

CJV, Sotra Link

## ► **Rv 555 Sotrasambandet - Ny Sotra bru**

Søknad om utslipp av vann i anleggsfasen

Oppdragsnr.: 52107174 Dokumentnr.: RA-YM-003 Versjon: E02 Dato: 2022-05-25



**Oppdragsgiver:** CJV, Sotra Link  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Jeffrey Park, Andrea Biagi, Daniel Matos, Juan Carlos Cubillo  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Marie Broo  
**Fagansvarlig:** Bente Breyholtz  
**Andre nøkkelpersoner:** Linda Thorsen Orreid

E02	2022-05-25	For godkjenning myndigheter	LinTho	BeBre	MBr
B01	2022-05-14	For gjennomgang av CJV	LinTho	BeBre	MBr
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

Den nye Sotrabrua er en klassisk hengebru med en total lengde på ca. 900 meter. Modell av brua og beskrivende tegning med navn på bruas komponenter er vist i Figur 2 I forbindelse med bygging av ny Sotrabru vil det i parsell 2 delområde 8 bedrives følgende aktiviteter som vil kunne medføre produksjon av mulig forurenset anleggsvann:

Knarrvika, Øygarden:

- Driving av adkomsttunnel og forankringskammer
- Sprenging av fjell i dagen for etablering av lagringsområde for Peab Asphalt og etablering av platå for brutårn og viadukt.

Drotningsvik, Bergen

- Driving av tunneller
  - adkomsttunnel og forankringskammer
  - anleggstunnel til brutårn i Drotningsvik
  - forskjæringer for Drotningsviktunnelen (2 løp + gang-/sykkeltunnel) og ca. 50 m inn i tunnel
- Avrenning fra riggområde i Drotningsvik. Aktiviteter som skal foregå på riggområdet er foreløpig uvisst, men arealet vil benyttes som base for underentreprenører.
- Sprenging av fjell i dagen for etablering av platå for brutårn og viadukt.

Det vil også kunne samle seg vann i eventuelle byggegropser og/eller forekomme forurenset avrenning i anleggsområdet for øvrig.

Arbeidene vil pågå på begge sider av Vattlestraumen samtidig. Oppstart vil være fra siste kvartal 2022 og pågå frem mot ferdigstilling av anlegget i 2027.

Med et snitt på 2,4 m boret tunnel per dag vil det ta fra 1-4 måneder per tunnel som omfattes av delområde 8 med ny Sotrabru. Byggetid for anleggs- og adkomsttunneler vil være i første og andre kvartal av 2023, og delstrekningen av hovedtunnelen i tredje kvartal 2023. Avrenning fra byggegropser og anleggsområdet for øvrig vil kunne forekomme i hele anleggsperioden fram mot ferdigstilling av Sotrasambandet i 2027.

Alt anleggsvann skal renses før utslipp til Vattlestraumen, og fortrinnsvis gjenbrukes for å minimere totalmengden vann til utslipp. Det foreslås krav om grenseverdier i utslipp på 200 mg/l suspendert stoff og 20 mg/l olje.

Estimert mengde av utslippsvann til sjø i Vattlestraumen vil være ca. 6-7 l/s ved Knarrvika og ca. 10-12 l/s ved Drotningsvik. Utslipet vil bli ført til minimum 20 m dyp. Vannutskiftningen ved utslippspunktene er vurdert til å være god.

Vi ber Statsforvalteren i Vestland om å vurdere om utslippet krever en tillatelse etter forurensningsloven.

## ► Innhold

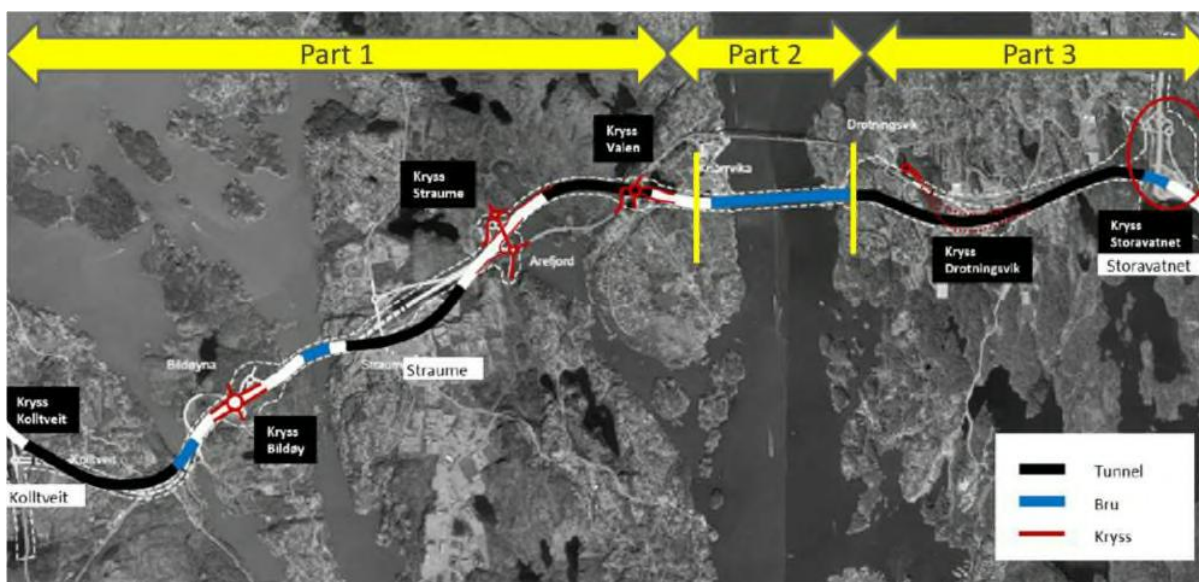
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse</b>	<b>6</b>
2.1	Om tiltaket	6
2.2	Om utbygger	10
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av utslippsvannet</b>	<b>12</b>
3.1	Opprinnelse og mengder	12
3.2	Vannkvalitet	13
3.3	Vannhåndtering	14
<b>4</b>	<b>Resipientforhold ved utslippspunktene</b>	<b>15</b>
4.1	Utslippspunkt	15
4.2	Miljøtilstand	15
4.3	Vannutskiftning	16
4.4	Naturverdier og brukerinteresser	18
<b>5</b>	<b>Miljøriskovurdering</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Utslippskontroll</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>21</b>

## 1 Innledning

Den nye Sotrabrua er en del av Rv.555 Sotraforbindingen og krysser Vattlestraumen fra Knarrvika, Øygarden i vest til Drotningvik, Bergen i øst. Nytt Sotrasamband skal bidra til økt fremkommelighet og trafikksikkerhet, og styrke Øygarden og omliggende områder sin posisjon for regionale og nasjonale næringsinteresser som en integrert del av en funksjonell Bergensregion.

Eksisterende Sotrabru har stort vedlikeholdsetterlep, og består av to relativt smale kjørefelt som ikke tilfredsstillers dagens normalkrav og det er ikke tilrettelagt for gående og syklende. Transportsystemet er sårbart ved hendelser og den smale broen gjør det svært vanskelig for nødetatene å ta seg frem. Ny Sotra bru vil i stor grad ta over trafikkbelastningen fra eksisterende Sotra bru.

Norconsult er engasjert av CJV til å bestå med rådgiving og prosjektering i forbindelse med detaljprosjektering for Rv 555 Sotrasambandet. Utstrekning av Sotrasambandet, lokalisering av ny Sotra bru og delparsell 1-3 er illustrert i Figur 1. Parsellene 1-3 omfatter ti delområder, hvorav delområde 1-7 i delparsell 1 og delområde 9-10 i delparsell 3 håndteres av Multiconsult og PINI. Norconsults ansvarsområde er knyttet til delparsell 2 område 8 med ny Sotra bru, inklusive portal Drotningvik, forankringskammer, adkomsttunneler og sideareal.



