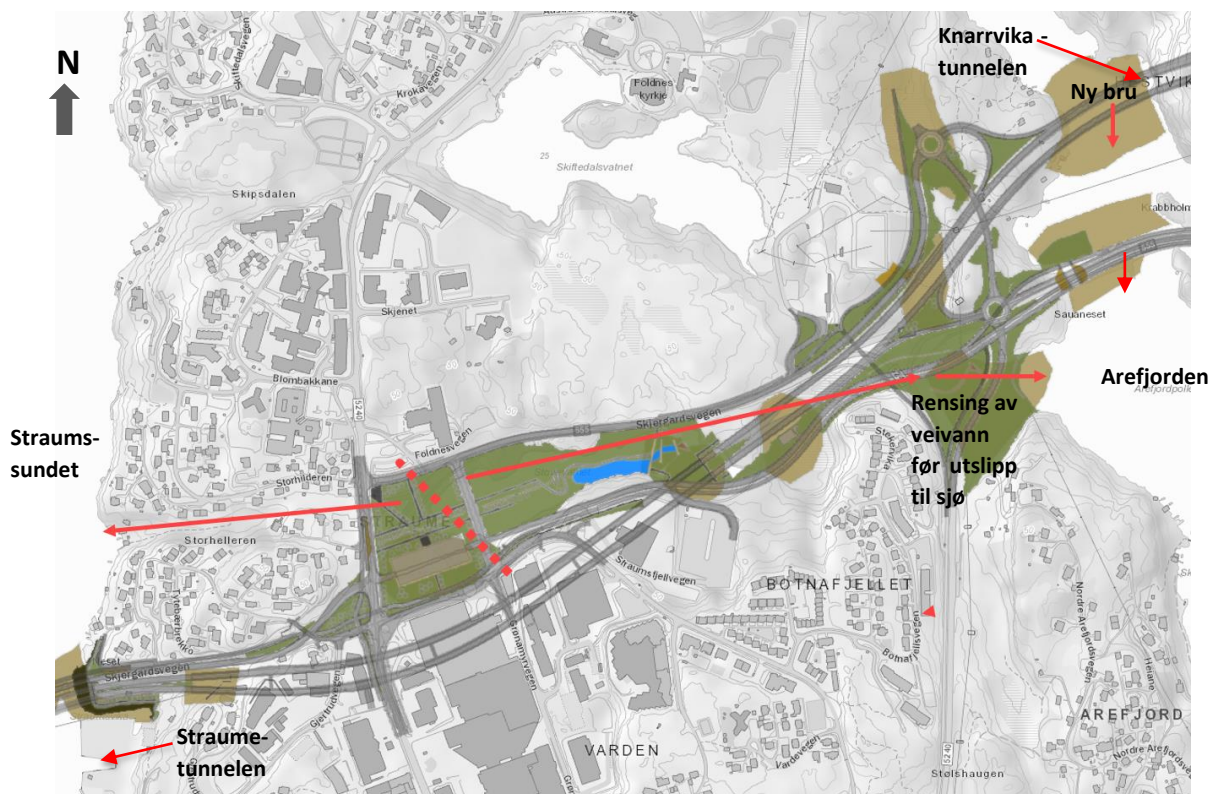
Anleggsarbeidene på Straume er planlagt med oppstart mars 2023 og ferdigstilling i 2029.

## 4. UTSLIPPSPUNKT VEIVANN

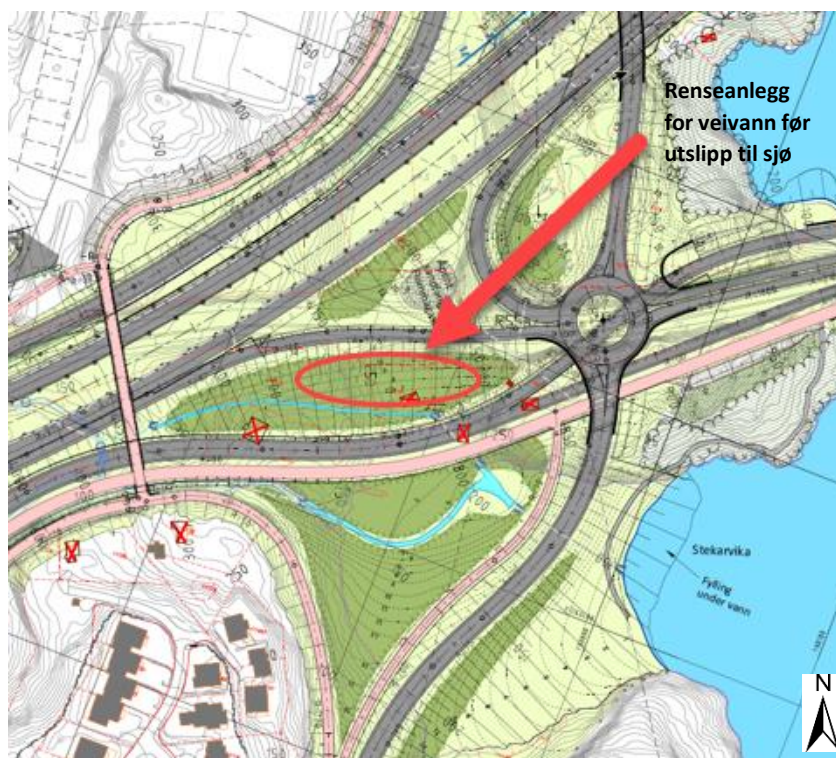
I forbindelse med reguleringsplanen ble det utarbeidet en VA-rammeplan (FR16) som blant annet beskriver håndtering av veivann. Overvannsanlegg og drenering fra veier bygges etter bestemmelsene i Statens Vegvesen sine håndbøker. Prosjektering pågår. Planlagt håndtering av veivann og utslipp av tunnelvann er illustrert i Figur 12.

Overvann fra de mindre veiene som inngår i planområdet, samt overvann fra ny Rv. 555 på vestre del av Straume vil primært infiltreres i veigrøft og/eller sandfang. Veivann fra bruer over Arefjordpollen ledes til sluk med direkte utslipp til sjø.

Det skal anlegges rensebasseng i Stekervika for rensing av overvann fra ny Rv. 555 fra østre del av Straume, se Figur 13. Renseanlegget skal fungere som sedimentasjonsbasseng og dermed redusere mengder forurensing som slippes til sjø.



Figur 12: Kartskisse som viser utslippspunkt for veivann fra ny Rv 555. Fra området i vest ledes veivann til Straumssundet. Veivann fra området i øst ledes til renseanlegg før utslipp. Veivann fra ny bru over Arefjordpollen ledes til sjø. Planlagt utslipp av tunnelvann fra Knarrvikatunnelen og Straumetunnelen er også skissert. Denne kartskissen viser det nye veianlegget (prosjektert løsning), ikke dagens situasjon.



Figur 13: Kartutsnitt som viser omtrentlig plassering av sedimentasjonsanlegg tegnet inn på O-tegning nr. 008 «Landskapsplan Straume-Arefjord». Prosjektering pågår, mindre endringer vil kunne forekomme.

Veivann som kommer fra den ene siden av et 150 m veistrekk med takfall på nordsiden av Stovevatnet, (sekundærvei, se Figur 14) vil ledes via grøft til bekken fra Stovevatn uten forutgående rensing i renseanlegg.



Figur 14: En liten vannmengde som kommer fra 150 m veistrekk med takfall på nordsiden av Stovevatnet vil ledes til bekken fra Stovevatn uten forutgående rensing. Det er vanskelig å få til rensing av dette vannet. Området er markert med rød ramme (foreløpig prosjektering, Multiconsult GIS- modell).

Nærmere beskrivelse av resipientene er gitt i kapitlene under.

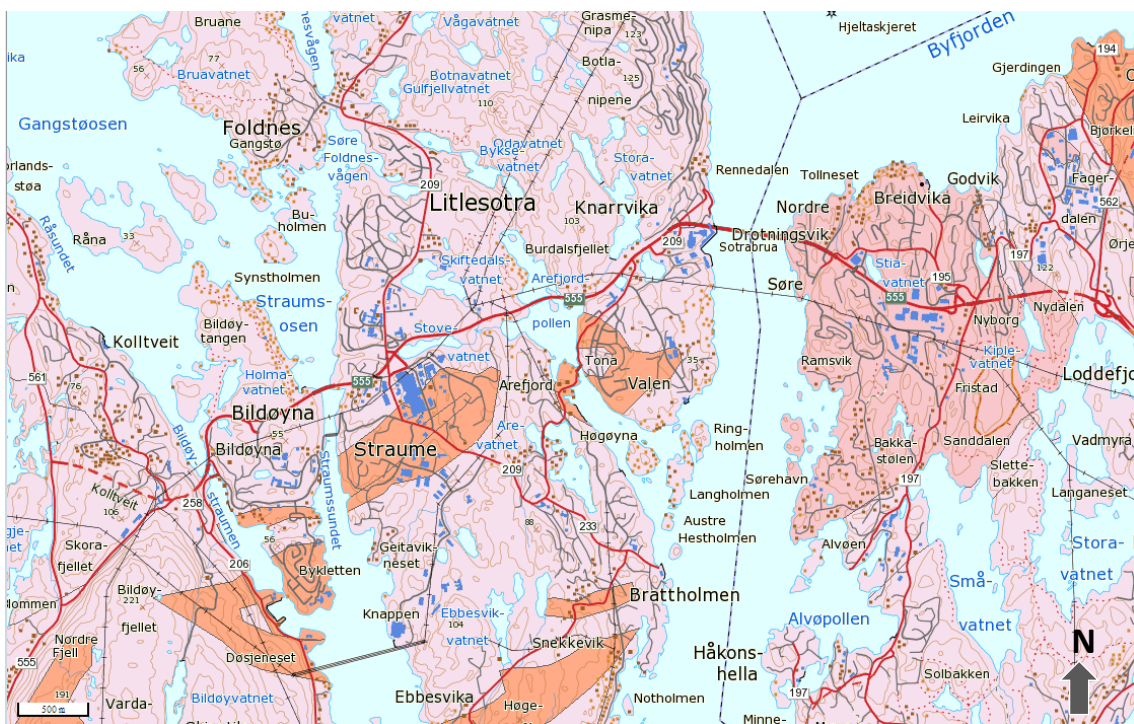
Utslipp av vann fra tunnelene på Rv. 555 vil være egne søknader til Statsforvalteren. Prosjektering pågår, og det vil kunne forekomme endringer. Per i dag er utslipp planlagt fra Straumetunnelen til Straumssundet og fra Knarrvikatunnelen til Arefjordpollen som skissert i Figur 12.

## 5. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det er gjort en rekke undersøkelser i og rundt Stovevatnet. Resultater og funn er sammenfattet i etterfølgende kapitler.

### 5.1. BERGGRUNNSGEOLOGI

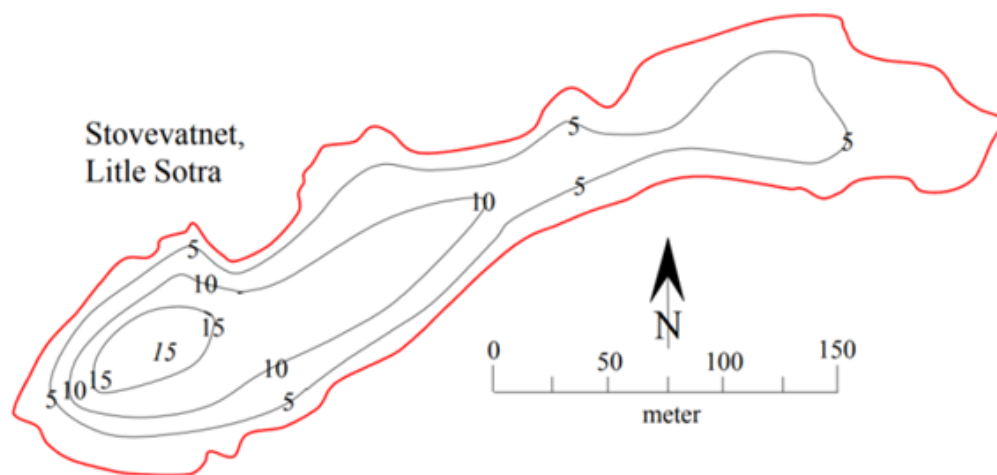
Steinmassene som er planlagt fylt ut i Stovevatnet er ifølge kart fra NGU i hovedsak ulike varianter av gneis, se Figur 15. Det er ingen kjente spesielle mineraler som kan gi særlige forurensninger ved oppknusing av bergarten.



Figur 15: Berggrunnen i området. Lys rosa: diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Mørkere rosa: øyegneis, granitt, foliert granitt. Oransje: amfibolitt, hornblendegneis, glimmergneis, stedvis migmatittisk. (Kilde: NGU – nasjonal arealinformasjon). (Rambøll, 2015a)

## 5.2. BUNN- OG GRUNNFORHOLD

Dybdekart for Stovevatnet finnes i Figur 16.

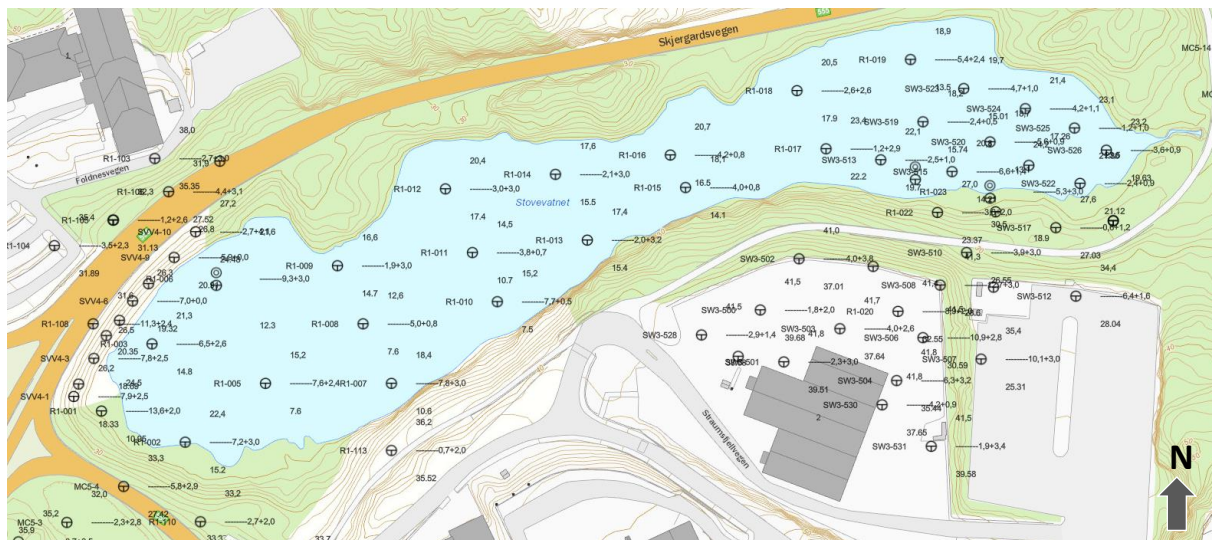


Figur 16: Dybdekart over Stovevatnet (Rådgivende Biologer, 2001).

Vannet har i dag et areal på ca. 30 000 m<sup>2</sup> og et nedbørsfelt på kun 0,6 km<sup>2</sup>. Deler av vannet er tidligere utfyllt. Vannet er relativt grunt i den østlige enden og har de det dypeste området i vest med 15 m dyp. Middeldypet er på 6,6 m og totalvolumet på 0,19 millioner m<sup>3</sup>. Vannutskiftingsraten er på omtrent 4 ganger pr. år (Rådgivende Biologer, 2001).

Ifølge [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) er vannspeilet på kote +24,3. Etter igjenfylling med stein skal vannspeilet i øst være på omtrent på samme nivå, kote + 24,4 iht. reguleringsplanen.

Miljøtekniske og geotekniske undersøkelser ble utført i forbindelse med reguleringsplanarbeidet (Sweco, 2015) og (Rambøll, 2019a). Resultater er sammenstilt i en GIS-modell som vist i Figur 17.