Figur 1 Planutsknitt over Sotrasambandet. Ny Sotrabru er en del av parsell 2, mellom Knarrvika og Drotningvik. (Part 2 illustrerer område 8)

Dette dokumentet beskriver omfanget av utslipp til vann ved anleggsarbeider og tunneldriving innenfor delområde 8, forventet miljøkvalitet på utslippsvannet, forhold ved utslippspunktene, miljørisikovurdering av utslippet og hvilke avbøtende tiltak som vil iverksettes. Vurderingene gjelder for tunneldriving av adkomsttunnel til forankringskammer for ny Sotrabru, anleggstunnel til brutårn i Drotningvik, samt de første 50 m av driving av Drotningviktunnelen fra vest. Utslipp fra resterende driving av Drotningviktunnelen vil håndteres i separat søknad i regi av Multiconsult.

## 2 Tiltaksbeskrivelse

### 2.1 Om tiltaket

Den nye Sotrabrua er en klassisk hengebru med en total lengde på ca. 900 meter. Modell av brua og beskrivende tegning med navn på bruas komponenter er vist i Figur 2. I forbindelse med bygging av ny Sotrabru vil det i parsell 2 delområde 8 bedrives følgende aktiviteter som vil kunne medføre produksjon av mulig forurenset anleggsvann:

Knarrvika, Øygarden:

- Driving av adkomsttunnel og forankringskammer (merket A i Figur 3, Figur 4)
- Sprenging av fjell i dagen for etablering av lagringsområde for Peab Asphalt og etablering av platå for brutårn og viadukt (Figur 4).

Drotningsvik, Bergen

- Driving av tunneler (Figur 5-Figur 7):
  - adkomsttunnel og forankringskammer (merket B i Figur 5)
  - anleggstunnel til brutårn i Drotningsvik (merket C i Figur 5)
  - forskjæringer for Drotningsviktunnelen (2 løp + gang-/sykkeltunnel) og ca. 50 m inn i tunnel (merket D i Figur 5)
- Avrenning fra riggområde i Drotningsvik. Aktiviteter som skal foregå på riggområdet er foreløpig uvisst, men arealet vil benyttes som base for underentreprenører.
- Sprenging av fjell i dagen for etablering av platå for brutårn og viadukt.

Det vil også kunne samle seg vann i eventuelle byggegroper og/eller forekomme forurenset avrenning i anleggsområdet for øvrig.

#### Varighet av anleggsperioden

Arbeidene vil pågå på begge sider av Vattlestraumen samtidig.

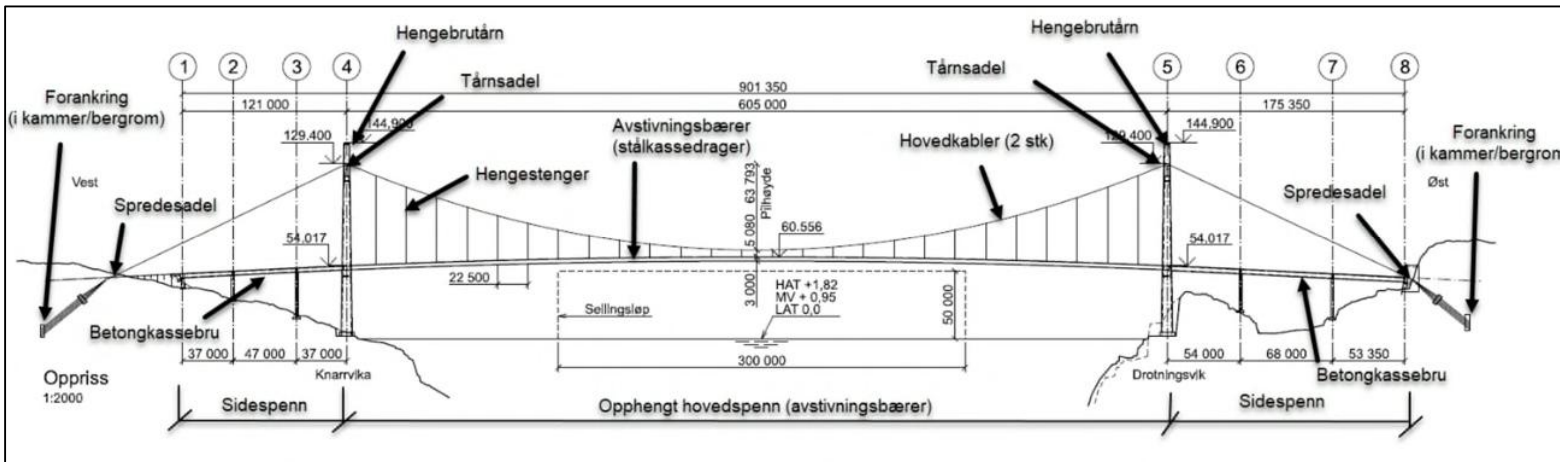
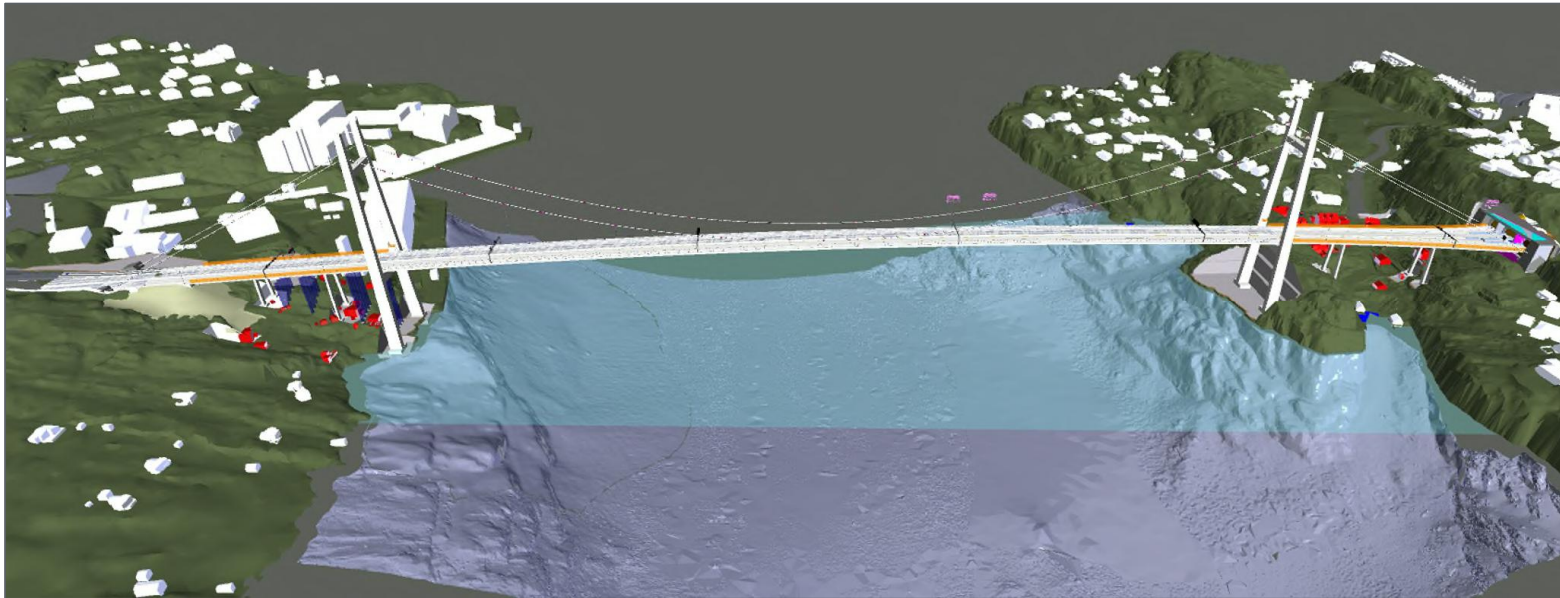
Byggetid for anleggs- og adkomsttunneler vil være i første og andre kvartal av 2023, og delstrekningen av hovedtunnelen i tredje kvartal 2023. Avrenning fra byggegroper og anleggsområdet for øvrig vil kunne forekomme i hele anleggsperioden fram mot ferdigstilling av Sotrasambandet i 2027.