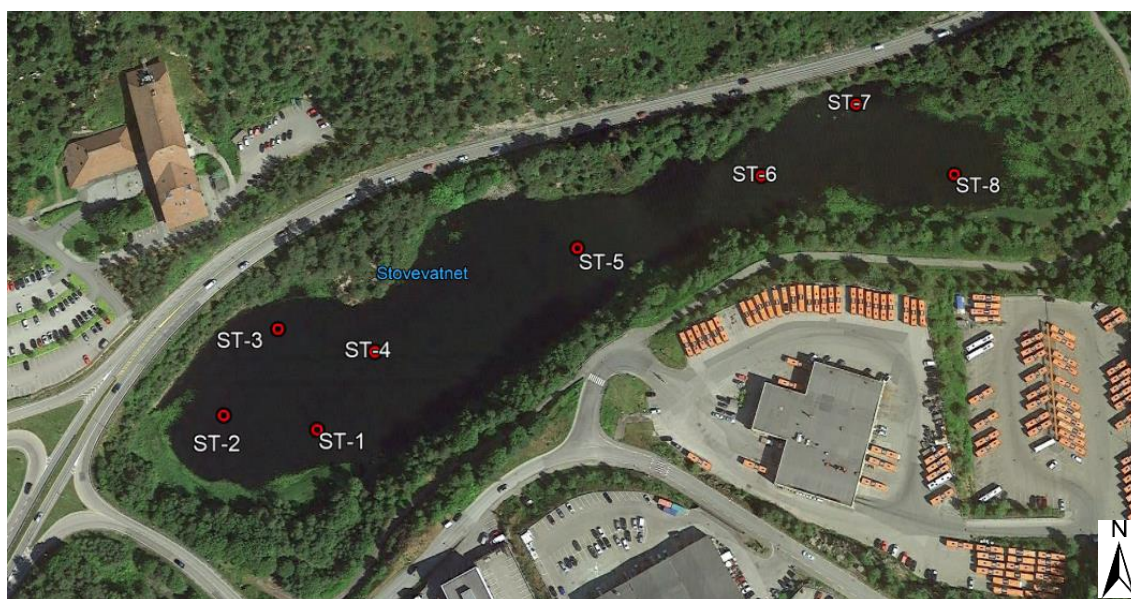
Figur 17: Geotekniske grunnundersøkelser i Stovevatnet. (Kilde: Utklipp fra Multiconsults geotekniske GIS-modell).

Undersøkelsene viser at tykkelsen på løsmassene i Stovevatnet varierer mellom 1-9 meter og at løsmassene består av bløtt sediment med svært lav sonderingsmotstand. Boringer vest i vannet viser svært bløte masser med nesten ingen motstand. Det er litt fastere masser mot bunnen, og det anslås at det er et lag på 0-4 m med fastere masser over berg. I midten av dagens vann er det større mektigheter med fastere lag, men det er store variasjoner her også mht. dybde til berg.

## 5.3. BESKRIVELSE AV FORURENSNINGSSITUASJONEN

### 5.3.1. Sedimenter

Rambøll har gjort sedimentundersøkelser i forbindelse med planlegging for Sotrasambandet (Rambøll, 2019b). Innhenting av sedimentprøver ble gjennomført 1.04.2019. Det ble da tatt 8 sedimentkjerner, prøvetatte lokasjoner er vist i kart i Figur 18. En klarte å få opp prøvemateriale ned til maksimal dybde 24 cm. Der hvor man fikk opp kjerneprøver lengre enn 15 cm, ble det analysert en prøve fra overflatelaget (sedimentdyp 0-10 cm) og en prøve fra dypere liggende lag. Dette for å prøve å avgrense eventuell forurensning vertikalt i sedimentene. Det var svært utfordrende å innhente tilstrekkelig prøvemateriale for å lage blandeprøver. Prøvene ble derfor ikke blandet.



Figur 18: Oversiktsbilde over alle stasjoner for uttak av sedimentprøver i Stovevatnet (Rambøll, 2019b).

Sedimentene ved alle stasjoner bestod av organisk materiale (mudder/gytje) med sortbrun farge og høyt vanninnhold. Det ble ikke observert noen tydelig lagdeling i prøvene, men sediment dypere enn 10 cm var noe fastere enn overflatesedimentet. Det ble ikke registrert lukt i prøvene.

Siden mye av massene skal graves opp og er planlagt gjenbrukt, så er analyseresultatene sammenlignet med normverdiene og grenseverdiene for tilstandsklassene i Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn».

Det er påvist konsentrasjoner av forurensning over normverdi eller foreslått normverdi/justert foreslått normverdi<sup>5</sup> i alle de analyserte sedimentprøvene (ST1-ST8) som vist i Tabell 1.

<sup>5</sup> For PAH-forbindelsene unntatt naftalen, fluoren, fluoranten, pyren og benzo[a]pyren er det ikke fastsatt normverdier. Aquateam har foreslått normverdier for disse forbindelsene i sin rapport fra 2007 "Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn" (Aquateam, 2007), som er benyttet i Miljødirektoratets risikoberegningsverktøy SFT 99:01. Rambøll mener at de foreslåtte normverdiene er svært strenge for noen av PAH-forbindelsene grunnet høy usikkerhetsfaktor som følge av et mangelfullt datagrunnlag. Rambøll har derfor for flere PAH- forbindelser foreslått justert normverdi på 0,1 mg/kg TS, med henvisning til Canadiske myndigheter sine grenseverdier.



Tabell 1: Analyseresultater for sedimentprøvene tatt i Stovevatnet 1. april 2019. Analyseresultatene er sammenlignet med Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009, og normverdiene gitt i forurensningsforskriften. (Kopi av tabell 7 i Rambøll- rapport (Rambøll, 2019b))

Stoff	Prøve	ST-1 0-11 cm	ST-1 11-23 cm	ST-2 0-16 cm	ST-3 0-10 cm	ST-4 0-11 cm	ST-4 11-23 cm	ST-5 0-10 cm	ST-6 0-10 cm	ST-6 10-20 cm	ST-7 0-7 cm	ST-7 7-15 cm	ST-8 0-12 cm	ST-8 12-24 cm
		Benevnin g/ normverd i (mg/kg)	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Arsen	8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	7,7	7,5	2,2	4	<0.5	1,3
Bly	60	59	48	90	56	99	65	82	120	110	95	110	<1	110
Kadmium	1,5	1,4	1,4	1,7	0,73	1,4	1,1	0,85	1,7	1,5	1,6	2,1	0,35	1,9
Kvikksølv	1	0,11	0,08	0,14	0,1	0,12	0,08	0,12	0,14	0,16	0,12	0,17	0,04	0,12
Kobber	100	30	20	43	24	27	45	21	41	36	75	110	24	96
Sink	200	120	97	140	56	83	110	53	170	130	420	620	20	620
Krom totalt	50	9	6,9	11	7,9	11	8,3	11	13	11	20	25	6,5	22
Krom (III)	50	9	6,9	11	7,9	11	8,3	11	13	11	20	25	6,5	22
Nikkel	60	9,9	7,8	12	7,2	9,9	9,3	8,5	12	11	14	18	9,5	21
Σ7 PCB	0,01	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Σ16 PAH	2	4,9	4,2	7,8	6,1	10	6,7	6,9	11	11	8,6	7,4	<0.010	0,5
Naftalen	0,8	0,017	0,014	0,02	0,021	0,022	0,014	0,013	0,02	0,011	0,042	0,041	<0.010	0,011
Acenaftalen*	0,8	0,037	<0.010	0,08	0,1	<0.010	0,057	0,1	0,017	0,14	0,12	0,065	0,01	<0.010
Acenaften*	0,8	0,053	0,042	0,016	0,012	0,065	0,016	<0.010	<0.010	<0.010	0,015	0,03	0,049	
Fenantren*	0,8	0,3	0,24	0,5	0,28	0,46	0,3	0,27	0,22	0,18	0,19	0,19	<0.010	<0.010
Antracen*	0,8	0,027	0,018	0,035	0,02	0,057	0,042	<0.010	0,046	0,044	0,062	<0.010	<0.010	<0.010
Fluoren	0,8	0,084	0,057	0,12	0,068	0,1	0,069	0,041	<0.010	0,012	0,052	0,039	0,012	<0.010
Fluoranten	1	0,79	0,66	1,3	0,77	1,3	0,88	0,82	0,93	0,91	0,81	0,7	<0.010	0,016
Pyren	1	0,59	0,47	0,9	0,6	1,1	0,71	0,68	0,77	0,77	0,78	0,74	<0.010	0,053
Benzo[a]antracen*	0,1**	0,19	0,17	0,34	0,27	0,53	0,35	0,36	0,34	0,33	0,37	0,28	<0.010	<0.010
Krysen*	0,1**	0,54	0,47	0,78	0,61	1,1	0,7	0,72	1,4	1,4	0,94	0,85	<0.010	0,036
Benzo[b]fluoranten*	0,1**	1,1	1	1,8	1,6	2,6	1,7	1,8	3,4	3,2	2,2	1,9	0,015	0,18
Benzo[k]fluoranten*	0,1**	0,23	0,26	0,49	0,46	0,84	0,41	0,44	0,81	0,77	0,64	0,43	0,016	0,03
Benzo[a]pyren	0,1	0,22	0,21	0,36	0,36	0,61	0,4	0,4	0,48	0,51	0,48	0,44	<0.010	<0.010
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	0,1**	0,31	0,25	0,45	0,35	0,66	0,43	0,42	0,95	1	0,7	0,69	<0.010	0,042
Dibenzo[a,h]antracen*	0,1**	0,12	0,1	0,17	0,24	0,24	0,16	0,36	0,3	0,32	0,26	0,19	0,012	0,016
Benzo[g,h,i]perylene*	0,1	0,26	0,22	0,39	0,32	0,63	0,44	0,47	1,1	1,1	0,91	0,86	<0.010	0,067
Benzen	0,01	0,013			<0.010			<0.010						
Toluen	0,3	0,087			0,073			0,099						
Etylbenzen	0,2	<0.040			<0.040			<0.040						
Xylen	0,2	0,083			0,15			0,098						
Alifater > C5-C8	7	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Alifater > C8-C10	10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2,9	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2,6	<2.0	<2.0
Alifater >C10-C12	50	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	6,7	<5.0	<5.0	<5.0	14	22	<5.0	<5.0
Alifater >C12-C35	100	45	300	46	16	68	110	44	840	390	540	990	45	700
Fraksjon > C5-C8 (THC)	na	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	54	42	32	52	50	<7.0	<7.0
Fraksjon > C8-C10 (THC)	na	12	<10	<10	<10	11	14	19	19	16	28	35	<10	<10
Fraksjon >C10-C12 (THC)	na	17	<10	<10	<10	15	29	<10	<10	<10	110	130	<10	10
Fraksjon >C12-C35 (THC)	na	600	270	400	580	660	850	970	1000	730	5400	6500	230	970

Tilstandsklasse 1	Tilstandsklasse 4	Under normverdi	<0,010 (under deteksjonsgrense)
Tilstandsklasse 2	Tilstandsklasse 5	Over normverdi	* Foreslått normverdi
Tilstandsklasse 3	Farlig avfall	Ikke påvist (n.d.)	** Justert foreslått normverdi
Vurdering av konsentrasjon av THC iht. Tilstandsklasser*	Tilstandsklasse 1	Tilstandsklasse 2	Tilstandsklasse 3
	Tilstandsklasse 4	Tilstandsklasse 5	

\* THC er ikke klassifisert i tilstandsklasser i veileder TA 2553/2009. Analyseresultatene er derfor kun fargekodet for å lettere visualisere graden av forurensning med hensyn til det totale innhold av hydrokarboner i sedimentet.

Det er påvist forurensning inntil kl. 2 for benzen, kadmium og kobber, kl. 3 for PAH16, b(a)p, sink og bly, og kl. 4 for tunge oljeforbindelser (alifater >C12-C35). Det er ikke beskrevet å være gjort humusrensing før oljeanalysen for å fjerne organisk materiale som kan interferere med analyseresultatene. Det kan derfor være at analyseresultatene viser en høyere oljekonsentrasjon enn det som er reelt. Prøvepunktene lengst øst (ST6, ST7 og ST8) inneholder høyest nivå av

forurensning, men det er også påvist forurensning i kl. 3 iht. TA 2553/2009 i grunne sedimenter i prøvepunkt vest i vannet (ST1 og ST4).

Toppsedimentene som er prøvetatt med prøver fra sedimentdyp 0-24 cm i Stovevatnet består av løst mudder/gytje med lavt tørrstoffinnhold 7,6 til 18,9 %, se Tabell 2. Organisk innhold målt som totalt organisk karbon (TOC) i prøvene varierer mellom 23-87 % av tørrstoff (TS). Det er variasjoner i kornfordeling på de prøver som er undersøkt. Det er svært lite leire i sedimentet, under 0,3 % i alle analyserte prøver. Innhold av silt (>2µm til <63µm) varierer mellom 25,5 og 82 % og andelen sand (>63µm) varierer mellom 17,7 og 74,5%. Grovest sediment ble registrert i stasjon ST1, der andel sand i prøven fra dette øvre sedimentlaget er over 60 %.

Tabell 2: Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) på stasjonene ST1-ST8 i Stovevatnet. Resultatene er angitt som % av tørrstoff (TS). Kopi av tabell 4 i Rambøll- rapport (Rambøll, 2019b).

	Tørrstoff (TS)	Vanninnhold	Partikler >63 µm (sand/grus)	Partikler < 63 µm og > 2 µm (silt)	Partikler <2 µm (leire)	TOC
	%	%	%	% T S	%	% TS
<b>Stovevatnet</b>						
ST1 0-11 cm	13,4	86,4	60,7	39,1	0,2	50,0
ST1 11-23 cm	18,9	81,1	74,5	25,5	<0,1	35,0
ST2 0-16 cm	8,1	91,9	36,9	62,8	0,3	87,0
ST3 0-10 cm	12,6	87,4	25,0	74,7	0,3	53,0
ST4 0-11 cm	9,6	90,4	17,7	82,0	0,3	67,0
ST4 11-23 cm	14,6	85,4	23,6	76,1	0,3	43,0
ST5 0-10 cm	10,4	89,6	26,4	73,4	0,2	51,0
ST6 0-10 cm	9,3	90,7	29,6	70,1	0,3	49,0
ST6 10-20 cm	9,2	90,8	30,4	69,3	0,3	33,0
ST7 0-7 cm	10,3	89,7	42,5	57,5	<0,1	37,0
ST7 7-15 cm	8,9	91,2	19,2	80,6	0,2	38,0
ST8 0-12 cm	7,6	92,4	19,8	80,0	0,2	46,0
ST8 12-24 cm	8,8	91,2	32,0	68,0	<0,1	23,0

Vanninnhold er angitt som andel vann i prøven, ikke som vanninnhold etter NS-EN ISO 17892-1:2014.

Basert på resultatene kan det ikke utelukkes at også de dypereliggende sedimentene er forurenset. Sedimentasjonshastigheten er trolig lav, noe Rambøll konkluderer med at kan tyde på at forurensingen er begrenset til de øverste 1-2 m av sedimentene, og at dypereliggende sedimenter er rene. For å dokumentere forurensningstilstanden i dypereliggende sediment beskriver Rambøll at det må gjennomføres supplerende miljøtekniske undersøkelser etter at området er tørrlagt eller etter at det forurensete topplaget er mudret bort. Prøvetakning av dypereliggende masser lar seg ikke utføre før området er tørrlagt eller sedimentene har blitt mudret.

Bunnsedimentene midt i vannet skal ikke fjernes, da det ikke er behov for fast underlag for veifylling her. Det vil derfor bli fylt ut med stein i sedimentene i dette området uten forutgående mudring, og det er dermed relevant å sammenligne analyseresultatene også med grenseverdier gitt i M-608:2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota». Analyse-resultatene viser at de øverste 0-24 cm av sedimentene i midtre del av vannet (ved prøvepunkt ST4 og ST5) er forurenset i tilstandsklasse IV iht. M-608:2016 pga. innhold av PAHer. Av metaller er det ikke registrert konsentrasjoner i sedimentene midt i vannet over grenseverdien for tilstandsklasse II (god tilstand). Det er heller ikke påvist PCB eller TBT over deteksjonsgrensen. Det er liten forskjell i miljøgiftkonsentrasjoner mellom overflatesedimentet (0-10 cm) og dypereliggende sediment (> 10 cm).

Tabell 3: Analyseresultater for sedimentprøvene tatt i Stovevatnet 1. april 2019. Analyseresultatene er sammenlignet med Miljødirektoratets veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» Kopi av tabell 5 i Rambøll-rapport (Rambøll, 2019b).

Parameter	Enhet	ST-1 0-11 cm	ST-1 11-23 cm	ST-2 0-16 cm	ST-3 0-10 cm	ST-4 0-11 cm	ST-4 11-23 cm	ST-5 0-10 cm	ST-6 0-10 cm	ST-6 10-20 cm	ST-7 0-7 cm	ST-7 7-15 cm	ST-8 0-12 cm	ST-8 12-24 cm
Tørrestoff	%	13,4	18,9	8,1	12,6	9,59	14,6	10,4	9,31	9,18	10,3	8,85	7,62	8,76
Arsen	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,7	7,5	2,2	4	<0,5	1,3
Bly	mg/kg	59	48	90	56	99	65	82	120	110	95	110	<1	110
Kobber	mg/kg	30	20	43	24	27	45	21	41	36	75	110	24	96
Krom	mg/kg	9	6,9	11	7,9	11	8,3	11	13	11	20	25	6,5	22
Kadmium	mg/kg	1,4	1,4	1,7	0,73	1,4	1,1	0,85	1,7	1,5	1,6	2,1	0,35	1,9
Kvikksølv	mg/kg	0,11	0,08	0,14	0,1	0,12	0,08	0,12	0,14	0,16	0,12	0,17	0,04	0,12
Nikkel	mg/kg	9,9	7,8	12	7,2	9,9	9,3	8,5	12	11	14	18	9,5	21
Sink	mg/kg	120	97	140	56	83	110	53	170	130	420	620	28	620
Naftalen	µg/kg	17	14	20	21	22	14	13	20	11	42	41	<10	11
Acenafylen	µg/kg	37	<10	80	100	<10	57	100	17	140	120	65	10	<10
Acenafthen	µg/kg	53	42	16	12	65	16	<10	<10	<10	<10	15	30	49
Fluoren	µg/kg	84	57	120	66	100	69	41	<10	12	52	39	12	<10
Fenantren	µg/kg	300	240	500	290	460	300	270	220	180	190	190	<10	<10
Antracen	µg/kg	27	18	35	20	57	42	<10	46	44	62	<10	<10	<10
Fluoranthen	µg/kg	790	660	1300	770	1300	880	820	930	910	810	700	<10	16
Pyren	µg/kg	590	470	900	600	1100	710	680	770	770	780	740	<10	53
Benzo[a]antracen	µg/kg	190	170	340	270	530	350	360	340	330	370	280	<10	<10
Chrysen	µg/kg	540	470	780	610	1100	700	720	1400	1400	940	850	<10	36
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	1100	1000	1800	1600	2600	1700	1800	3400	3200	2200	1900	15	180
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	230	260	490	460	840	410	440	810	770	640	430	16	38
Benzo[a]pyren	µg/kg	220	210	360	360	610	400	400	480	510	480	440	<10	<10
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	120	100	170	240	240	160	360	300	320	260	190	12	16
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	260	220	390	320	630	440	470	1100	1100	910	860	<10	67
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	310	250	450	350	660	430	420	950	1000	700	690	<10	42
PAH18	µg/kg	4900	4200	7800	6100	10000	6700	6900	11000	11000	8600	7400	<100	500
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT Effektbasert	µg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<3	<3	<3	3,98	<2	<2	<2
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<3	<3	<3	<3	3,98	<2	<2	<2

### 5.3.2. Vannkvalitet

Rådgivende Biologer utførte overvåkning av ferskvannsresipienter i Fjell kommune i 2000 (Rådgivende Biologer, 2001). Undersøkelsene viste at Stovevatnet er meget næringsrikt, noe som har ført til oppblomstring av blågrønnalger.

Statens Vegvesen har etablert et overvåkningsprogram for forundersøkelse av nåtilstanden i resipienter som potensielt kan påvirkes av byggingen av veiprojektet. Forundersøkelsene har pågått fra mai 2021 til og med april 2022 og har bestått av månedlige runder med vannprøvetaking. Vannprøvene er analysert for en rekke stoffer, som f.eks. metaller, nitrogen og nitrogenforbindelser, fosfor, sulfat, klorid, totalt organisk karbon og suspendert stoff. I tillegg er enkelte prøver analysert for innhold av organiske miljøgifter (PAH og olje).

I programmet har det inngått ett målepunkt i Stovevatnet/utløpet fra Stovevatnet, punkt ID 56380 i Vannmiljø, <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Se Figur 19. Punktet er videreført fra pågående overvåkning som Statens Vegvesen har av påvirkning fra veitrafikk, og det ligger inne eldre data på det samme målepunktet tilbake til 2005.

I programmet har det også inngått et målepunkt i utløpsbekken fra Stovevatnet, etter samløpet med bekk fra Skiftedalsvatnet og før bekken renner ut i Stekervika, punkt ID 057-106526 i Vannmiljø, <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Punktet er videreført fra pågående overvåkning som Statens Vegvesen har av påvirkning fra veitrafikk, og det ligger inne eldre data på det samme målepunktet tilbake til 2000.

Prøvepunkt som er registrert i Vannmiljø i bekkestrengen ganske nære utløpet fra Stovevatnet, dreier seg om resultater fra en enkeltstående undersøkelse av E. coli og koliforme bakterier fra 2012.



Figur 19: Prøvepunkter for vannprøver hvor resultater er lagt inn i Vannmiljø fremkommer som blå sirkler i kartet. Punktene har følgende Vannlokalitets- ID: 057-56380 (Stovevatnet), 057-61701 (utløp Stovevatnet) og 057-106526 (elv fra Skiftedalsvatnet og Stovevatnet).

Resultatene fra prøvetakingen som er utført i 2021-2022 viser at konsentrasjonen av de fleste stoffer ligger innenfor tilstandsklasse II, men at vannkvaliteten i Stovevatnet og i bekken fra Stovevatnet klassifiseres som moderat til svært dårlig grunnet innholdet av Tot-N, TOC, fargetall, turbiditet og partikler (suspendert stoff)<sup>6</sup>. Et utvalg av resultatene fra forundersøkelsene er vist i Tabell 4, for oversikt over de samlede analyseresultater henvises det til databasen <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.

Tabell 4: Analysedata for utvalgte parametere som er undersøkt i for-undersøkelser av nåtilstanden i Stovevatnet og i utløpsbekken etter samløp med bekk fra Skiftedalsvatnet. pH er klassifisert iht. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Vannstype R105: lavland, kalkfattig, klar (TOC2-5). (Miljødirektoratet, 2018). Turbiditet og innhold av partikler er klassifisert i henhold til Veileder 97:04 Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Miljødirektoratet, 2004).

Prøvepunkt	Stoff	Enhet	Prøvetidspunkt												
			Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	April	
			2021						2022						
Stovevatnet, ID 56380	Susp. stoff	mg/l		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	13	29	<5	<5	6,0
	Turbiditet	FNU	1,2	0,44	0,71	0,62	1,2	1,5	0,87	4,2	19	1,5	0,88	1,3	
	pH		7,1	7,1	7,2	7,2	7,1	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,9	7,0	
Elv fra Skiftedalsvatnet og Stovevatnet, ID 106526	Susp. stoff	mg/l		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5,0	<5	
	Turbiditet	FNU	7,3	0,5	0,52	0,48	0,85	1,2	0,93	0,62	0,84	1,1	1,9	0,67	
	pH		7,3	7,4	7,6	7,6	7,5	7,3	7,3	7,2	7,2	7,1	7,3	7,4	

<sup>6</sup> Metaller og organiske miljøgifter klassifiseres iht. grenseverdier som er gitt i Veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota». Næringsalter, TOC, pH og partikler er klassifisert i henhold til grenseverdier gitt i Veileder 97:04 «Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann».

## 6. MILJØ- OG RESIPIENTFORHOLD

### 6.1. LILLE SOTRA OG KOBBALEIA

#### 6.1.1. Topografi og strøm

Bekken fra Stovevatn renner ut i Stekervika vest i Arefjordpollen, i nordre del av vannforekomsten Kobbaleia, se Figur 2 og Figur 19 til Figur 21.

Innerste del av Arefjordpollen har dybde på 7-10 meter, mens ytterste del har største dyp på 22 meter. Den innerste delen av Arefjordpollen er delvis avstengt av dagens Rv. 555 som ligger på fylling tvers over pollen. Vanndypet sør for veifyllingen er 10 til 22 meter. Største dyp i Stekervika der bekken fra Stovevatnet renner ut er ca. 10 meter. Arefjordpollen munner ut i Arefjordstraumen med et terskeldyp på ca. 1 meter som har kontakt med Kobbaleia i Bergensfjordsystemet.

Den grunne terskelen i Arefjordstraumen er største begrensende faktor for vannutskiftning i pollen. De øvre vannmassene skiftes ved tidevannsstrøm, mens det er mindre utskiftning i bunnavannet. Tidligere undersøkelser har vist at det er lavt oksygeninnhold i de nedre vannmassene, og oksygenfritt under 17 meters dybde (UniResearch, Miljø Sam-Marin, 2015).

#### 6.1.2. Vannmiljø

Klassifisering av vannforekomstene i fagsystemet <https://vann-nett.no/> gjøres på bakgrunn av analyseresultater og vannfaglige data som er registrert i Vannmiljø.

Stovevatnet ligger i vannforekomst Lille Sotra som er en samlet vannforekomst for bekkefelt på Lille Sotra, se Figur 20.

Resipienter for utslipp av vann fra nedtapping av vannet og avvanning av sediment, er primært bekken fra Stovevatnet til Stekervika, og sekundært vil det være sjøen ved bekkens utløp i Stekervika/Arefjordpollen. Bekken fra Stovevatnet samløper med bekk fra Skiftedalsvatnet før utløp i sjø. Stekervika/Arefjordpollen hører til vannforekomsten Kobbaleia. VannNetts informasjon om vannforekomstene er vist i Tabell 5 og Tabell 6.

Tabell 5: Registreringer av vannforekomst Lille Sotra, Kilde Vann-Nett pr. 18.04.2022.

Tiltaksområde	
Vannforekomst	057-38-R lille Sotra <sup>7</sup>
Elvelengde km	16,664
Vanntypenavn	Små, kalkfattig, klar (TOC2-5)
Økologisk tilstand	Moderat (lav presisjon)
Kjemisk tilstand	God (lav presisjon)
Beskyttet område	Vannforekomsten har ingen beskyttede områder.
Miljømål	God. Miljømålet nås 2027-2033.
Påvirkning	Diffus avrenning fra spredt bebyggelse. Diffus avrenning fra spillvannslekkasje. Diffus – sur nedbør. Hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser. Introdusert art – gjedde.

Tabell 6: Registreringer av vannforekomst Kobbaleia, Kilde Vann-Nett pr. 19.04.2022.

Tiltaksområde	
Vannforekomst	0261010600-C Kobbaleia <sup>8</sup>
Areal vannforekomst km <sup>2</sup>	20,097
Vanntypenavn	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	Moderat (høy presisjon)
Kjemisk tilstand	Dårlig (lav presisjon)
Beskyttet område	Skjervika, badevann. Overlappende – delvis innenfor beskyttet område.
Miljømål	God. Miljømålet nås 2022-2027
Påvirkning	Punktutslipp fra renseanlegg 2000PE. Punktutslipp fra industri (IED). Punktutslipp fra industri (ikke IED). Diffus avrenning fra industrier. Diffus avrenning fra annen kilde.

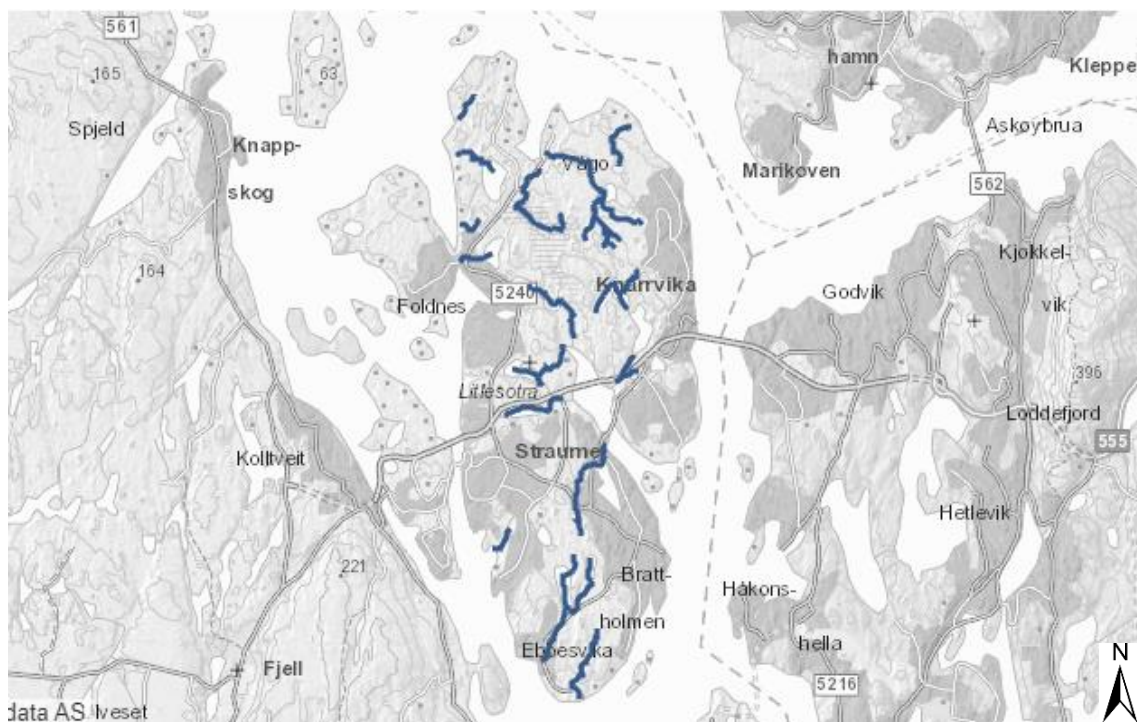
Vannforekomst ID 057-38-R Lille Sotra er registrert med moderat økologisk tilstand og udefinert kjemisk tilstand. Nye tiltak er nødvendig for å nå miljømålene. Det er utsatt frist pga. naturforhold for å nå miljømålene i perioden 2027-2033. Ifølge Fagrapport FR2 Naturmangfold (Rambøll, 2015a) er Stovevatnet påvirket av masseutfylling og har et svært høyt næringsinnhold. Vannforekomst ID 057-38-R Lille Sotra dekker mange uavhengige vassdrag, og informasjonen i Vann-Nett gir derfor begrenset mening for dette vannmagasinet. Se Figur 20. I tillegg skal vannet fylles igjen. Det er ikke registrert rødlistede arter i bunndyrprøvene. Forsuringsindeksen LAMI viser en score på 3,46, noe som tilsvarer god økologisk tilstand. Rådgivende Biologer har beskrevet hydrologiske forhold i vassdragene på Lille Sotra tilbake i 1994 (Rådgivende biologer, 1994). Tilrenning til Stovevatnet er her anslått til 0,85 millioner m<sup>3</sup>/år. Skiftedalsvatnet og Stovevatnet har korte utløpselver som møtes rett før de renner ut i Arefjordpollen. Det er ved den nedre delen av utløpet et vandringshinder på ca. 2 m. Vassdraget ligger i et område med årlig

<sup>7</sup> Vann-nett: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/056-26713-L>

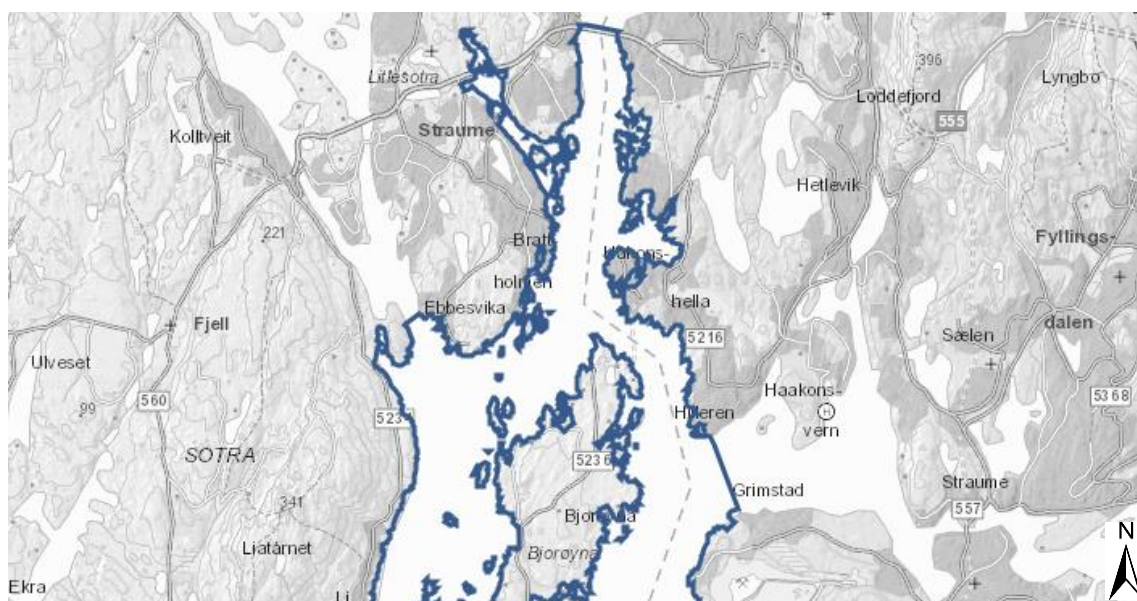
<sup>8</sup> Vann-nett: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/056-26713-L>

middelavrenning på 45 L/s/km<sup>2</sup>, og vassdragets middelvannføring til sjø er på 59 L/s eller 1,8 millioner m<sup>3</sup> årlig. (Rådgivende biologer, 1994).