Detaljprosjektering pågår, og endringer vil kunne forekomme.

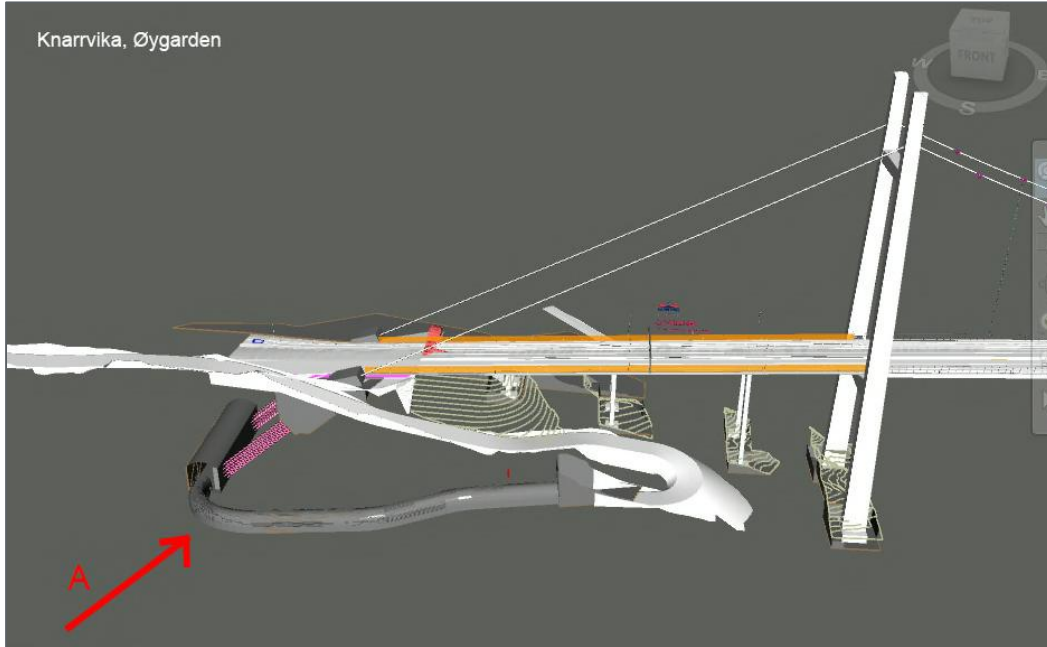
# Rv 555 Sotrasambandet - Ny Sotra bru

Søknad om utslipp av vann i anleggsfasen

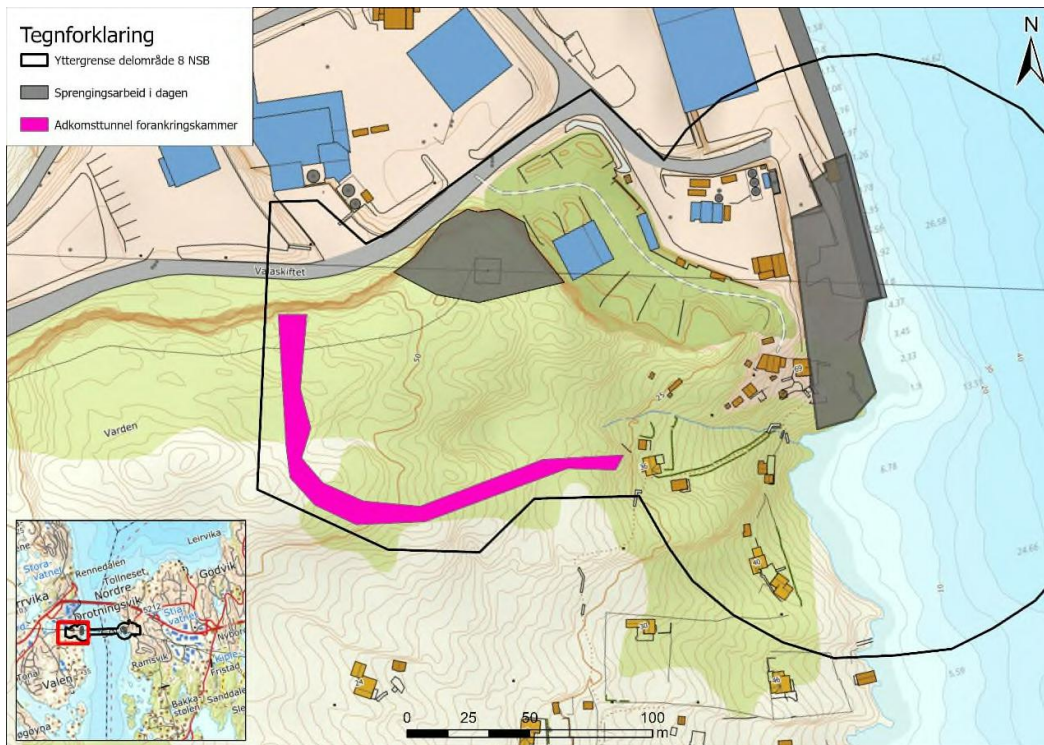
Oppdragsnr.: 52107174 Dokumentnr.: RA-YM-003 Versjon: E02



Figur 2 Øverste bilde viser modell av brua sett fra sør mot nord. I øst går brua direkte inn i ny tunnel i Drotningvik. Nedre figur viser en skisse av hengebrua, merket med navn på mange av bruas komponenter.

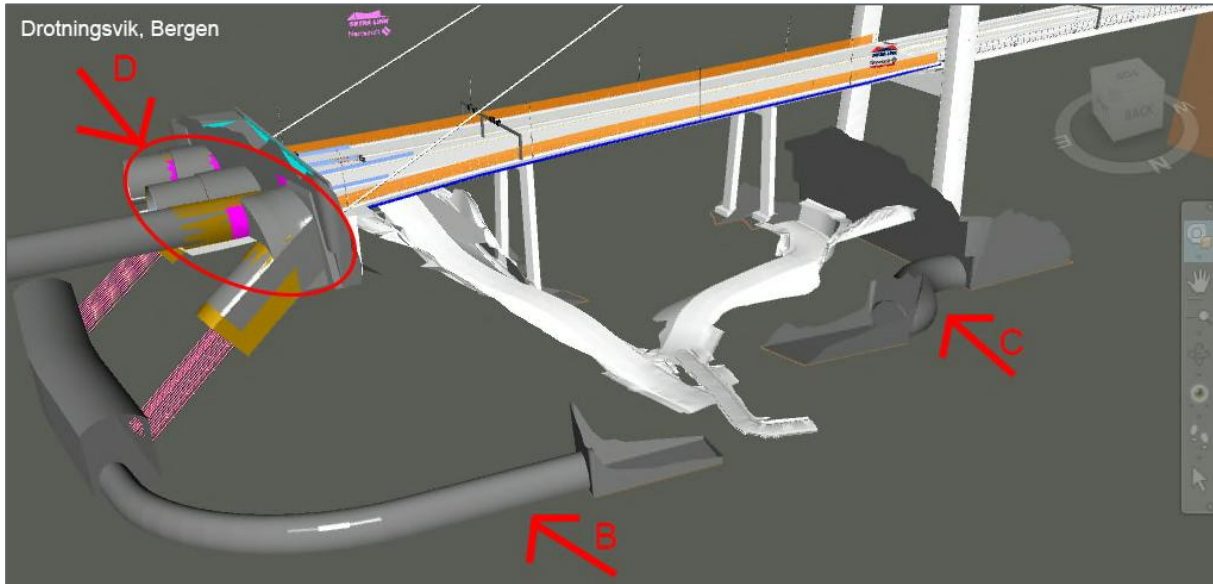


Figur 3 Utsnitt fra modell – Knarrvika, Øygarden. Rød pil A viser adkomsttunnel til forankringskammer i Knarrvika.