Stekervika og Arefjordpollen er en del av vannforekomst ID 0261010600-C Kobbaleia, se Figur 21. Kobbaleia er registrert med moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. PAHer er årsaken til den dårlige kjemiske tilstanden.



Figur 20: Kartskisse som viser vannforekomsten Lille Sotra markert med blått. Kilde: Vann-Nett (Vann-Nett, 2022). Vannforekomsten dekker mange uavhengige vassdrag.



Figur 21: Kartskisse som viser vannforekomsten Kobbaleia markert med blått. Kilde: Vann-Nett (Vann-Nett, 2022). Vannforekomsten strekker seg videre sørover og ender på høyde med Tyssøya og Bergen lufthavn Fleshavn.

UniResearch beskriver at Arefjordpollen har grunn terskel på rundt 1 m dyp ved brua over Arefjordstraumen, som fører til begrenset vannutskifting (UniResearch, 2016). Sjøbassenget som Stekervika er del av har et overflateareal på 0,15 km<sup>2</sup> og et samlet volum på 1,8 millioner m<sup>3</sup>. Overflatevannet skiftes hyppig ut med tidevannet, mens dypvannet er oksygenfritt (Rådgivende Biologer, 1996).

## 6.2. NATURMANGFOLD

Naturmangfold i området er tidligere beskrevet og vurdert i forbindelse med regulering av Rv 555 Sotrasambandet i Fagrapport FR2 Naturmangfold (Rambøll, 2015a). Det meste av etterfølgende informasjon er hentet derfra. I tillegg er det gjort oppdaterte søk i relevante databaser som Naturbase (naturbase.no) og Artskart (artskart.no).

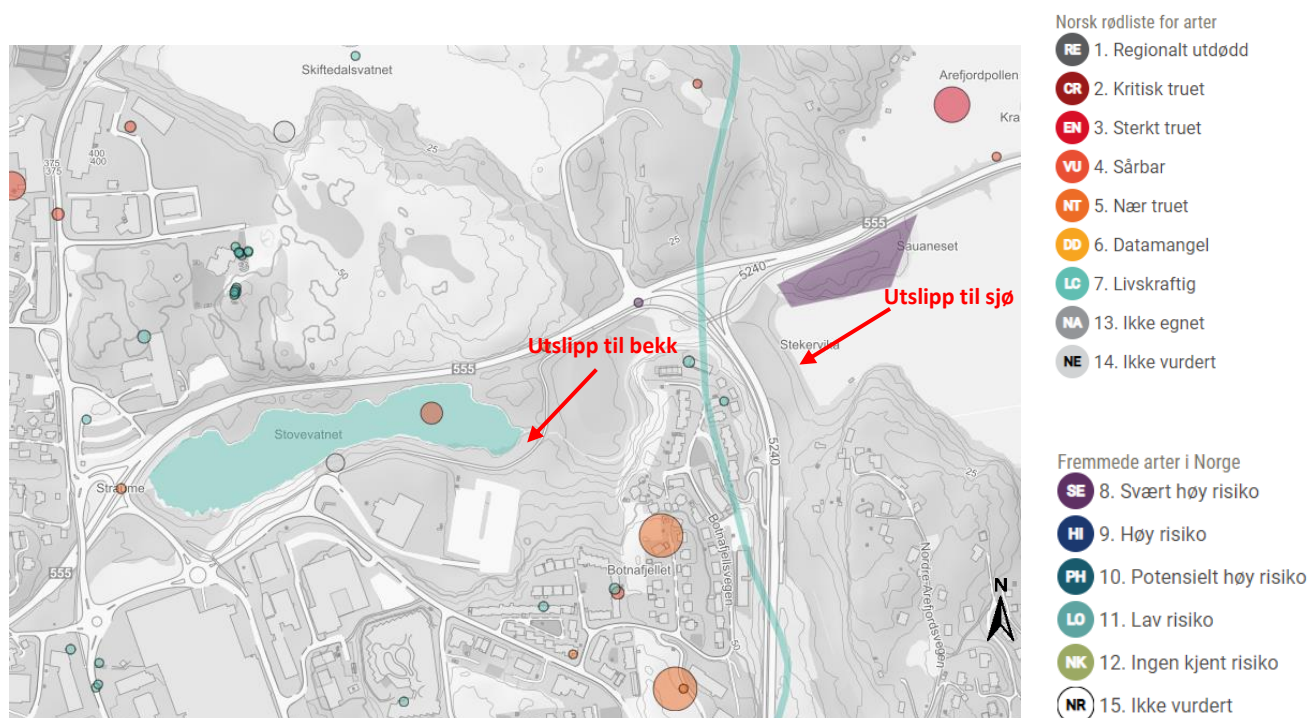
### 6.2.1. Registreringer i relevante databaser

Registreringene er sammenstilt i Tabell 7 og Figur 22.

Tabell 7: Rødlistede arter og arter av nasjonal forvaltningsinteresse, samt fremmede uønskede arter observert i området. Rødlistearter inndeles i følgende kategorier: CR = kritisk truet, EN: sterkt truet, VU: sårbar, NT: nær truet. \*art av stor forvaltningsinteresse, \*\*art av særlig stor forvaltningsinteresse. Fremmedarter inndeles i følgende kategorier: SE = Svært høy risiko, HI = høy risiko, PH= potensielt høy risiko, LO = lav risiko. Kilde: Artskart (artskart.no) og Naturbase (naturbase.no). Se også Figur 22.

Artsgruppe	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status	Registreringsdato	Aktivitet
Fugler	Fiskemåke**	<i>Larus canus</i>	VU	2010	Observasjon, forflytting 6 individer i Stovevatn
Fugler	Toppand	<i>Aythya fuligula</i>	-	2005	Yngleområde i Stovevatn
Fugler	Tårnseiler*	<i>Apus apus</i>	NT	2011	Observasjon
Fugler	Snadderand	<i>Mareca strepera</i>	NT	2011	Observasjon
Pattedyr	Piggsvin	<i>Erinaceus europaeus Linnaeus</i>	NT	2019	Nordøst for Stovevatn, 1 individ trafikkdrept
Hjuldyr	Hjuldyr	<i>Ascomorpha ecaudis Perty</i>	-	2000	Sør for Stovevatn
Pattedyr	Hjort	<i>Cervus elaphus</i>	-	2005	Trekkevei mellom Stovevatn og Stekervika
Sommerfugl	Myrstengelfly*	<i>Amphipoea lucens</i>	--	2007	Sørøst for Stovevatn
Karplante	Gyvel	<i>Cytisus scoparius</i>	SE	2021	Jordvullen på Sauaneset er dekket av tilkjørt jord med gyvelrøtter.
Karplante	Parkslirekne	<i>Reynoutria japonica Houtt</i>	SE	2015	Langs veikant Rv 555, nordøst for Stovevatn.





Figur 22: Registrerte arter og tilhørende vurdering i artskart. Kilde Artskart (artskart.no) pr. 20.05.2022. Utslippspunkt til bekk og sjø er markert med pil.

Ved Stovevatnet er det generelt sett få registreringer av ansvarsarter og rødlistearter. I Miljødirektoratets fagsystem Naturdatabase<sup>9</sup> er blant annet fuglearten tårnseiler (NT), en art av nasjonal forvaltningsinteresse, registrert ved Stovevatnet i 2011. Den fremmede skadelige plantearten<sup>10</sup> parkslirekne ble registrert langs Rv 555 nordøst for vannet i 2015.

I Artskart (artskart.no) er det registrert yngleområde for toppand i Stovevatnet i 2005, og det ble gjort en registrering av den rødlistede arten fiskemåke (VU) i 2010.

### 6.2.2. Undersøkelse av naturmangfold

Vann som blir direkte berørt av utbyggingen av Sotrasambandet ved utfylling, ble undersøkt for naturmangfold i 2014 (Rambøll, 2015a). Dette gjelder også Stovevatnet. Under feltarbeidet til Rambøll ble vegetasjonen rundt vannet som planlegges gjenfylt undersøkt, men det ble ikke utført en fullstendig kartlegging. Det ble tatt bunndyrsprøver fra vannet, uten funn av rødlistearter. I tillegg ble det fisket etter ål i vannet, og elfisket i utløpsbekken.

Vannet ble ved undersøkelsen beskrevet som delvis dekket av gul og hvit nøkkerose. Kantvegetasjonen var noe variert, bare vanlige arter ble observert. Det ble registrert store forekomster av fremmede uønskede planter<sup>11</sup> ved vannet, spesielt langs gangvei i vannets vest- og sørside. Det ble ikke registrert fremmede marine arter<sup>12</sup> i områder der det planlegges utfylling i

<sup>9</sup> <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

<sup>10</sup> Jf. Artsbanken (2018). Fremmedartslista 2018. Listen finnes på [www.artsbanken.no](http://www.artsbanken.no).

<sup>11</sup> Fremmede uønskede plantearter. Jf. Artsbanken (2018). Fremmedartslista 2018. Listen finnes på [www.artsbanken.no](http://www.artsbanken.no).

<sup>12</sup> Fremmede uønskede marine arter. Eks. stillehavsøster og havnespy.

fjord (Statens vegvesen, 2016a). Det skal gjøres en oppdatert kartlegging av fremmede planter på land i løpet av sensommeren 2022, og det vil bli utarbeidet en plan for håndtering av disse.

Ved utløpsbekken er det en tett bestand med elvesnelle. Her er det også store forekomster av rød og blå vannymfe. Langs utløpsbekken er terrenget til dels kunstig og i enkelte partier består bekkedanten av steinblokker.

Det beskrives et relativt rikt fugleliv knyttet til vannet. Det ble i undersøkelsen til Statens Vegvesen i 2014 observert et kvinand-par og ellers stor aktivitet. Fagrapport FR2 Naturmangfold viser til at verdivurdering av toppandforekomsten i KU<sup>13</sup> er liten. Ifølge fagrapporten er det ikke påvist hekkende toppand i vannet siden 1997. Det er samtidig gjort en registrering av yngleområde for toppand i Artskart (artskart.no) i 2005.

Det ble ikke fanget ål ved undersøkelsen i 2014. Fagrapport FR2 Naturmangfold vurderer at en likevel ikke kan se bort ifra at det finnes ål i vannet, da det ikke er oppvandringshindre for ål mellom sjøen og Stovevatnet. Ål er en art som er kategorisert som en art av nasjonal forvaltningsinteresse. Ålen er også vurdert som sårbar (VU) på norsk rødliste for arter (Rødliste 2021).

Det ble fanget en del bekkeørret i utløpsbekken fra Stovevatnet, like ovenfor samløpet med bekk fra Skiftedalsvatnet. Bekken har en rekrutterende stand av bekkeørret, men fordi bekken er vanskelig å forsere nedenfor samløpet er det lite trolig at sjøørret kan komme opp for å gyte. En går ut ifra at bekken i dag ikke har noen verdi for anadrom laksefisk.

Det er gjort undersøkelser av marint naturmangfold (bløtbunnsfauna) i fjæresonen i Stekervika, Fagrapport FR2 Marint naturmangfold og forurensede sedimenter (Rambøll, 2015f). Undersøkelsen fant at det var lave indekser for individtetthet, som kan skyldes lavt oksygeninnhold i bunnvannet på grunn av den grunne terskelen i innløpet i Arefjordpollen. Det ble ikke registrert rødlistede naturtyper eller rødlistearter i noen av tiltaksområdene. Siden sedimentene er forurenset og samtidig har en fattig artssammensetning blir området vurdert å utgjøre liten økologisk verdi. Rambøll beskriver også at ettersom pollen i dag er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet, så forventes det ikke at planlagt aktivitet ved bygging av Sotrasambandet vil forverre miljøforholdene i stor grad. Planlagt utfylling i Stekervika og Arefjordpollen i forbindelse med veiprojektet vil fullstendig endre habitatet på sjøbunnen i områder der det skal fylles ut. Steinutfylling er et tredimensjonalt habitat og vil gi større tilgjengelig substrat for typisk hardbunnorganismer som blåskjell, rur og tare. Og selv om det biologiske mangfoldet vil endres, kan det også øke i områdene etter at tiltakene er gjennomført.

For ytterligere informasjon om naturverdiene i planområdet, blir det vist til fagrapporter (Rambøll, 2015a) og (Rambøll, 2015f).

### 6.3. GYTE- OG OPPVEKSTOMRÅDER FOR FISK, AKVAKULTUR

Det er ikke registrert gytefelt i Stekervika/Arefjordpollen. Det er heller ingen registrerte fiskeriinteresser i form av aktive lokaliteter for akvakultur (fiskeplasser eller låssettingsplasser) i området i fiskeridirektoratets kartløsning Yggdrasil<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven til kommunedelplanen.

<sup>14</sup> Fiskeridirektoratets kartdatabase Yggdrasil, <https://open-data-fiskeridirektoratet-fiskeridir.hub.arcgis.com/>

Gyteforhold for fisk i vassdraget som renner fra Stovevatnet og munner ut i Stekervika, er omtalt i fiskebiologisk vurdering av Arefjordpollen (UniResearch, 2016). Arefjordpollen beskrives i rapporten som kanskje et av de beste gjenværende områdene for sjøørretfiske på Sotra. Pollen har lav salinitet i overflatelaget som kan gjøre den til et refugium<sup>15</sup> for sjøørret fra lakselus. Det er også registrert et belte av ålegras helt nord i Arefjordpollen, inn mot utløpet av Larslivassdraget. Ålegras er svært viktig blant annet som oppvekstområde for en rekke fiskearter.

Det er to lokaliteter for akvakultur i sjø i vannforekomsten Kobbeleia. Begge har konsesjon for skjelloppdrett. Ingen av disse lokalitetene vil bli berørt av utslipp i Arefjordpollen. Det er registrert flere låssettingsplasser<sup>16</sup> i Kobbaleia. Den nærmeste ligger i Alvøpollen, ca. 3,5 km fra Arefjordpollen. Det er ikke oppgitt i hvilke perioder og arter denne låssettingsplassen gjelder for.

#### 6.4. REKREASJON/FRILUFTSINTERESSER

I dag ligger Stovevatnet som et naturelement mellom Sartor senter i sør og rådhus og offentlige tjenester i nord. Det er ingen statlig sikra friluftsområder nære Stovevatnet, men ifølge planbeskrivelsen (Statens vegvesen, 2016a) så viser kartlegging av sikrede fri- og friluftsområder på Litlesotra at de mest brukte områdene ligger som soner rundt Stovevatnet, Skiftedalsvatnet, langs Straumssundet og i tilknytning til Arefjordpollen. I tillegg er det soner med større naturområder som kysthei og flere mindre grønne områder i og ved sentrum. Rv. 555 og Stovevatnet er i dag en barriere i Straume. Det er gangvei nord-sør over Tyttebærbrekko og langs Foldnesvegen, se Figur 2. Det er også gang- og sykkelveg på sørsida av Stovevatnet fra sentrum og østover i god avstand fra dagens riksvei. Stekervika blir benyttet som badeplass. Et kulturlandskapsområde strekker seg sørover fra Stekervika mot Stølshaugen. Stølshaugen er mye brukt som turmål.

Fagrapport FR18 Miljøfag (Rambøll, 2015c) beskriver at virkningen av planlagt bygging av Sotrasambandet stort sett er litt positiv for nærmiljø og friluftsliv, selv om mye grønn struktur rundt Stovevatnet blir sterkt omformet. I Stekervika erstatter ny kunstig strandsone naturlig strandbukt.

#### 6.5. KULTURMINNER

I forbindelse med reguleringsplanarbeidet er det gjort kulturhistoriske registreringer sommeren 2013 (Hordaland Fylkeskommune, 2013). Ifølge fagrapport FR 18 Miljøfag (Rambøll, 2015c) er det ikke registrert kulturminner i det planlagte utfyllingsområdet i Stovevatnet eller langs utløpsbekken fra vannet mot Stekervika i databasen <https://www.kulturminnesok.no/kart>.

#### 6.6. KABLER OG RØR

Eventuelle kabler/rør vil måtte bli ivaretatt under tiltaksgjennomføringen.