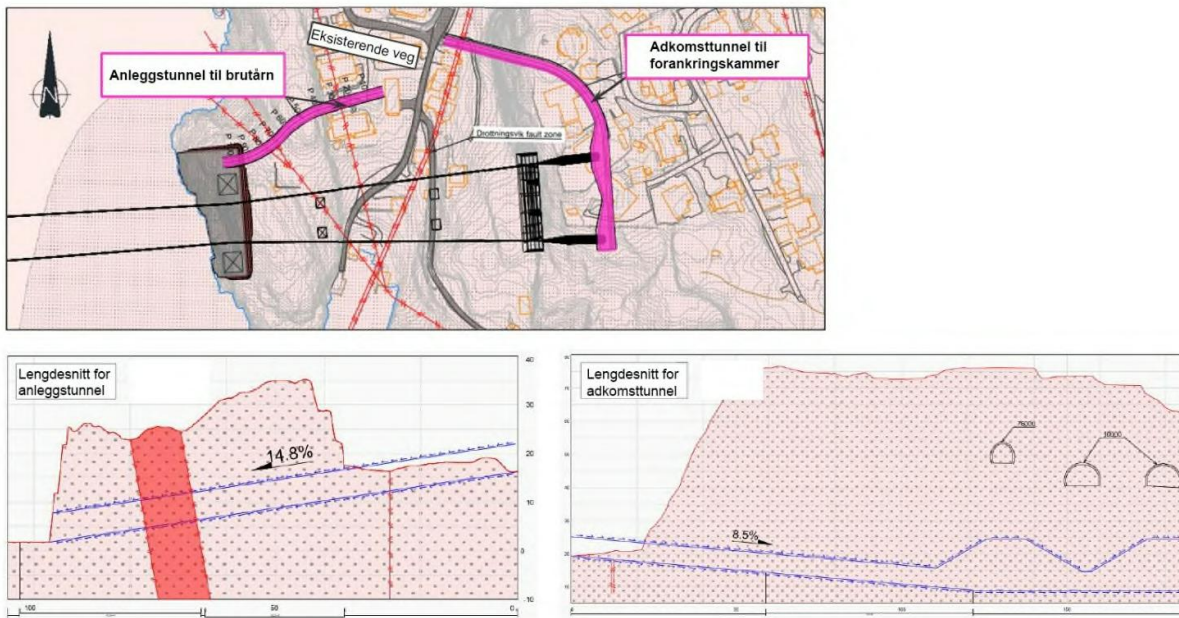


Figur 4 Oversiktskart 1:1500 som viser arealer som skal sprenges i dagen (grå) og omtrent hvor adkomsttunnel og forankringskammer vil etableres (rosa).

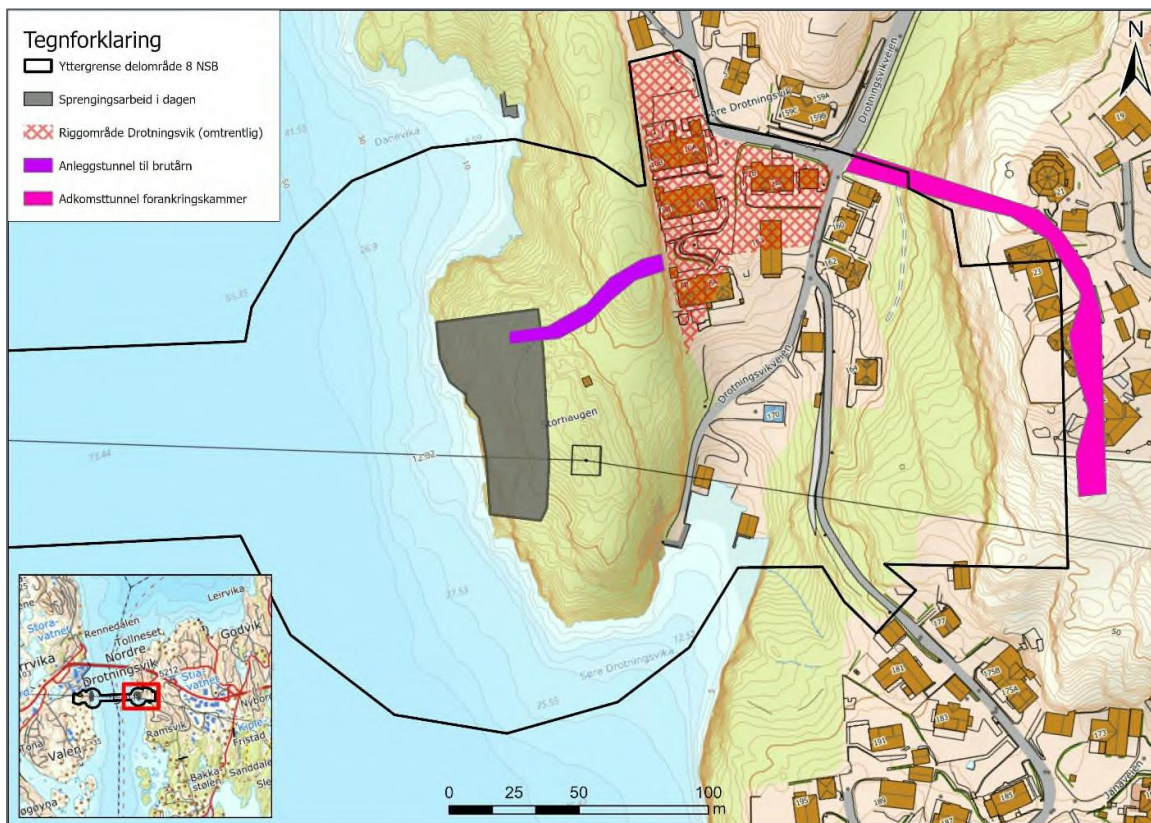




Figur 5 Utsnitt fra modell – Drottningvik, Bergen. Rød pil B viser adkomsttunnel til forankringskammer, pil C viser anleggstunnel til brutårn (akse 5) og pil D viser forskjæringene for Drottningvikatunnelen (to løp) samt gang-/sykkeltunnel.



Figur 6 Tegninger fra tilbudsfasen som viser plan og lengdesnitt for anleggs- og adkomsttunnelen i Drottningvik.

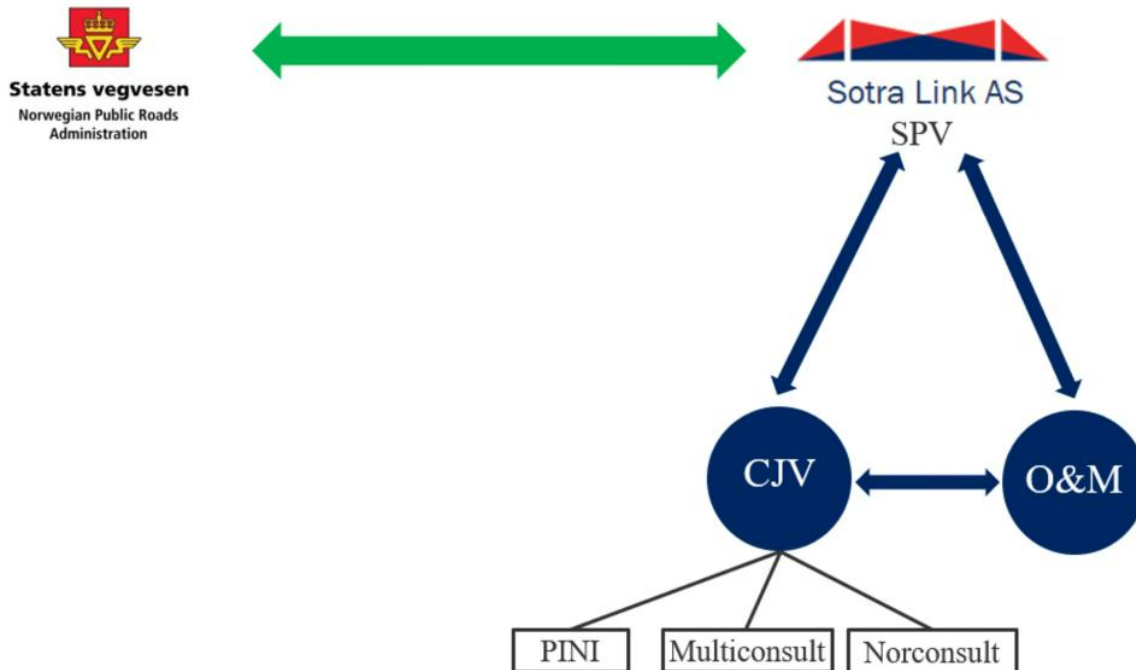


Figur 7 Oversiktskart 1:1500 over tiltaksområdet i Drotningevik som viser arealer som skal sprenges i dagen (grå) og omtrent hvor det skal etableres anleggstunnel (lilla), adkomsttunnel og forankringskammer (rosa) og riggområde (rød) Arealet for riggområde er i dag et boligområde.