<sup>15</sup> Tilfluktssted, refugium betegner i biologien et område der det finnes en isolert (relikt) populasjon av en art som tidligere har hatt et større utbredelsesområde. Årsaken til at utbredelsen er blitt mindre kan være klimaendringer, menneskelig aktivitet, geologiske prosesser, eller innvandring av nye arter

<sup>16</sup> Låssettingsplasser er områder hvor fiskere oppbevarer fisk i not/notinnhengning i en begrenset periode til den er klar for levering. Stedene som brukes til låssetting er ofte godt skjermet mot vær, vind og strøm.

## 7. MILJØMÅL

Sotra Link- prosjektet har utarbeidet miljømål for både driftsfasen og anleggsfasen. Miljømålene vil bli presentert i prosjektets YM-plan, som er under utarbeidelse, og vil bli videreført som en del av kravene til utførende entreprenør.

Et overordnet miljømål for prosjektet er at tiltaket ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i berørte resipienter nedstrøms eller føre til varig forringelse av økologisk og kjemisk tilstand.

## 8. MILJØRISIKOVURDERING ANLEGGSPHASE

Nedenfor er det listet opp de viktigste aktivitetene som kan medfører forurensning i anleggsfasen:

- Pumping av anleggsvann til utløpsbekken fra Stovevatn
- Oppgraving/mudring/massefortrengning av forurensete sedimenter
- Etablering av damstruktur, terskler og kulverten under veien.
- Etablering av veifyllingen
- Massehåndtering

I tillegg kommer generelt anleggsarbeid med omlegging og fremføring av VA, overvann og elektro, etablering av støttemurer etc.

Prosjektet for bygging av Sotrasambandet innebærer til dels betydelig utfylling av masser i Stekervika og Arefjordpollen. Utfyllingene vil bli omhandlet i egen søknad, jf. SB-MC-05-00-PDF-ENV-APP-000003 Arefjordpollen og Stekervika (under utarbeidelse). Tilsvarende er utslipp av tunnelvann fra den nye Straumetunnelen en egen søknad til Statsforvalteren SB-MC-04-00-PDF-ENV-APP-000002 (under utarbeidelse).

### 8.1. STOVEVATNET

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

Følgende reguleringsbestemmelse skal særlig begrense spredning av forurensning ved tiltaket:

*§ 11.4 Ved fylling i sjø og vann skal siltgardin utplasseres for å minske spredning av finpartikler og forurensning ved utfylling. Spredning av partikler skal overvåkes ved målinger av turbiditet. Forurenset sediment skal dekkes til før utfylling med steinmasser [..].*

#### 8.1.1. Nedtapping av Stovevatn

Nedtapping av Stovevatnet er tenkt utført med pumping til utslipp i utløpsbekken. Dette er i utgangspunktet samme vannkvalitet som renner ut i bekken i dag, men dersom pumping skjer nær bunnen er det en risiko for at pumpen drar med seg partikler fra bunnsedimentene. Vannkvaliteten til vannet som slippes ut i bekken må derfor overvåkes. Dersom innholdet av partikler blir for høyt må det settes inn avbøtende tiltak. Høyt partikkelinnhold kan også føre til forurensning på grunn av forurensete sedimenter. Avbøtende tiltak kan enten være tiltak

oppstrøms som hindrer at partikler dras inn i pumpen, eller tiltak ved utslippspunktet, f.eks. infiltrasjon i grunnen, sedimentasjonsbasseng og/eller en robust siltgardin.

Det er ikke planlagt ytterligere rensing av vannet som tappes fra Stovevatn ettersom det er det samme vannet som naturlig drenerer til utløpsbekken.

Det skal tiltrebes å bevare mest mulig av bekkestrengen under anleggsfase. Etter at arbeidene er ferdig skal det gjennomføres tiltak for å rehabilitere bekkestrengen.

Det er lite kunnskap om fiskebestanden i Stovevatn, inkludert om her finnes ål. Det bør imidlertid legges til grunn at her er fisk. Ved nedtapping av vannet vil fiskebestanden forsøkes fanget, og i samråd med fiskeforvalter hos Statsforvalter, overføres til annet egnet habitat.

Stovevatnet må tappes ned for å få etablert den vestre dammen, men når dammen først er på plass så er det ikke så viktig at vannstanden holdes nede. Store nedbørsmengder kan derfor føre til at vannstanden stiger noe. Dersom det står vann i vestre del av Stovevatnet når det fylles, vil oppvirvlet sediment og steinstøv fra sprengsteinen kunne spres med vannet som drenerer til utløpsbekken. Det må da settes i verk avbøtende tiltak som nevnt over. Bruk av siltgardin i selve vannet vil trolig ikke bli aktuelt da vannet enten vil være nedtappet, eller nybygde terskler vil kunne fungere som barrierer.

#### *8.1.2. Mudring av sediment*

Tiltak i forurensede sedimenter kan generelt medføre en risiko for oppvirvling og spredning av forurenset finstoff. I østre deler av Stovevatnet vil mudring av de bløte sedimentene utføres etter at vannet er tørrlagt. Det er derfor ikke fare for at mudringen fra denne delen av vannet skal medføre spredning av forurensning eller partikler til bekken som renner ut fra Stovevatnet. Det må likevel påses at mudringsarbeidene ikke medfører økt tilførsel av partikler mot pumpe-sumpen som benyttes for å holde vannstanden i Stovevatnet nede.

I vestre deler av Stovevatnet er det ventet at mudringen skal utføres mens vannet fortsatt er nedtappet, men det kan ikke utelukkes at det står noe vann når mudring skal foregå. Deler av mudringen i Stovevatnet kan dermed bli utført under vann, mens andre deler er tørrlagt. Det må om nødvendig utføres tiltak som hindrer at partikler spres til bekken nedstrøms Stovevatnet.

#### *8.1.3. Igjenfylling av vannet med stein*

Utfylling av sprengstein vil skje fra land. Det er usikkert om Stovevatnet vil være nedtappet i hele perioden der det pågår utfylling, eller om vannstanden i vestre deler av vannet vil være hevet igjen. Dersom utfyllingen skjer i vann, må en sikre at steinstøv i vannet ikke blir ført til utslipp i utløpsbekken.

I områder som ikke er mudret er det planlagt massefortrengning. Iht. reguleringsbestemmelsene skal forurensede sedimenter tildekkes i forkant av utfylling med steinmasser. Ved mudring eller massefortrengning vil sandlag ha begrenset effekt for å hindre spredning av forurensede partikler, og sandlaget vil også bli blandet inn i sedimentene når disse røres om. Et ev. sandlag på toppen av de bløte bunnsedimentene vil dessuten kunne gjøre at disse blir vanskeligere å fortrenge. Det vil også kunne gi dårligere byggegrunn for planlagt bebyggelse. Ut fra de stedlige grunnforholdene og planlagt utfyllingsmetode, anbefales det derfor ikke å dekke til sedimentene i forkant. Det planlegges å søke dispensasjon fra reguleringsbestemmelse § 11.4.

På overflaten av sprengstein fra tunneldriving og sprengning i dagsone er det finstoff og nitrogenforbindelser fra sprengstoffrester. Når vannstanden igjen heves i vannet, kan dette i en periode føre til økt tilførsel av nitrogenforbindelser til vassdraget nedstrøms Stovevatnet. Det kan heller ikke utelukkes noe økt utlekking av partikler, men dette vil bl.a. avhenge av vannets hastighet gjennom de utfylte massene.

I fersk sprengstein vil nitrogenforbindelsene i avrenningsvann foreligge som ammonium og nitrat. En tid etter sprengning vil avrenningen i hovedsak være av nitrat.

Avrenning av nitrogen kan føre til eutrofiering i resipienten, men største miljørisiko ved utslipp av nitrogenforbindelser er hvis det er høye konsentrasjoner av ammoniakk fordi ammoniakk er akutt giftig for vannlevende organismer ved relativt lave konsentrasjoner.

Andel ammoniakk øker ved høye temperaturer og høy pH, da slike forhold forskyver den kjemiske likevekten mellom ammoniakk og ammonium. Dette er særlig relevant der bruk av sprøytebetong fører til høy pH.

Eutrofiering er en annen miljøkonsekvens ved tilførsel av store mengder nitrogenforbindelser, selv om det vanligvis er fosforkonsentrasjonen som er begrensende i ferskvann. Eutrofiering fører til økt algeproduksjon som videre kan føre til endringer i det biologiske mangfoldet og reduserte oksygenforhold i resipienten. Det er per dags dato ikke kommersielt tilgjengelig renseløsninger som fjerner nitrogen i forbindelse med sprengningsarbeider i Norge. Det vil overvåkes pH i utslippet, og ved behov pH-justere for å overholde grenseverdier før utslipp jf. Tabell 9 og Tabell 10. Det vurderes ikke som nødvendig med tiltak for å hindre avrenning av nitrogen fra sprengsteinen.

Oljesøl fra anleggsmaskiner kan forekomme i forbindelse med arbeider. Entreprenøren skal ha en beredskapsplan for å håndtere eventuelle uhellsutslipp.

#### *8.1.4. Spredning av plast fra skyteledninger*

Bruk av skyteledninger kledd med plast kan føre til plastforsøpling av nærliggende områder. I tillegg kan fugl i noen tilfeller ta feil under næringssøk og forveksle plastbiter med mat, noe som vil medføre en fare for fuglen.

Ved sprengning i forbindelse med Sotra Link-prosjektet skal det brukes elektroniske tennere. Plastforbruket er mindre ved bruk av elektroniske tennere. Utfylling skal dessuten i hovedsak skje i et tørrlagt vann, så plasten kan ikke flyte noe sted. Utfyllingsområdet i Stovevatnet skal opparbeides jf. gjeldende reguleringsplan, og det følger av forsøplingsforbudet i forurensningsloven § 28 at ingen skal etterlate avfall slik at det kan virke skjemmede eller være til skade eller ulempe for miljøet. Det skal løpende vurderes om det er behov for mottakskontroll for plast på utfyllingsstedet, og iverksettes tiltak for å hindre spredning av plast etter utfylling. Det vil også etableres rutiner for kontinuerlig å fjerne synlig plastforurensning i sprengstein under sprengningsarbeider.

Det vurderes ikke som nødvendig med ekstra tiltak for å samle opp plasten.

### 8.1.5. Vurdering av periode for gjennomføring

Anleggsarbeidet er ventet å foregå i perioden 2023-2029.

Vanligvis anbefales tiltak utført utenom tiden 15. mai til 15. september dersom det er lokale fritidsinteresser nær ved tiltaksområdet. Det er ingen registrerte statlig sikrede friluftslivs-områder i eller like ved Stovevatn, og området vil være del av et større anleggsområde for bygging av Sotrasambandet over lang tid. Så lenge anleggsområdet skjermes slik at uvedkommende ikke har tilgang til området, og det utføres avbøtende tiltak for å hindre spredning av partikler med utløpsbekken, vurderes det som akseptabelt å utføre anleggsarbeider i denne perioden.

Dersom det er behov for å ta hensyn til hekkende fugl, er dette vanligvis i perioden 15. april til 15. juli. Det er ikke registrert hekkeområder for rødlistede fugler i området, og det vurderes derfor at støy fra anleggsvirksomheten ikke vil være et betydelig problem for hekkende fugl. I forkant av hekkeperioden vil det bli vurdert å sette inn tiltak for å hindre at fugler hekker i anleggsområdet, eller at man i hekkeperioden vurderer tiltak for å skjerme pågående hekking.

## 8.2. UTSLIPP AV ANLEGGSVANN

Anleggsarbeidene vil kunne medføre utslipp av forurenset anleggsvann. I denne sammenheng er anleggsvann definert som lensevann fra byggeproper og riggområder, herunder også pumpeumpen i nedtappet Stovevatn. Vannet vil komme fra Stovevatnet, nedbør og eventuelt tilsig av grunnvann. Resipient for anleggsvannet på Straume vil være bekken fra Stovevatn og sjøen i Arefjordpollen. På delstrekningen hvor det ikke er hensiktsmessig å føre anleggsvann til marin resipient vil det vurderes en løsning med infiltrasjon i stedegne masser.

Forurensningen vil først og fremst være utslipp av partikler, men det kan også forekomme utslipp av andre forurensnings-komponenter som tungmetaller, nitrogentilførsel, pH-endringer og organiske miljøgifter.

Bekken fra Stovevatn har liten vannføring og i anleggsperioden vil vannet i bekken i stor grad bestå av anleggsvann. Det skal tiltrebes å bevare mest mulig av bekkestrengen under anleggsfase. Etter at arbeidene er ferdig skal det gjennomføres tiltak for å rehabilitere bekkestrengen.

Sjøen i Arefjordpollen, som er del av Kobbaleia er den sekundære resipienten for utslippet etter bekken fra Stovevatn, vurderes som en robust sjøresipient. Utslippsvannet vil bli fortynnet ved utslippspunktet. Utslippsvannet skal slippes ut slik at det har en god innblanding i sjøresipientene. Utslippsvannet vil da raskt bli fortynnet og effekten av høy pH, nitrogenforbindelser og suspendert stoff vil dermed reduseres raskt.

### 8.2.1. Spredning av partikler

Anleggsarbeidene vil medføre spredning av partikler som potensielt kan ha negative effekter på vannmiljø. Høyt partikkelinnhold gir mindre lysgjennomtrengning i vannet, og dermed potensielt redusert fotosyntese og lavere primærproduksjon (gitt at partikkeltilførselen skjer i eufotisk sone). Partikkelutslipp til dybder større enn ca. 2 ganger siktedypet vil i liten grad påvirke primærproduksjonen, da < 1 % igjen av lyset når ned til denne dybden.

Nydannede, skarptkantede partikler fra sprengstein kan være skadelig for fiskens gjeller. Forskjellige fiskearter vil i varierende grad påvirkes av høyt partikkelinnhold, men fisk tåler

generelt kortere eksponering for flere hundre mg/L med partikler. I innsjøer og marine resipienter vil fisk kunne unngå områder med suboptimal vannkvalitet.

Størst risiko for spredning av forurensede partikler like før vannet er pumpet tørt. Andelen forurensning som er bundet til partikler er normalt større enn andelen som foreligger i løst fase i vann. Dette gjør at tilførsel av partikler/suspendert stoff anses som den helt dominerende spredningsmekanismen for forurensning. Det er kartlagt at det øverste sedimentet i Stovevatnet er forurenset. I områder som skal mudres vil disse bli fjernet før utfylling.

Pumpet vann fra pumpesumpen vil i perioder i anleggsgjennomføringen kunne inneholde mye partikler fra graving i bløtt mudder. Det er viktig at partikler fra anleggsvannet ikke medfører nedslamming av bekkestrømmen nedstrøms Stovevatn og blakking av vannresipientene. Sotra Link vil sikre overholdelse av de grenseverdier som Statsforvalteren setter for partikkelinnhold i utslippet. Det er søkt om grenseverdi for utslipp på hhv. 100 mg SS/L for utslipp til bekk og 200 mg SS/L for utslipp til sjø. Se Tabell 9 og Tabell 10.

### 8.2.2. Organiske forbindelser

Anleggsarbeider medfører ofte diesel- og oljesøl fra maskiner. Organiske forbindelser har generelt høy affinitet for partikler og oljeforbindelser, men det er stor variasjon mht. løselighet og toksisitet. Oljeforbindelser vil ikke blandes homogent inn i vann, da en betydelig andel vil legge seg som skimmer/film på vannoverflaten. Oljeskimmer kan dannes selv ved lave oljekonsentrasjoner. Olje kan blandes inn i vannmassene pga. turbulente strømninger, og vannløst olje er giftig for akvatiske organismer.

Veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2020) fastsetter ikke EQS-verdier (Environmental Quality Standard) for oljeforbindelser (alifater og/eller THC). Ofte benyttede PNEC-verdier for olje i vann er 0,04 mg/L av oljefraksjoner fra C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> og 1 mg/L for fraksjoner fra C<sub>10</sub>-C<sub>35</sub>. For utslipp til marine resipienter kan det tillates noe høyere konsentrasjoner av olje i anleggsvannet. De marine resipientene har stor vannutskifting og utslipp av anleggsvann vil fortynnes kraftig. Utslippet av oljeholdig anleggsvann vil derfor ha mindre konsekvenser sammenlignet med ferskvannsresipienter.

### 8.2.3. Metaller

Metallinnhold i berggrunn viser store variasjoner mellom forskjellige bergarter. Transport av nedklistret stein / partikler vil først og fremst være en spredningsmekanisme for partikkelbundet metall. Sedimentasjon av større partikkelmengder har derfor potensial til å påvirke metallnivåer i aktuelt sedimentasjonsområde. Sedimentene på stedet vil være påvirket av lokal berggrunn og derfor allerede ha tilsvarende kjemisk sammensetning.

Med unntak av det som tas opp av filtrerende, akvatiske organismer er partikkelbundet metall lite biotilgjengelig.

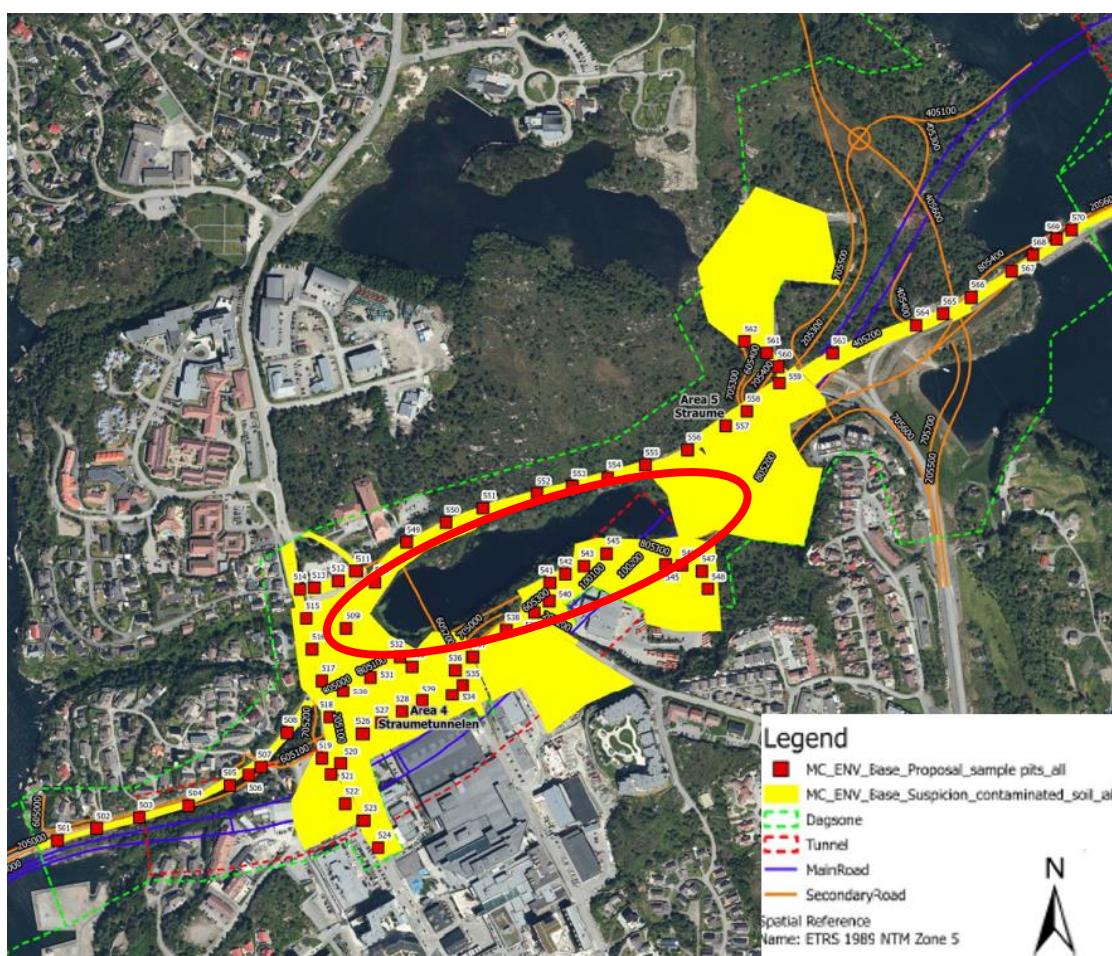
Det vurderes som lite sannsynlig med utslipp av løste metaller til marine resipienter fra anleggsarbeider på Straume. De marine resipientene med stor vannutskifting vurderes å være mindre sårbare for utslipp av metaller sammenlignet med mindre ferskvannsresipienter.



### 8.2.4. Forurenset grunn

I planarbeidet er det identifisert områder med mistanke om forurenset grunn på Straume som vist i Figur 23. Det vises til rapporter fra miljøteknisk undersøkelse fase 1, (Rambøll, 2015b) utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanarbeidet, og (Multiconsult, 2022b) utarbeidet for Sotra Link. Vedlikehold av busser har pågått her over lengre tid. Sprengstein og ev. andre fyllingsmaterialer er benyttet til fylling for veibygging og busstopot.

Forurenset grunn blir i disse dager nærmere undersøkt før oppstart av gravearbeidene og det vil ev. bli utarbeidet en tiltaksplan som beskriver hvordan massene skal håndteres. Håndtering av vann i forbindelse med graving i forurenset grunn vil også bli vurdert i tiltaksplan for forurenset grunn som skal utarbeides, og sendes Øygarden kommune for godkjenning.



Figur 23: Kartutsnitt som med gul farge viser områder med mistanke om forurenset grunn på Straume. Lokalisering av Stovevatnet er vist med rød sirkel. Forelåtte prøvepunkter for fremtidige grunnundersøkelser er vist med røde bokser. Kartkilde: (Multiconsult, 2022b).

## 8.1. STØY OG LUFTFORURENSNING

Anleggsarbeidene vil kunne medføre støy og spredning av støv. I henhold til planbestemmelsene skal støy fra bygge- og anleggsvirksomhet tilfredsstille retningslinje T-1442<sup>17</sup>. Statsforvalteren

<sup>17</sup> T-1442/2021, Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/retningslinje-for-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/id2857574/>

har i avklaringsmøte med Multiconsult den 4. januar 2022 gitt uttrykk for at det ikke er nødvendig å inkludere støy og luftforurensning i en ev. søknad om utslippstillatelse. Temaene er allerede avklart i forbindelse med reguleringsplanen.

## 8.2. OPPSUMMERING RISIKOVURDERING ANLEGGSFASE

Ved normal anleggsaktivitet, med tilhørende avbøtende tiltak og beredskap, vil anleggsarbeidene medføre lav risiko ved utslipp til sjøen i Arefjorden via bekken fra Stovevatnet, jf. Tabell 8.

Tabell 8. Oppsummering av risikovurdering ved utslipp av vann i anleggsfase.

Scenario	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikovurdering
Utslipp av anleggsvann til bekk fra Stovevatnet, som renner videre til sjø i Stekervika	Sannsynlig	Liten negativ påvirkning	Lav

Sjøresipienter er generelt sett mer robuste og har bedre bufferkapasitet enn ferskvannsresipienter. Derfor er det ikke behov for å sette like strenge krav til kvaliteten på utslippsvannet sammenlignet med utslipp til ferskvannsresipienter.

I vurderingen av sårbarhet er det også lagt vekt på at øvre deler av bekken fra Stovevatnet skal lukkes inn i kulvert, og at det skal skje omfattende utfylling med steinmasser i Stekervika for å etablere ny Rv. 555 Sotrasambandet. Bekkeløpet i nedre deler skal i forbindelse med dette løftes opp på utfylte masser og etableres i nytt løp. Det vil være omfattende anleggsarbeider mens byggingen av Sotrasambandet pågår, og bekkeløpet skal siden opparbeides slik det følger av reguleringsbestemmelsene § 9.1.

Skiftedalsvatnet og Stovevatnet har korte utløpselver som møtes rett før de renner ut i Arefjordpollen. Strømforholdene ved utslippspunktet i Stekervika i Arefjordpollen er nærmere beskrevet i kapittel 6.1.

Anleggsvannet skal ved behov renses slik at det overholder foreslåtte grenseverdier før det slippes til bekken fra Stovevatnet og til sjø. Basert på vurderingene over vurdere risiko knyttet til utslipp av anleggsvann til bekken og til sjø i Arefjordpollen som lav.

## 9. FORSLAG TIL GRENSEVERDIER/UTSLIPPSKRAV ANLEGGSFASE

Basert på vurderinger av aktuelle resipienter og beskrivelser av anleggsvann og planlagte anleggsarbeider i Stovevatnet er det foreslått rensekraft for de ulike utslippspunktene. Det kan ikke utelukkes at det kan komme endringer i fremdriftsplanen og andre aktiviteter der det er behov for utslipp. Disse vil da bli vurdert i en miljørisikovurdering og relevante tiltak vil bli satt i verk. Det er ikke planlagt andre utslippspunkt enn det som er beskrevet i denne rapporten.

Miljømål for prosjektet er at tiltaksarbeidene ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet. Dette målet vil være oppfylt ved å gjennomføre tiltak som beskrevet over.

Entreprenør vil bli pålagt miljøovervåking og rapportering av egne anleggsaktiviteter og skal kunne fremlegge dokumentasjon på dette i byggemøter. Overvåking skal utføres i henhold til føringer som er gitt i kontrakskrav og ev. utslippstillatelse.

Entreprenør vil bli pålagt å etablere tilstrekkelige renseløsninger for å unngå forurensning av resipientene, dvs. utløpsbekken fra Stovevatnet og Stekervika/Arefjordpollen. I de tilfellene det ikke er mulig å samle opp anleggsvann, skal det gjennomføres avbøtende tiltak for i størst mulig grad å forebygge negativ påvirkning på resipienten. Forslag til tiltak er beskrevet kapittel 10.

Det skal tas prøver av anleggsvannet som slippes ut, prøvetakning gjøres etter ev. rensing.

Vannprøver skal analyseres for minimum suspendert stoff og pH, og eventuelt andre parametre iht. tillatelsen. Vannprøver skal analyseres av akkreditert laboratorium. Analyseresultater skal foreligge senest en uke etter at prøven er tatt og være tilgjengelige for byggherren. Prøvetakingsprogram og nærmere beskrivelser av rutiner for prøvetaking av rensed anleggsvann som slippes ut vil også bli inkludert i overvåkingsprogrammet. Prøvetakingsrutiner kan eventuelt justeres dersom vurderinger av analyseresultater tilsier dette. Dette vil da bli i samarbeid med byggherre og forurensningsmyndigheter.

Forslag til grenseverdier for vann som skal slippes til utløpsbekken fra Stovevatnet er vist i Tabell 9.

Ved igjenfylling av Stovevatnet med stein fra sprengning og tunnelarbeider vil det være aktuelt å måle jevnlig for nitrogenforbindelser (N-tot/NH<sub>4</sub><sup>+</sup> og NO<sub>3</sub>) i vannet i tillegg.

Tabell 9. Foreslåtte grenseverdier på anleggsvann som skal til utslipp i utløpsbekken fra Stovevatnet.

Parameter	Grenseverdi	Målepunkt
Suspendert stoff	100 mg/l	Vann til utslipp i bekken fra Stovevatnet
Turbiditet*	100 FNU	Vann til utslipp i bekken fra Stovevatnet
Olje	5 mg/l	Vann til utslipp i bekken fra Stovevatnet
pH	6 - 8,5	Vann til utslipp i bekken fra Stovevatnet

\*Antar et 1:1 forhold mellom suspendert stoff og FNU, basert på erfaring. Mulig endres dersom resultater viser behov for dette.

Det kan bli behov for å slippe noe anleggsvann til sjø i Arefjordpollen i stedet for til bekken<sup>18</sup>. Tabell 10 viser foreslåtte grenseverdier for anleggsvann som skal slippes ut i Stekervika/Arefjordpollen.

<sup>18</sup> I denne sammenheng er anleggsvann definert som lensevann fra byggegrøper og riggområder, herunder også pumpeumpen i nedtappet Stovevatn.

Tabell 10. Foreslåtte grenseverdier på anleggsvann som skal til utslipp i Stekervika/Arefjordpollen.

Parameter	Grenseverdi	Målepunkt
Suspendert stoff	200 mg/l	Vann til utslipp i sjø i Arefjordpollen
Turbiditet*	200 FNU	Vann til utslipp i sjø i Arefjordpollen
Olje	20 mg/l	Vann til utslipp i sjø i Arefjordpollen

\*Antar et 1:1 forhold mellom suspendert stoff og FNU, basert på erfaring. Mulig endres dersom resultater viser behov for dette.

## 10. AVBØTENDE TILTAK

På bakgrunn av den utførte risikovurderingen planlegges det avbøtende tiltak som beskrevet under.

### 10.1. RENSING AV VANN FØR UTSLIPP

Anleggsvannet skal overholde grenseverdier før utslipp til resipient. Forslag til grenseverdier er gitt i Tabell 9 og Tabell 10 i kapittel 9. Kontroll og overvåkning er nærmere beskrevet i kapittel 11. Om nødvendig må vannet renses før utslipp.

Tungmetaller og PAHer er stoffer som i stor grad er partikkelbundet, lite flyktige og lite vannløselige. Eventuell rensing av anleggsvannet med sedimentasjon vil derfor redusere innholdet av både partikler og partikkelbundet forurensning. Anleggsvannet vil i perioder kunne ha høyt innhold av suspendert stoff. Høyt innhold av suspendert stoff kan medføre tilslamming av rør og bidra til spredning av partikkelbundet forurensning. Høy pH er uønsket grunnet korrosjon på ledningsnett i tillegg til at det kan ha negativ innvirkning på resipienten. Det er derfor viktig å følge med på pH, særlig i perioder med behov for påslipp av anleggsvann.

Siden anleggsvannet kan være forurenset av tungmetaller og ha høyt partikkelinnhold, anses sedimentasjon som egnet og tilstrekkelig renseløsning under normale forhold ved anleggsarbeidene. Prosjektet vil her se på muligheten for å bruke dam/terskler i østre ende av Stovevatnet til sedimentering. Det skal i tillegg være mulig å lede vannet gjennom en oljeutskiller før utslipp. Ved ev. betongarbeider (bygging av dam og terskler) vil det kunne bli behov for syretilsetning av vannet for å senke pH før utslipp. Det finnes en rekke ulike typer renseløsninger. Det er opp til entreprenør å velge en løsning som tilfredstiller de krav som er satt til rensing av anleggsvannet.

For hensynet til samlet belastning på Arefjordpollen som resipient så vises det til at det vil utarbeides en egen søknad til Statsforvalteren for planlagt utfylling i Arefjordpollen og Stekervika (SB-MC-05-00-PDF-ENV-APP-000003). Tilsvarende er utslipp av tunnelvann fra den nye Straumetunnelen en egen søknad til Statsforvalteren (SB-MC-04-00-PDF-ENV-APP-000002).

### 10.1. SILTGARDIN

Siltgardin skal utplasseres før mudring og igjennfylling av vann, og skal være i drift så lenge det foregår aktivitet som kan medføre spredning av partikler over grenseverdiene jf. reguleringsbestemmelse §11.4. Ev. siltgardin skal dekke hele vannsøylen. Den skal ikke fjernes før vannkvaliteten på innsiden av gardinen er lik vannkvaliteten på utsiden. Prosjektet vil bruke doble

siltgardiner ved mudring og utfylling. Doble siltgardiner vil kunne erstattes av tilsvarende gode fysiske barrierer, slik som spunt, dam og terskler i østenden av Stovevatnet.

Siltgardiner skal leveres til godkjent mottak når tiltaket er avsluttet. Levering av siltgardiner skal dokumenteres i form av kvittering fra mottakssted.

## 11. KONTROLL OG OVERVÅKING

Det skal utarbeides et kontroll- og overvåkingsprogram for hele Sotrasamband- prosjektet for å kontrollere at miljø- og tiltaks mål nås. Programmet vil oversendes Statsforvalteren før tiltaks- gjennomføring. Overvåkingsprogrammet skal omhandle aktuelle prøvetakingspunkt, aktuelle analyser og frekvens av overvåkingen.

Overvåkingsprogrammet ved Stovevatnet vil følge av de krav som Statsforvalteren setter i en tillatelse etter forurensningsloven.

### 11.1. TURBIDITETSMÅLINGER

Det skal måles turbiditet utenfor siltgardinen(e) for å dokumentere at denne/disse virker som forutsatt. I tillegg skal det også regelmessig logges turbiditet ved utløpet fra Stovevatnet. Dette vil si at målingene av turbiditet planlegges både i dam/terskel øst i dagens Stovevatn, og ved utløpet. Under anleggsarbeid der en etablerer damanlegget e.l., så vil målepunktet for turbiditet være ved utløpet fra vannet. Som grenseverdi for turbiditet foreslås 10 FTU/NTU over referanseverdi.

Det planlegges avlesing av turbiditet ca. hvert 10 minutt. 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.

### 11.2. VANNKVALITET

Det skal regelmessig tas prøver av utslippet til utløpsbekken fra Stovevatnet gjennom hele anleggsperioden. Det er foreslått grenseverdier for utslipp for partikkelinnhold (SS), pH og oljeforbindelser i tillegg til turbiditet.

All kontroll og overvåking skal dokumenteres.

Det foreslås å ukentlig analysere for pH og suspendert stoff. I tillegg skal det også undersøkes for metaller og olje mens det pågår aktiviteter som vil medføre risiko for avrenning av disse stoffene.