## 2.2 Om utbygger

Sotrasambandet er et OPS-prosjekt (offentlig privat samarbeid). Tiltakshaver i henhold til plan- og bygningsloven er Statens vegvesen, men deler av ansvaret er delegert til Sotra Link (SPV) som også kan anses som byggherre.

Prosjektselskapet SPV er det selskapet som vil levere ny Rv. 555 til Statens vegvesen (SVV). Den konkrete gjennomføringen og utbyggingen vil Sotra Link gjøre gjennom et arbeidsfellesskap mellom selskapene FCC, Webuild og SK Ecoplant; CJV (Construction Joint Venture). CJV har derved ansvaret for selve gjennomføringen og utbyggingen av Sotrasambandet. Oversikt over organisasjonen er vist i Figur 8 og Tabell 1.



Figur 8 Organisasjonsplan for fv. 555 Sotrasambandet.

Tabell 1 Teamet som bygger fv. 555 Sotrasambandet.

VÅRT TEAM		
VÅRT TEAM	Sotra Link	Konsortiet som er kvalifisert til å levere tilbud på Rv. 555 Sotrasambandet
	SPV	Prosjektselskapet som vil bli etablert som et norsk aksjeselskap hvis Sotra Link vinner anbudet
	CJV	FCC (35%), Webuild (35%) og SK ecoplant (30%) har dannet et arbeidsfelleskap som skal levere byggekontrakten til SPV
	Prosjektører	Multiconsult, Norconsult og PINI
	Operatør	Intertoll (100%)

### 3 Beskrivelse av utslippsvannet

#### 3.1 Opprinnelse og mengder

Ved driving av tunnelene vil det oppstå behov for å håndtere produksjons- og drensvann fra ulike kilder (anleggsvann). Borerigg benytter vann til drift av riggen og det vil lekke inn vann fra omliggende berg til tunnelen etter hvert som den drives. Vannmengdene som må håndteres i forbindelse med tunneldrivingen avhenger først og fremst av:

- Driftsvann fra boremaskiner
- Innlekking av vann fra omliggende berg (innlekkasjevann) når tunnelen drives
- Påboret vann (større, tilfeldige vanninntrenginger i tunnelen)
- Avrenning fra anleggsområde/riggområde ellers

Tunneler	Ca. lengde (m)
Adkomsttunnel + forankringskammer Knarrvika	150 + 50
Adkomsttunnel + forankringskammer Drotningvik	100 + 75
Anleggstunnel Drotningvik	60
Forskjæring Drotningviktunnelen (2 løp + gang/-sykkeltunnel)	50 x 3

#### Driftsvann fra borerigg

Forutsetninger:

- Jumbodrill med 2-3 armer, med vannforbruk 75 m<sup>3</sup> per arm.
  - 3 armer i bruk til Drotningvikatunnelen, 2 armer for øvrige tunneler
  - 2 rigger i drift på Drotningvikatunnelen, 1 rigg for øvrige tunneler
- Gjennomsnitt på 2,4 m bort tunnel per dag
- 14 timers drift på rigg

Vannforbruk borerigg	Vannforbruk (m <sup>3</sup> /døgn)	m <sup>3</sup> /time	Vann til rensing (l/s)
Drotningvikatunnelen	450	32	9
Øvrige tunneler	150	11	3

#### Påboret vann

Teoretisk verdi for påboret vann / tilfeldige vanninntrengninger i tunnelen er satt til 200 l/min. Antatt at denne vannmengden opptre 50 % av tiden.

Vann til rensing (l/min)	Vann til rensing per døgn (m <sup>3</sup> /døgn)	Vann til rensing (l/s)
200	144	2

#### Innlekkasjevann:

Det er estimert en teoretisk innlekkasjemengde på 40 l/min per 100 m tunnel.

Innlekkasjevann	Lengde tunnel (m)	Vann til rensing (l/min)	Vann til rensing (l/s)	Vann til rensing (m <sup>3</sup> /døgn)
Adkomsttunnel + forankringskammer Drotningvik	175	70	1,2	101
Adkomsttunnel + forankringskammer Knarrvik	200	80	1,3	115
Anleggstunnel Drotningvik	60	24	0,4	35
Forskjæringer Drotningviktunnelen (50*3)	150	60	1	86

### **Total utslippsmengde til sjø:**

Ved driving av forskjæringer til Drotningvikatunnelen: ~12 l/s

Ved driving av øvrige tunneler: ~6-7 l/s

Gjennomsnitt: 8-10 l/s

Mengdene anleggsvann vil være varierende. Denne søknaden gjelder for utslipp i anleggsfase. Etter etablering er planen å legge opp til selvdrenerende tunneler og bergrom (ved bruk av borehull)<sup>1</sup>.

### **3.2 Vannkvalitet**

Innlekkasjevann og vann som tilføres boreriggen (produsert vann) er i utgangspunktet rent med hensyn til forurensning. Anleggsaktiviteter som boring, sprengning, tunnelsikring (sprøytebetong) og generell bruk av maskiner vil imidlertid påvirke kvaliteten til anleggsvannet (innlekkasje- og produksjonsvannet) som samles opp i tunnelen og må derfor renses før utslipp til sjø.

I drivefasen av en tunnel anses parametere oppgitt i tabell 2 å ha størst betydning for kvaliteten på anleggsvannet og påvirkning på resipient i utslippspunktene.

Tabell 2: Parametere som er sentrale for kvaliteten på anleggsvann fra tunneldriving

Parameter	Kilde
Nitrogen Tot-N (NH <sub>4</sub> /NH <sub>3</sub> og NO <sub>3</sub> )	Uomsatt sprengstoff
pH (høy)	Sementbaserte injeksjonsmasser og sprøytebetong
Cr <sup>6+</sup>	Sementbaserte injeksjonsmasser og sprøytebetong
Tungmetaller	Tunnelstein/bergarter
Suspendert stoff (SS)	Tunnelstein/bergarter og system for vannhåndtering
Organiske forbindelser (THC/olje)	Uhellsutslipp/lekkasjer på maskiner (av drivstoff, hydraulikkolje, bremsevæske osv.)
Innlekkasjevann	Ferskt eller salt innlekkasjevann

#### Nitrogen

Forurensningen fra sprengningsarbeider er i stor grad knyttet til andelen uomsatt sprengstoff som blir igjen i massene etter detonering. Her finnes nitrogenforbindelser som kan være uheldige for miljøet.

<sup>1</sup> Gjelder anleggs- og adkomsttunneler, samt forankringskammer.

Andelen uomsatt sprengstoff avhenger av faktorer som lokale bergforhold, funksjonsfeil på tennere og generelt søl under lading. Gode rutiner i anleggsfasen kan bidra til å redusere nitrogeninnholdet i vann som slippes ut fra tunneldrivingen.