Det kan bli aktuelt å redusere prøvetakingsintervallet og prøvetakingsparametere, men dette skal i så fall avklares med forurensningsmyndighet i forkant. Dersom det skulle oppstå en uforutsett forurensningssituasjon må prøvetakingsprogrammet revurderes.

Eventuelle renseanlegg skal kontrolleres jevnlig og det skal foreligge en driftsinstruks. Kontrollrutiner og drift av anlegget, samt måling av slamnivå og vannmengder, skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner. Det skal utpekes en ansvarlig person for kontroll, drift og vedlikehold av renseanlegget.

Alle involverte i grunnarbeidene skal være kjent med kontroll- og beredskapsrutiner.

### 11.1. VISUELL KONTROLL AV SILTGARDIN

Så lenge det pågår aktiviteter som kan føre til spredning av partikler skal siltgardin kontrolleres daglig for å sjekke at den er på plass og fungerer som den skal. Kontrollen skal loggføres.

### 11.2. SLUTTKONTROLL

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

## 12. BEREDSKAP

Entreprenøren skal utarbeide beredskapsplan for ytre miljø. Planen skal blant annet inneholde varslingsrutiner til forurensningsmyndigheter og byggherre, rutiner, relevante prosedyrer og tiltak dersom uønskede hendelser knyttet til ytre miljø oppstår, for eksempel ved akutte ulykkesutslipp.

Beredskapsplan skal legges frem for byggherre før oppstart. Entreprenøren er ansvarlig for å sikre nødvendig beredskap i driftsorganisasjonen med hensyn på teknisk svikt av utstyr, alle sentrale pumper, ventiler og andre sentrale komponenter må ha nødvendige reservedeler. Det skal være organisert beredskap med varslingsrutiner etc. i tilfelle uforutsette utslipp skulle skje. Beredskapen må beskrive avbøtende tiltak knyttet til de ulike hendelsene. Det skal legges opp til en beredskap som sikrer god vinterdrift.

Det blir stilt krav til entreprenør om at kjemikalier som blir benyttet på en slik måte at det kan medføre fare for forurensning skal være testet for nedbrytbarhet, toksisitet og akkumulerbarhet. Testing skal utføres av laboratorier som er godkjent i samsvar med Good Laboratory Practice (GLP) og/eller akkreditert iht. NS-EN/IEC 17025:1999. Virksomheten plikter å ha et system for substitusjon av kjemikalier.

Dersom man støter på masser som er synlig forurenset, skal arbeidene stanses inntil forholdene er avklart. Tiltaksplan for graving i forurenset grunn redegjør nærmere for beredskap knyttet til slike forhold.

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.

## 13. SÅRBARHETSVURDERING VEIVANN

Overvann fra vei kan være forurenset med partikler, metaller, organiske miljøgifter og salt. I tillegg kan vannet inneholde mikroplast som føres ut i resipienten og tas opp i organismene. Den største kilden til mikroplast i veivann er bildekk, men også veimaling og bitumen i asfalt kan inneholde plast.

For veier med ÅDT mellom 3000 – 30 000 skal det iht. Statens Vegvesen sine håndbøker (Statens Vegvesen, 2016b) gjøres en vurdering av om det skal iverksettes tiltak (bortlede eller rense) eller ikke (infiltrasjon over veiskulder), basert på vannforekomstens sårbarhet.

Veinettet for Rv. 555 som skal bygges på Straume har en ÅDT<sup>19</sup> på 27 500 kjøretøy pr. år. Det vises til Figur 12 med kartskisse som viser hovedtrekk og planlagte utslippspunkt for veivann fra ny Rv 555 på Straume. Fra området i vest ledes veivann til Straumssundet. Veivann fra området i øst ledes til renseanlegg i Stekervika før utslipp. Veivann fra ny bru over Arefjordpollen ledes til sjø.

Resipientenes sårbarhet<sup>20</sup> er et viktig grunnlag for å vurdere krav til lokal rensing av overvann i driftsfasen. For å fastsette sårbarheten til vannforekomster har Statens vegvesen utarbeidet en metodikk som baserer seg på kriterier etter naturmangfoldloven og vannforskriften, jfr. henholdsvis SVV rapport 597 (Statens Vegvesen, 2016b) og rapport 578 (Statens vegvesen, 2016c). For mer detaljerte beskrivelser av metodikken for sårbarhetsvurderinger vises det til SVV-rapportene.

Sårbarhetsmetoden er utviklet til kun å gjelde for ferskvannsresipienter og er derfor ikke egnet for marine vannforekomster. I vurderingen av sårbarhet for sjøresipientene i Straumssundet og Arefjordpollen er det lagt vekt på årlige utslippsmengder ut fra ÅDT (Tabell 11) og at utslippet går til sjø. Det er også sett på vannkvalitet og registrerte biologiske kvalitetselementer. Med bakgrunn i dette vurderes Straumssundet å ikke være sårbar for tilførsel av veivann i driftsfasen, og det er planlagt å føre veivann fra deler av ny Rv 555 over Bildøyna til utslipp i Straumssundet via sandfang (Multiconsult, 2022a). Arefjordpollen vurderes som en mer sårbar resipient pga. mindre vannutskifting, og det er derfor planlagt rensing av veivann som ledes hit. Beregninger viser lave utslipp og akseptabel påvirkning gitt strømforhold og fortykning.

Beregnet konsentrasjon av ulike stoffer tilført sjøresipienten fra ny bru og kollektivtrasé over Arefjordpollen er vist i Tabell 11. Veivann fra bruer over Arefjordpollen og veivann fra mindre veistrekk rundt rundkjøringer og kryss øst i planområdet, vil ledes til sjø uten rensing.

<sup>19</sup> Årsdøgntrafikk (ÅDT). Den totale trafikken, antall kjøretøy, i et snitt eller på en trafikklenke i løpet av et kalenderår dividert med antall dager i året.

<sup>20</sup> Med sårbarhet menes her en vannforekomst sin evne til å tåle og eventuelt restitueres etter aktiviteter eller endringer i miljøforholdene.

Tabell 11. Tabell som viser beregnet konsentrasjon av ulike stoffer tilført resipienten fra nye bruer og kollektivtrasé over Arefjordpollen \*sommer/vinter.

Stoff (enhet)	Vei (ÅDT < 30 000)	Arefjordpollen		AA-EQS/Klasse II (µg/l)
		Mengde tilført	Fortynnet konsentrasjon (µg/l)	
Total N (gN m <sup>-3</sup> )	0,9	13,59 kg/år	3,26	330/380*
Nitrat (gN m <sup>-3</sup> )	0,5	7,55 kg/år	1,81	
Ammonium (gN m <sup>-3</sup> )	0,1	1,51 kg/år	0,362	50/75*
Total P (gP m <sup>-3</sup> )	0,15	2,265 kg/år	0,54	16/25*
Oppl. P (gP m <sup>-3</sup> )	0,15	2,265 kg/år	0,54	
TSS (g m <sup>-3</sup> )	50	755 kg/år	180,99	
COD (g m <sup>-3</sup> )	40	604 kg/år	144,79	
Klorid (g m <sup>-3</sup> )	120	1812 kg/år	434,38	
Sulfat (g m <sup>-3</sup> )	15	226,5 kg/år	54,30	
Arsen (mg m <sup>-3</sup> )	2	30,2 g/år	0,0072	0,6
Bly (mg m <sup>-3</sup> )	15	226,5 g/år	0,0543	1,3
Kadmium (mg m <sup>-3</sup> )	0,2	3,02 g/år	0,00072	0,2
Kobber (mg m <sup>-3</sup> )	30	453 g/år	0,1086	2,6
Krom (mg m <sup>-3</sup> )	3	45,3 g/år	0,0109	3,4
Kvikksølv (mg m <sup>-3</sup> )	0,05	0,755 g/år	0,000181	0,047
Nikkel (mg m <sup>-3</sup> )	3	45,3 g/år	0,0109	8,6
Sink (mg m <sup>-3</sup> )	50	755 g/år	0,1810	3,4
PAH (mg m <sup>-3</sup> )	0,5	7,55 g/år	0,00181	
Benzo(a)pyren (mg m <sup>-3</sup> )	0,02	0,302 g/år	0,000072	0,00017

Bekken fra Stovevatn er mer sårbar enn sjøresipientene mht. å kunne ta imot veivann, da dette er en ferskvannsresipient med liten vannføring. Oppsummering av utført sårbarhetsvurdering er vist i Tabell 12. I sårbarhetsvurderingen er det lagt vekt på vannforekomstens økologiske og kjemiske tilstand. Vannforekomster som allerede er i moderat økologisk tilstand, eller dårligere på grunn av veirelaterte påvirkningsfaktorer skal i henhold til vannforskriften ikke belastes ytterligere med disse påvirkningene. Dette inkluderer vannregionsspesifikke stoffer, som f.eks. kobber og sink, aktuelle PAH-forbindelser, nitrogen, pH og suspendert stoff/organisk belastning. I vurderingen er det også vektlagt at nedre deler av bekkeløpet i Stekervika skal tilrettelegges for fiskevandring etter at anleggsarbeidet er gjennomført og når veien er i drift.

Mengden av veivann som kommer fra de 150 m med takfall på nordsiden av Stovevatn, (sekundærvag, jf. Figur 14), og som vil ledes til bekken fra Stovevatn uten forutgående rensing, vurderes som såpass liten i omfang at det vil være akseptabelt.

Tabell 12. Oppsummering av poengsum og klassifisering fra sårbarhetsvurdering av bekken fra Stovevatnet etter Statens vegvesen sin rapport 597 (Statens Vegvesen, 2016b).

Vassdrag	Sårbarhet vannforskriften	Score	Sårbarhet naturmangfoldloven	Score	Kunnskapsgrunnlag
Bekken fra Stovevatn	Middels sårbarhet	2,2	Lav sårbarhet	1,7	Middels-høy presisjon på klassifiseringen



## 14. MILJØRISIKOVURDERING DRIFTSFASE VEIANLEGG STRAUME

Risikovurderingen omhandler både driftsfase og anleggsfase. Risikoelementer som sees som det viktigste er spredning av partikler, samt de økologiske effektene dette kan medføre.

Overvann fra vei tilføres forurensninger fra trafikken, vegvedlikehold samt atmosfærisk nedfall og nedbør. Kildene til forurensning fra trafikken består av veidekkeslitasje, kjøretøyslitasje (bremses, bildekk), oljelekkasje og avgasser. Vedlikeholdet medfører utslipp av blant annet vegsilt. Avrenning av forurenset veivann kan potensielt ha negativ miljøpåvirkning på vannforekomster.

I tillegg kan utvasking og avrenning av partikler og nitrogenrester fra veifyllinger i en periode etter ferdigstilling påvirke nærliggende vassdrag.

Nedenfor er det gitt en nærmere vurdering av risiko og behov for tiltak.

### 14.1. SPREDNING AV PARTIKLER

Avrenning av partikler i veivann kan påvirke både overflatevann og grunnvannsresipienter. Dette gjelder spesielt om våren når store mengder oppsamlet veistøv vaskes ut med smeltevann og nedbør. Statens vegvesen har i rapport om rensing av overvann anslått konsentrasjonene av suspendert stoff i veivann til å ligge mellom 50 – 200 mg/L (Statens Vegvesen, 2014). Målinger som er utført i bekken fra Stovevatnet viser konsentrasjoner av suspendert stoff på ca. 5 mg/L, der det ved enkelte tider på året i selv vannet er målt konsentrasjoner av suspendert stoff på inntil 29 mg/L. Økt tilførsel av partikler kan medføre at resipienten ikke når målene om god vannkvalitet. Det vil derfor være behov for tiltak for å unngå direkte utslipp av veivann med høyt partikkelinnhold.

Tabell 11 viser beregnet partikkelutslipp fra nye bruer og kollektivtrasé over Arefjordpollen når veianlegget er i drift. Øvrig veivann og tunnelvann som ledes til Arefjordpollen vil i hovedsak renses før utslipp. Innerst i Arefjordpollen er det registrert en ålegraseng. Marine planter tolererer en viss grad av nedslamming. For dvergålegras viser forskning en toleranse på inntil 2 cm/år (Erftemeijer, 2006). Beregnede tilførte mengder vil ved antatt jevn fordeling i indre Arefjordpollen utgjøre mindre enn 0,01 cm/år.

Den registrerte ålegrasengen i Arefjordpollen ligger dessuten i hovedsak skjermet bak en holme innerst i pollen. Det planlagte utslippet vurderes derfor som akseptabelt.

### 14.2. ANNEN FORURENSNING I VEIVANN

Mye av forurensningen i veivann vil være bundet til partikler. I tillegg vil det forekomme stoffer som foreligger i løst form og som kan ha negativ påvirkning på resipienten. Dette gjelder bla olje- og bensinprodukter, organiske miljøfremmede stoffer samt næringsstoffene nitrogen og fosfor. Slike stoffer kan i relativt lave konsentrasjoner ha toksiske effekter på vannlevende organismer i sårbare resipienter med lite vannvolum. I de tilfellene veivannet skal ledes til bekker, er det derfor viktig med tiltak som i størst mulig grad holder tilbake slike stoffer.

### 14.3. AVBØTENDE TILTAK, DRIFTSFASE

På alle veistrekingen langs nye Rv. 555 er det planlagt oppsamling av veivann som ledes gjennom sandfang e.l. før det ledes videre enten til resipient, eller via ekstra rensetrinn der det er sårbare resipienter. Undersøkelser viser at sandfang kan fjerne 40-50 % av miljøgifter i

veivannet (NIVA, 2020). I tillegg vil sandfang også fange opp partikler fra dekkslitasje, dvs. mikroplast.

En vesentlig del av forurensningsstoffene i overvann, forekommer fysisk eller kjemisk bundet til partiklene som forekommer i suspensjon (svever i vannfasen). Fysiske rensemetoder basert på sedimentasjon og fysisk-kjemiske metoder som for eksempel binding (sorpsjon) til jordpartikler, er derfor metoder som rensemessig anses som brukbare. Det er derimot en forutsetning at rensebassengene dimensjoneres til å håndtere store vannmengder på kort tid, f.eks ved flom.

Overvannsanlegg og veivann er prosjektert i henhold til Statens vegvesen sine håndbøker. I forbindelse med dimensjonering av vannmengder er det tatt høyde for fremtidige klimendringer med økende nedbør tilsvarende 40 %. Alle flomveger er dimensjonert for 200 års gjentaksintervall.

Både veivann fra nye Rv. 555 og overvannet fra de øvrige (mindre) veiene vil renses med sandfang, terskler og/eller rensemasser i veiskråninger og grøfter, før det ledes til utslipp enten i sjøresipient, eller til sedimentasjonsbasseng før utslipp. Se omtrentlig plassering av sedimentasjonsanlegg i Figur 13.

Oppsamling og rensing av veivann følger veinormalen N200. En stor del av mikroplast som skyldes trafikk vil være knyttet til partikler (NIVA, 2020). Mikroplast som er bundet til partikler vil bli fjernet sammen med slam og levert godkjent mottak ved tømming av basseng og kummer. Det er i dag ikke prosjektert løsninger som utelukkende fokuserer på fjerning av mikroplast utover det som fjernes sammen med partikler. Prosjektet vil aktivt undersøke og eventuelt implementere tekniske løsninger for å fjerne ytterligere mikroplast utover det som fjernes ved sedimentasjon.

#### 14.4. KONTROLL OG OVERVÅKING

Det vurderes ikke behov for systematisk overvåking av veivann fra dagsoner i driftsfasen. Det skal etableres rutiner for vedlikehold av filtergrøfter og rensedammer som skal sikre optimal drift og rensegrad. Tømming av sandfang i rensanlegget for veivann i Stekervika vil gjøres jevnlig og følge Statens Vegvesen sine kontroll og driftsrutiner.

## 15. VURDERING ETTER NATURMANGFOLDLOVEN

Tiltaket er i det etterfølgende vurdert opp mot relevante paragrafer i Naturmangfoldloven (§8 - §10).

Relevante databaser og rapporter er gjennomgått. Det foreligger et godt datagrunnlag for miljøtilstanden i Stovevatnet med utløpsbekk, samt sjøen i Arefjordpollen ved Stekervika. Kravet om at offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal bygge på vitenskapelig kunnskap (§8) vurderes derfor som oppfylt.

Det er i søknaden beskrevet avbøtende tiltak for å redusere påvirkningen på naturmangfold og resipientene. Kravet om at «føre var-prinsippet» skal legges til grunn (§9) vurderes å være oppfylt. På bakgrunn av foreliggende informasjon er den samlede belastningen på aktuelle økosystemer vurdert (§10).