#### pH

Ved tunnelsprengning kan det ved behov benyttes alkalisk sprøytebetong for sikring. Dersom alkaliske sementprodukter benyttes, vil dette kunne føre til at avrenningsvannet får en høy pH-verdi, noe som gjør at større deler ammonium omdannes til ammoniakk. Det er ikke uvanlig at pH kommer opp i 10-12,5 rett etter bruk av sprøytebetong.

#### Suspendert stoff

Driving av tunnel vil kunne generere store mengder partikler og tunnelvannet vil i perioder ha høyt innhold av suspendert materiale i form av blant annet steinstøv fra boring og sprengning. Steinstøv fra ulike bergarter kan ha ulike morfologi og medføre ulike påvirkning av resipienten/biologisk liv.

#### Olje

Erfaringsmessig kommer diesel- og oljesøl, samt eventuelle løsemidler fra anleggsmaskiner, hovedsakelig forårsaket av brudd på hydraulikkslanger på anleggsmaskiner inne i tunnelen. Forbrenningsmotorer slipper ut ulike miljøgifter som også kan spres videre via tunnelvannet.

#### Tungmetaller

Berggrunnen i området vil kunne påvirke tungmetallinnholdet i vann fra drivefasen. Metallene er i stor grad partikkelbundet og i vann med høyt innhold av suspendert materiale vil konsentrasjonen av tungmetaller kunne være av betydning.

### **3.3 Vannhåndtering**

Vann fra tunneldriving og fra riggområdet ellers skal behandles i et midlertidig renseanlegg før utslipp i sjø, eller eventuelt gjenbruk (f.eks. kjøling av borerigger).

Renseanlegget skal som minimum bestå av sedimentasjonsanlegg (kontainerløsning eller liknende, gjerne kombinert med grøfter og terskeldammer inne i fjellet), sandfang, slam- og oljeutskiller, en enhet som åpner for evt. pH-justering av utløpsvannet og målestasjon for prøvetaking av rensset vann før utslipp til resipient.

Slam fra renseanlegg skal håndteres som forurenset avfall dersom ikke annet kan dokumenteres (slammet skal analyseres for miljøgifter som dokumentasjon).

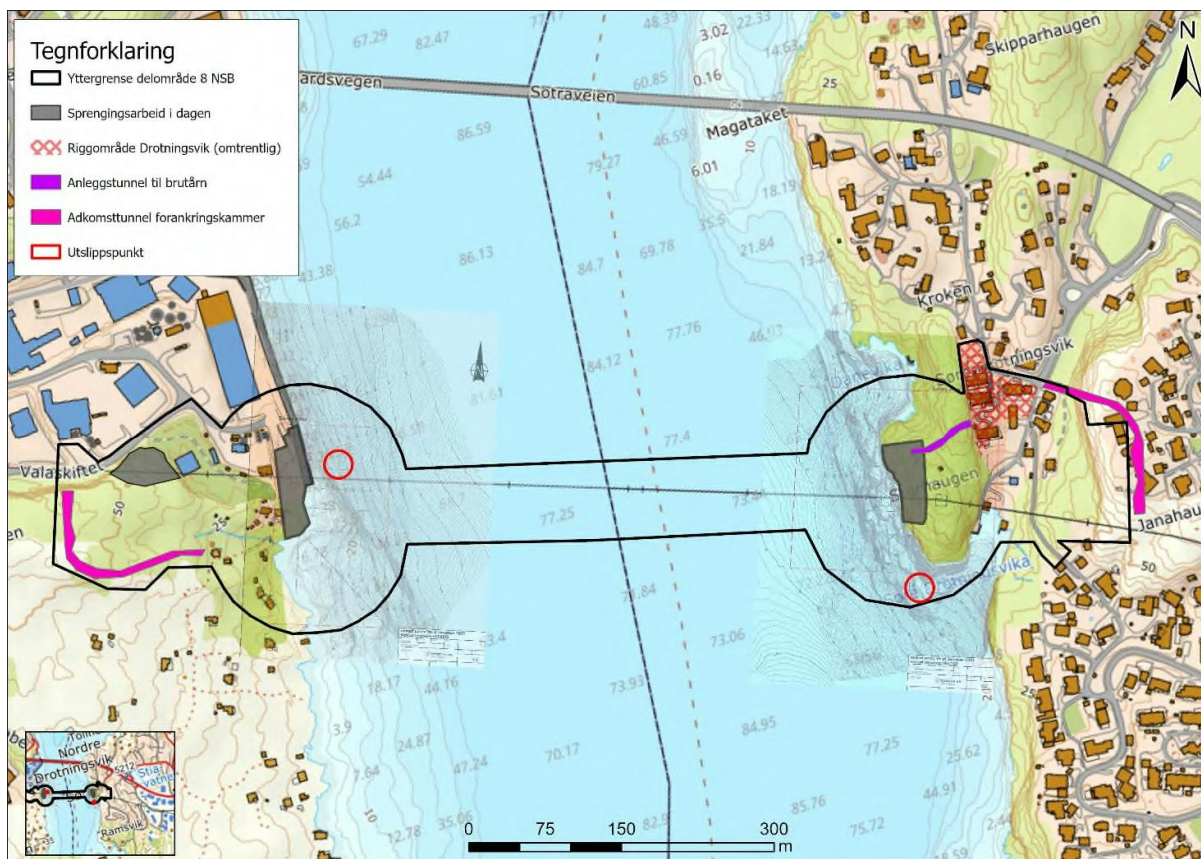
Krav til rensing av anleggsvannet før utslipp til sjø vil inngå i kontrakter med utførende entreprenør og eventuelle underentreprenører. Det vil bli stilt krav til at anleggsvannet skal renses med hensyn til partikler og olje. Rensing av vannet med hensyn på nitrogen anses ikke som hensiktsmessig og generelt sett har rensemetodikk med hensyn på nitrogen i slikt vann ikke vært i bruk. Det skal være mulighet for pH-justering med CO<sub>2</sub>.

## 4 Resipientforhold ved utslippspunktene

### 4.1 Utslippspunkt

Renset anleggsvann skal slippes til sjø på minimum 20 m dyp. Utslippspunktet skal ligge slik at utslippet treffer åpne vannmasser med god utskiftning i Vattestraumen og ikke blir liggende i en bakevje.

Forslag til utslippspunkt er vist med røde ringe i Figur 9.



Figur 9 Renset anleggsvann vil slippes ut i sjø i arealet illustrert av de røde ringene på begge sider av Vattestraumen.

Koordinater Knarvika: N 6698700, E 288447 (omtrentlig)

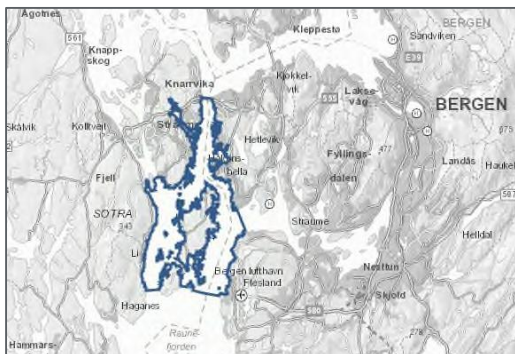
Koordinater Drotningstvik: N 6698571, E 289033 (omtrentlig)

### 4.2 Miljøtilstand

Vattestraumen er en del av vannforekomsten ID 0261010600-C «Kobbaleia» (Figur 10), og er i Vann-nett (2022) registrert som vanntype «beskyttet kyst/fjord», med middels tidevann (1-5 m) og beskyttet mot bølgeeksponering. Økologisk tilstand i vannforekomsten Kobbaleia registrert som moderat (høy presisjon), og kjemisk tilstand registrert som dårlig (lav presisjon). Dårlig kjemisk tilstand er basert på innhold av enkeltforbindelser av PAH i bunnsediment. Miljømålene for 2022-2027 er satt til god for både økologisk og kjemisk tilstand, men det er registrert risiko for at målene ikke vil nås.

Vatlestraumen er i «liten grad» påvirket av diffus forurensning av industri og andre kilder, punktutslipp fra industri (industrivirksomhet og asfaltverk i Knarrevik, avfallsanlegg, forurenset overvann) og punktutslipp fra renseanlegg i Alvøen, Drotningvik.

Tidligere kostholdsråd for vannforekomsten ble fjernet ved friskmelding etter miljøundersøkelse i 2018.



Figur 10 Vannforekomsten Kobbaleia strekker seg fra Raunefjorden ved Flestrand i sør til nord for eksisterende Sotra bru.

### 4.3 Vannutskiftning

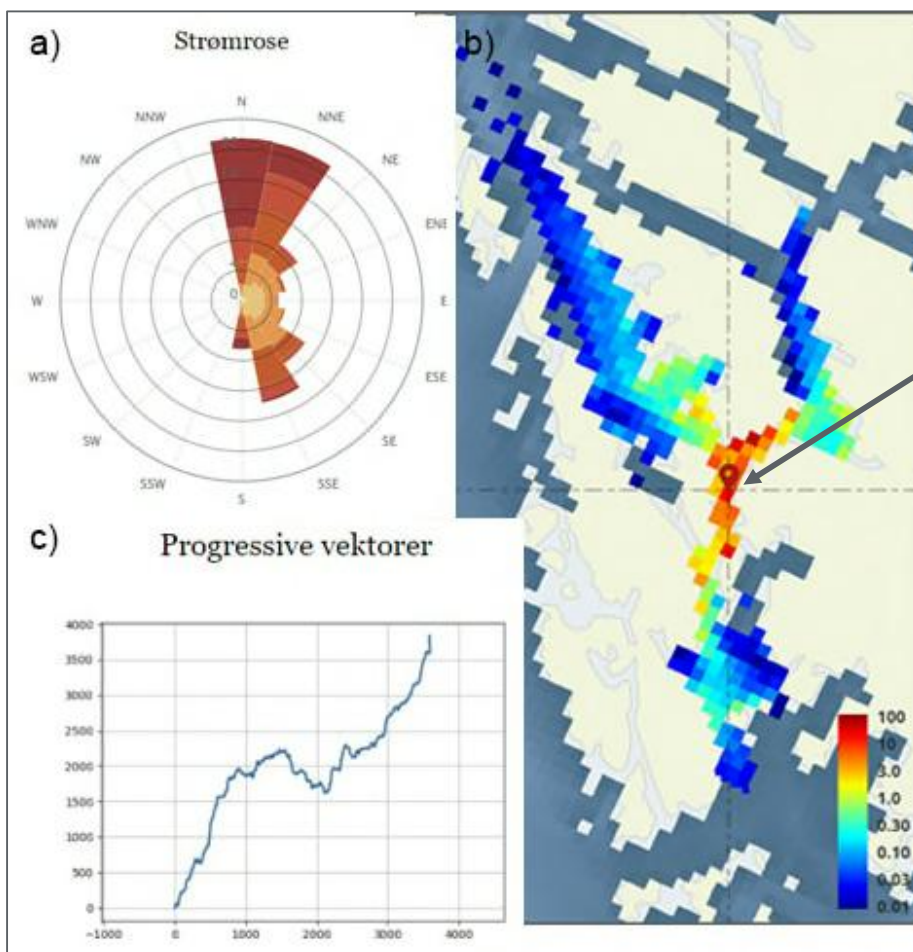
Strømmen i Vatlestraumen er dominert av tidevannet, og har en midlere strømfart på 0,34 m/s og en maksfart på 1,24 m/s (Havforskningsinstituttet, 2022). Hovedstrømretning er mot nord/nordøst (vist av strømrøsen i Figur 11 med utstrekningen av de mørkeste feltene mot N-NNE). Progressiv vektor og statistisk spredningsmodell viser sannsynlig vandringsmønster for en partikkel som faller på vannoverflaten i Vatlestraumen i løpet av en dag.

I rapporten «Simulering av strømforhold i og rundt Vatlestraumen» utført av Universitetet i Bergen har de beskrevet strømningsforholdene i området. «I området nær Bjørøyna strupes fjorden kraftig inn både i bredde og i dyp. Den vestlige leden kalles Kobbaleia og den østlige leden som er hovedleden heter Vatlestraumen. I begge ledene er det kjent at kraftige strømmer forekommer, da gjerne på grunn av tidevannsbevegelsene.» (Thiem et al, 2005).

«Ferskvannsavrenningen fra Nordåsvannet som trolig vil påvirke strømmingen gjennom Vatlestraumen, særlig på høsten da større nedbørsperioder opptrer og det øverste vannlaget kan bestå av hovedsakelig ferskvann (...) Den lokale vinden vil i stor grad drive overflatestrømmen, mens vind fra større lavtrykk vil være med å flytte vannmasser til eller fra kysten, og dermed påvirke både sjiktning og vannstand.» (Thiem et al, 2005).

Landskapsutformingen og bunnforholdene tilsier god utskiftning i hele vannsøylen, og dette underbygges av resipientundersøkelsene som beskrives nedenfor.





Figur 11 Figurer som viser statistisk spredningsmodellering av et gitt punkt i Vattlestraumen ved ny Sotra bru (markert med pil). a) Strømrosen viser med utbredelsen av de mørkeste feltene at det meste og sterkeste strømmene går mot nord/nordvest. b) statistisk spredningsmodell og c) progressiv vektor viser sannsynlig vandingsmønster for en partikkel med startlokalisering ved 0 m dyp ved ny Sotra bru, etter en spredningsperiode på én dag. Kilde: Havforskningsinstituttet, strømkatalogen, 2022.

Rådgivende biologer har, i regi av Bergen kommune, utført resipientovervåking i området Vattlestraumen Hjeltefjorden i perioden 2017-2021. (Rådgivende biologer, 2018 m.fl.). I denne forbindelse er det tatt prøver av vann, bunnfauna og sediment i nærheten av området hvor ny Sotra bru skal bygges. I årsrapportene oppgis det at tidevannet forbi disse to stasjonene periodevis får «høy fart i hele vannsøylen på grunn av at mye vann fra Raunefjorden blir presset gjennom det smale sundet ved Vattlestraumen og videre nordover til Sotrabruen, der dybden hele veien er ca. 70-90 m» (Rådgivende biologer, 2019, side 120).

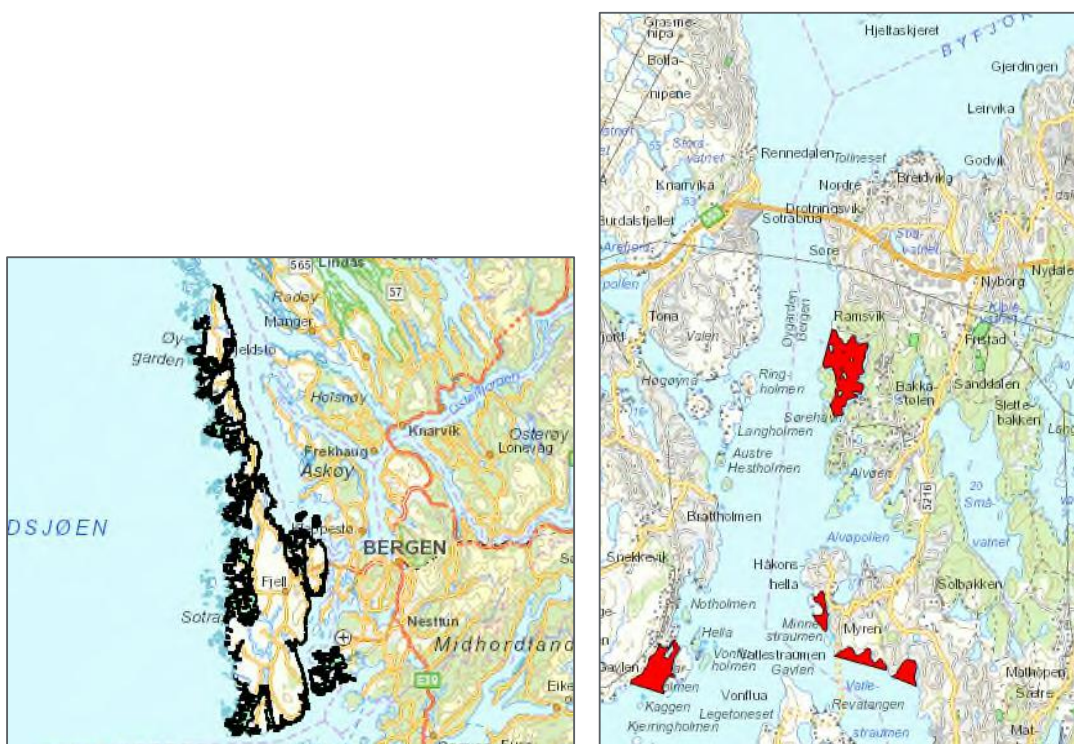
Resultatene fra sedimentundersøkelsen på Drotningviksiden viste at bunnforholdene var faste, med lite finstoff og sedimentet bestod hovedsakelig av skjellsand med forskjellig kornstørrelse, og sand med litt grus. Dette indikerer relativt høy bunnstrøm. I tillegg viste bløtbunnsfauna svært høyt artsmangfold, hvorav mange var forurensningsensitive. (Rådgivende Biologer, 2018)