Stovevatnet vil fylles igjen, men viktige naturtyper og rødlistede arter blir i liten grad berørt av det planlagte tiltaket. I anleggsfasen skal det settes i verk tiltak som gjør at det akvatiske livet skal beskyttes så langt som mulig. Utslipp i anleggsfasen vurderes til å ikke gi varig belastning på resipientene.

I driftsfasen med ferdig veianlegg og prosjektert rensebasseng for veivann, vurderer vi at utslippet ikke vil gi noen belastning på resipientene av betydning.

## 16. VURDERING ETTER VANNFORSKRIFTEN

Klassifiseringssystemet i Vannforskriften er ikke utarbeidet for å fastsette grenser i utslippsvann, men for å bedømme gjennomsnittsverdier i vannforekomster.

Den søkte anleggsvirksomheten vil pågå i en begrenset tidsperiode. Vi vurderer at det omsøkte tiltaket ikke vil føre til varig forringelse av miljøtilstanden i vannforekomsten, eller vanskeliggjøre oppnåelsen av miljømålene. Med de foreslåtte tiltak og grenseverdier vurderes det at utslippet ikke vil være avgjørende for fremtidig tilstandsklassifisering av vannforekomstene ID 057-38-R Lille Sotra og ID 0261010600-C Kobbaleia.

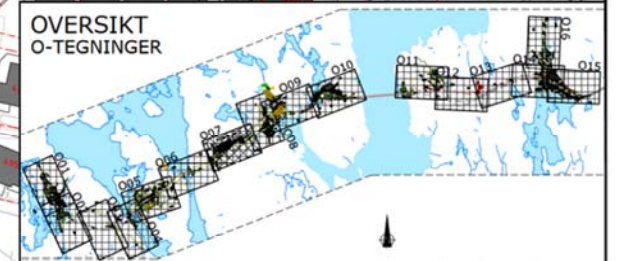
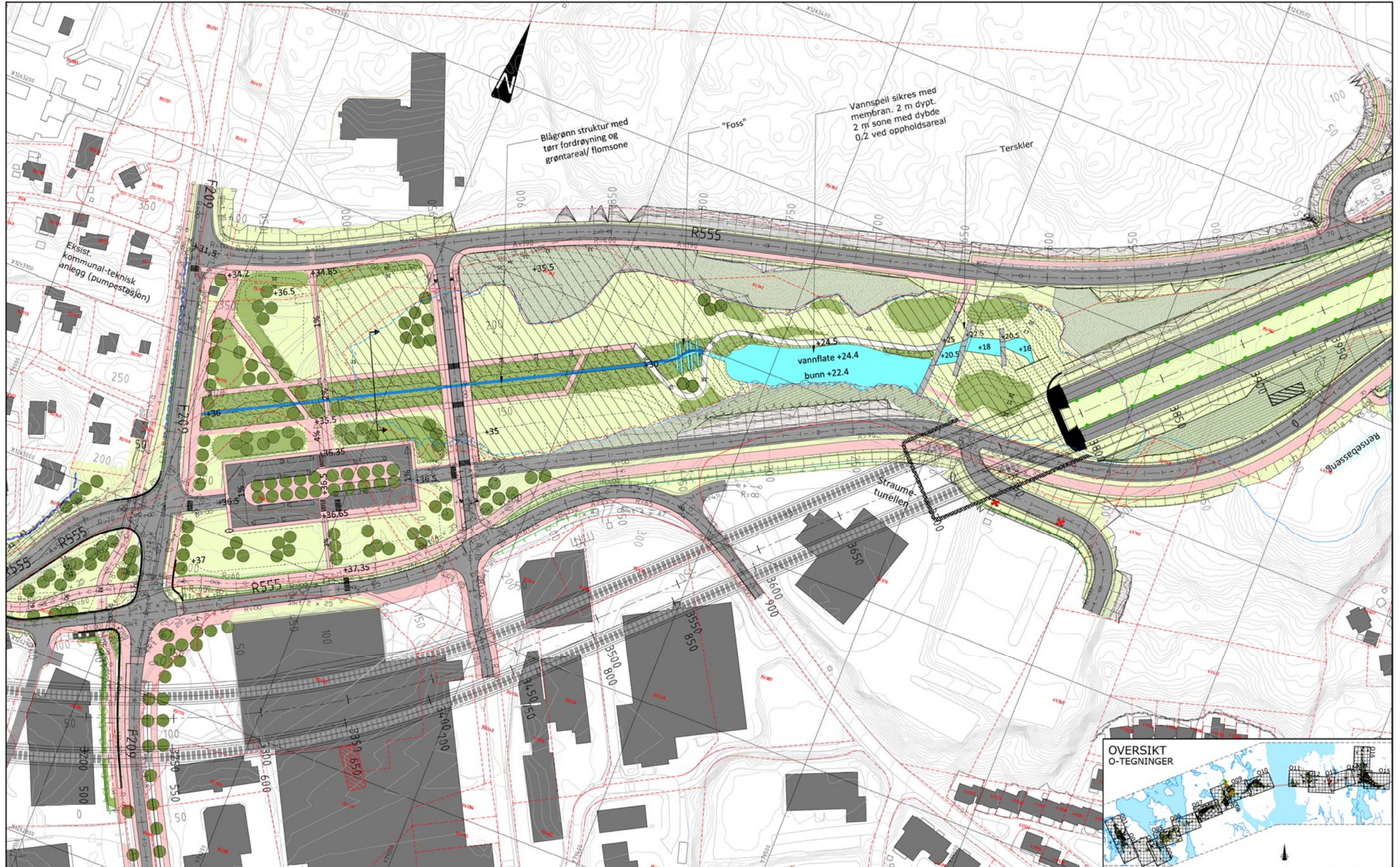
Vannforskriftens § 12 er en unntaksbestemmelse som stiller spesifikke vilkår til ny aktivitet som kan medføre at miljømålet om god tilstand ikke nås. Denne paragrafen vil derfor ikke komme til anvendelse her.

## 17. REFERANSER

- [1] Aquateam. (2007). Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn. Aquateam rapport 06-039. Weideborg, M. og Vik, E.A. Oslo: Aquateam.
- [2] Aquateam. (2007). Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn. Rapport nr. 06-039. Oslo: Aquateam.
- [3] (u.d.). artskart.no.
- [4] Ecoloop. (2017). Detaljprosjektering: Mudring av robane i Bogstadvannet. Oslo: Ecoloop.
- [5] Erftemeijer, P. L. (2006). Marine Pollution Bulletin, 2006, Vol. 52. "Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review". . Marine Pollution Bulletin, 2006, Vol. 52. .
- [6] Havforskningsinstituttet. (2022). Strømkatalogen. <https://stromkatalogen.hi.no/apps/ncis/v1/nb/>. Havforskningsinstituttet.
- [7] Hordaland Fylkeskommune. (2013). Kulturhistoriske registreringer i samband med reguleringsplan for Rv 555 sotrasambandet Sotra-Bergen, reppoert 61, 2013. Bergen: Hordaland Fylkeskommune.
- [8] Klima- og forurensningsdirektoratet. (2012). Beregning av forurensning fra overvann.
- [9] Miljødirektoratet. (2004). Veiledning SFT 97:04 Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Oslo: Miljødirektoratet.

- [10] Miljødirektoratet. (2018). Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Oslo: Miljødirektoratet.
- [11] Miljødirektoratet. (2020). M608/2016, sist. revidert 2020. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. . Miljødirektoratet.
- [12] Multiconsult. (2022a). Bildøyna, Øygarden. Beskrivelse av veivann. Dokumentkode: SB-MC-03-00-PDF-ENV-APP-00004, revisjon 01, datert 9. juni 2022. Multiconsult.
- [13] Multiconsult. (2022b). Fase 1 - Innledende miljøgeologisk undersøkelse. Bergen: Multiconsult.
- [14] Multiconsult. (2022c). Optimalisering av Stovesvatn-, Skiftesvatn- og Ørjesbekken som fiskebekker - upublisert. Oslo.
- [15] Multiconsult. (2022d). SB-MC-05-00-PDF-ENV-APP-000003\_rev00\_Arefjordpollen og Stekervika (under utarbeidelse). Multiconsult.
- [16] (u.d.). naturbase.no.
- [17] NIVA. (2020). Micoplastics in road dust- characteristics, pathways and measures. Oslo: NIVA.
- [18] Rambøll. (2015a). Fagrapport FR2 - Fagrapport naturmangfold Rv, 555 Kolltveit-Storavatnet. Oslo: Rambøll.
- [19] Rambøll. (2015b). Fagrapport FR4, Rv. 555 Miljøteknisk grunnundersøkelse fase 1. Oslo: Rambøll.
- [20] Rambøll. (2015c). Fagrapport Rv 555 Sotrasambandet FR18 Temarapport Fjell, Miljøfag. Bergen: Rambøll.
- [21] Rambøll. (2015d). Rammeplan VA. RV. 555 Kolltveit- Storavatnet. Oslo: Rambøll.
- [22] Rambøll. (2015e). Rv 555 Sotrasambandet FR 11 ROS- analyse anleggsfase og driftsfase. Bergen: Rambøll.
- [23] Rambøll. (2015f). Rv. 555. Marint naturmangfold og forurensede sedimenter. Oslo: Rambøll.
- [24] Rambøll. (2016). FR16. Fagrapport rammeplan VA Fjell. Rambøll.
- [25] Rambøll. (2019a). Datarapport fra grunnundersøkelse, Statens Vegvesen koltveit-Sotrasambandet rapport nr. 001. Oslo: Rambøll.
- [26] Rambøll. (2019b). Kolltveit-Sotrasambandet- Stovevatnet og Stiatvatnet. Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Oslo: Rambøll.
- [27] Rådgivende Biologer . (1996). Teoretisk vurdering av eventuelle miljøkonsekvenser ved bygging av ny bro over Arefjordstraumen i Fjell kommune. Oslo: Rådgivende Biologer.
- [28] Rådgivende biologer. (1994). En beskrivelse av de 28 største vassdragene i Fjell kommune. Rapport nr. 119. Bergen: Rådgivende biologer.
- [29] Rådgivende Biologer. (2001). Overvåkning av ferskvannsresipienter i Fjell kommune i 2000. Kolavatnet, Bossvatnet og Stovevatnet. Oslo: Rådgivende biologer.

- [30] Rådgivende biologer. (2018). Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2017. Rapport nr. 2646, datert 16.04.2018. Rådgivende biologer.
- [31] SotraLink. (2020). Rv. 555 Sotrasambandet. T2.2.3 Beskrivelse av tiltak for massehåndtering. Oslo: SotraLink.
- [32] Statens Vegvesen . (2014). Rapport nr. 295, Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Oslo.
- [33] Statens Vegvesen. (2014). SVV rapport nr. 295. Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Oslo: Statens Vegvesen.
- [34] Statens vegvesen. (2015). Rv. 555 Sotrasambandet. Faseplan Straume, Y20-Y26. Bergen: Statens Vegvesen.
- [35] Statens vegvesen. (2016a). Områdereguleringsplan. Planskildring Rv. 555 Sotrasambandet. Parsell Kolltveit-Bergen kommunegrense, planID 20130001 362RP. Parsell Fjell kommunegrense-Storavatnet, planID 1201\_62990000. Statens vegvesen.
- [36] Statens Vegvesen. (2016b). SVV rapport 597. Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei:. Oslo: Statens Vegvesen.
- [37] Statens vegvesen. (2016c). SVV rapport nr. 578. Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvei fra vei under anleggs- og driftsfasen. metodeuttesting driftsfase og utfypende veiledning. Oslo: Statens Vegvesen.
- [38] Statens Vegvesen. (2018a). Håndbok N200. Vegbygging. Statens Vegvesen.
- [39] Statens vegvesen. (2018b). Rv. 555 Sotrasambandet. Ytre miljøplan. Bergen: Statens vegvesen.
- [40] Statens Vegvesen Utbygging. (2021). Rv. 555 Sotrasambandet. D1.2 Teknisk beksrivelse . Statens Vegvesen Utbygging.
- [41] Statens, v. (2018). Håndbok N200 Vegbygging.
- [42] Stiftelsen Bergens sjøfartsmuseum. (2013). Rv. 555 Sotrasambandet. Marinearkeologiske registreringer. Bergen: Stiftelsen Bergens sjøfartsmuseum.
- [43] SVV. (2018). Håndbok V712 Konsekvensanalyser.
- [44] Sweco. (2015). Geoteknisk rapport del 2: Straumsundet-Ny Sotrabru. Oslo: Sweco.
- [45] UniResearch. (2016). Fiskebiologisk vurdering av Arefjordpollen. Oslo: UniResearch.
- [46] UniResearch, Miljø Sam-Marin. (2015). Konsekvenser for maring\t naturmangfold ved utfylling av Arefjordpollen, Sotrasambandet Fjell kommune. Oslo: Rambøll, Statens vegvesen.
- [47] Vann-Nett. (2022). Databasen Vann-Nett, <https://vann-nett.no/saksbehandler/index.html#/waterbody/057-38-R>. Oslo.



TEGNFORKLARING:

Eiendomsgrenser	Veg, parkering og andre kjørearealer	Eks. terrengkoter	Vegetasjonsområder	Vann	Teknisk bygg, veganlegg	Bevaring bygningsmiljø, kaianlegg mm
Flettverksgjerde	Gang-/sykkelveg, sykkelkøyspress	Nye terrengkoter	Buskfelt/ trevegetasjon	Dagens vannlinje (gjenfylling)	Leskur, busstopp	Kulturminner
Vegrekkeverk	Sti	Mur	Naturlig revegetering	Rensbasseng/våtmarksplanter	Sykkelstativ (2x6 m- 8 sykler)	Kulturminner som berøres av tiltaket. Søkes friggitt
Støyskjerm	Fjellskjæring		Bevaring eks. vegetasjon/terreng	Åpent sandfang	Bygning som innløses	
Høyspent	Steinsetting under bru		Bevaring av truet vegetasjonstype	Demning		
			Grøntareal/flomsone	Flomveg		
				Bekkeinnløp/ overvannsledning		

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A	Justert til 2.-gangs handsaming	HKOLL	ILY	ILYLL	18.03.2016
Statens vegvesen Rv 555 Sambandet Sotra-Bergen Parsell Kollveit - Storavatnet Landskapsplan					
Sraume - Arefjord Reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	
ABRLL	ILYLL	EGOSL	1131189	revisjonsarkiv	007 A



Multiconsult Norge AS - Bergen  
Nesttunbrekka 99  
5221 NESTTUN

**Vår dato:** 04.05.2022

**Vår ref.:** 202209361-3 Oppgis ved henvendelse

**Deres ref.:** Solveig Lone

**Saksbehandler:** Toralf Otnes

22 95 95 27 / toot@nve.no

## **NVEs tilbakemelding på forespørsel om videre behov for behandling etter vannressursloven – Rv555 Sotrasambandet – Møtereferat – Bergen og Øygarden kommuner.**

Vi viser til epost datert 24.03.2022 og møte den 27.04.2022. Dere spør om hvilke tiltak i Rv555 prosjektet som det er nødvendig å avklare etter vannressursloven. I møtet den 27.04 gikk dere gjennom prosjektet, med fokus på inngrep i vassdrag. Vi viser ellers til møtereferat og presentasjon som dere har sendt over.

Prosjektet er regulert i de reguleringsplaner som dere nevner i eposten. NVE har medvirket i disse ved offentlig ettersyn. Våre uttalelser til planene kommer frem i:

- Brev datert 12.10.2015 referanse 201303210-10
- Brev datert 19.10.2015 referanse 201303210-11
- Brev datert 05.10.2018 referanse 201700298-6

I våre uttalelser til reguleringsplanen sa vi at NVE ikke ser at det vil være nødvendig med ytterligere behandling etter vannressursloven når tiltak i vassdrag blir gjennomført i samsvar med reguleringsplanen(e).

Som nevnt på møtet må midlertidige reguleringer av vassdrag vurderes særskilt etter vannressursloven. I dette prosjektet gjelder det Stovevatnet. Stovevatnet skal delvis fylles igjen. I østre deler av vannet skal det anlegges damanlegg med terskler og fossefall. Dette er fysisk permanente tiltak i vassdraget som det ikke er nødvendig å sette vilkår til, ut over bestemmelsene i reguleringsplanen. Etter møtet har vi vurdert tiltaket og reguleringen av Stovevatnet. Vi har konkludert med at det heller ikke er nødvendig med noen behandling av dette tiltaket etter vannressursloven.



NVE har ellers ingen kommentarer til møtereferatet.

Med hilsen

Øyvind Leirset  
seksjonssjef

Toralf Otnes  
senioringeniør

*Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.*

**Mottakerliste:**

Multiconsult Norge AS - Bergen