På Knarviksiden bestod sjøbunnen hovedsakelig av muslingskjell med litt silt og sand mellom skjellene, og de fikk ikke tatt opp sediment til analyse. Artsrik fauna, og mange av de påviste artene var karakteristiske for steinbunn. (Rådgivende Biologer, 2019).

Samtlige av disse observasjonene støtter opp under at det er sterk strøm i hele vannsøylen og god vannutskiftning i Vattestraumen.

#### 4.4 Naturverdier og brukerinteresser

Ifølge Naturbase (2022) er det registrert større kamskjellforekomster av verdi svært viktig, der forekomsten har utbredelse langs nesten hele kystlinja av Øygarden, samt deler av Bergen og Askøy (Figur 12). Det er registrert en del observasjoner av trua og nær trua fuglearter i nærområdet, bl.a. gråmåke, hettemåke, storskarv, hønsehauk og fiskemåke.



Figur 12: t.v. Utbredelse av registrert større kamskjellforekomst på Stor-Sotra. Kilde: Naturbase. 2022. T.h. Låssettingsplasser registrert i Fiskeridirektoratets karttjeneste Yggdrasil er markert i rødt.

Det er ikke registrert gyteområder, fiskeplasser eller akvakulturlokaliteter i vesentlig nærhet til tiltaksområdet.

Imidlertid er det registrert låssettingsplasser sør for tiltaksområdet, i «Ramsvik – Sørhavvn», «Klubben», «Magnevika/Myrevika» og Storingavika på Bergenssiden er markert i databasen som «må sjekkes», og det er usikkert om disse er i bruk i dag. «Småsundet» på Sotrasiden som er oppgitt som en svært viktig låssettingsplass av Øygarden og Sotra fiskarlag (kilde: Fiskeridirektoratets karttjenester, 2022)

## 5 Miljørisikovurdering

I snitt vil det slippes ut 8-10 l/sek med rensert anleggsvann til sjø i Vattlestraumen på minimum 20 m dyp.

Utslippsvannet er ferskt, og vil stige i vannmassene på grunn av tetthetsutjevning mellom sjøvann og ferskvann.

Skarpe partikler fra sprengsteinstøv kan gi mekaniske skader på blant annet fiskegjeller. Det er vist effekter på fisk av partikler fra anleggsvann fra tunnel ned til 25 mg/l. Dette kan spesielt være uheldig i kombinasjon med områder hvor fisk ikke har rømningsvei (oppdrettsanlegg og elver) eller i områder hvor det er fiskeegg og larver med ingen/lav mobilitet. Det er ikke oppdrettsanlegg eller gyteområder nær utslippspunktene. Ved høye konsentrasjoner av partikler i vannmassene vil fisk sannsynligvis prøve å unngå utslippsområdet, og komme seg unna påvirkningen.

pH kan være forhøyet grunnet påvirkning fra sprengstoff. Sjøvann har generelt svært høy bufferkapasitet mot pH-endringer og det er vurdert å være god vannutskifting ved utslippspunktene. Eventuell påvirkning vil avta raskt fra utslippsstedet og medføre liten negativ påvirkning.

Anleggsvannet kan inneholde nitrogen fra uomsatt sprengstoff. I vannmiljø kan nitrogen være vekstbegrensende, og tilførsel av nitrat kan føre til eutrofiering. Nitrogen er imidlertid normalt ikke problematisk ved utslipp til sjø, og spesielt ikke i strømutsatte områder med god vannutskifting som ved Vattlestraumen.

Det er ikke kjent at bergartene som tunnelen skal drives gjennom har naturlig høye konsentrasjoner av tungmetaller. Anleggsvannet skal gjennomgå sedimentasjon før utslipp. Tungmetaller vil være bundet til partikler og i hovedsak avsettes som slam i sedimentasjonsbassenget. Det forventes at gjenværende partikler etter rensing vil være i silt- og leirfraksjon. Grunnet sterk strøm vil partikler i denne størrelsen ikke avsettes ved utslippspunktene, men raskt transporteres videre og blandes med øvrige vannmasser.

Anleggsvannet skal renses gjennom oljeutskiller før utslipp. Eventuell gjenværende olje i anleggsvannet etter rensing vil ha lave konsentrasjoner i tillegg til å fortynnes raskt ved utslippspunktene, og anses ikke å utgjøre en betydelig miljørisiko.

### Oppsummert/konklusjon

Utslippet vil kunne medføre en lokal påvirkning på vannsøylen ved utslippspunktene med hensyn til partikkelinnhold og pH. Påvirkningen vil være lokal og midlertidig, og strømforholdene i resipienten vil medføre en rask innblanding med øvrige vannmasser.

Det viktigste avbøtende tiltaket i tillegg til rensing av anleggsvannet, som beskrevet i kapittel 3.3, vil være utslippskontroll og beredskap for å minimere risikoen for akuttutslipp. Dette beskrives i kap. 6.

## 6 Utslippskontroll

Alt anleggsvann skal renses før utslipp til sjø. Det foreslås følgende grenseverdier for utslippet til Vattlestraumen:

- Suspendert stoff: 200 mg/l
- Olje: 20 mg/l
- pH: 6-9,5

Det skal utarbeides et overvåkingsprogram som vil inneholde detaljerte beskrivelser av hvordan og i hvilket omfang prøvetaking av vann skal gjennomføres.

Før anlegget settes i drift skal det foreligge en detaljert driftsinstruks for anlegget, samt beredskapsplan for ytre miljø som bl.a. beskriver tiltak dersom grenseverdiene overskrides.

## 7 Referanser

- Artsdatabankens Artskart, 2022: <https://artskart.artsdatabanken.no/> Sett 11.04.2022
- Fiskeridirektoratets karttjeneste Yggdrasil, 2022. <https://portal.fiskeridir.no/> Sett 13.04.2021
- Havforskningsinstituttet, 2022. Strømkatalogen <https://stromkatalogen.hi.no/>, tilpasset spredningsmodell. Sett 13.01.2022
- Kystverkets database Kystinfo, 2022. <https://a3.kystverket.no/kystinfo> Sett 11.04.2022  
*Benyttede kartlag: Farled og merker, Marine grunndata, Natur og miljø, Fiskeri og havbruk, Kulturminner.*
- Miljødirektoratets Naturbase, 2022. <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>  
Sett 11.04.2022
- NVEs Vann-nett, 2022. <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0261010600-C> Sett 11.01.2022
- Rådgivende biologer, 2018. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2017. 16.04.2018.
- Rådgivende biologer, 2019. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2018. 20.03.2019.
- Thiem, Øyvind; Avlesen, Helge og Alendal, Guttorm, 2005. Simulering av strømforhold i og rundt Vatlestraumen, <https://org.uib.no/bom/vatle/>