

# Overvåkingsprogram vannresipienter

---

E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering.

Oppdragsnr:	A128052 (COWI)
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård, detaljregulering.
Dokumentnr.:	

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	09.06.2020		Ragnhild Kluge	Petter Torgersen	Kristian de Lange

## Forord

Dette overvåkingsprogrammet er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg temaet kjemisk og biologisk overvåking av bekker, elver og vann som kan bli påvirket av tiltaket.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Kjetil Medhus arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for overvåkingsprogram har vært Ragnhild Kluge og Petter Torgersen.

Juni 2020

Stavanger

**Innhold**

Forord .....	3
1 Sammen drag.....	5
2 Innledning .....	6
2.1 Bakgrunn .....	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet.....	6
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket.....	7
2.4 Alternativer .....	7
3 Formål med overvåkingsprogrammet .....	9
3.1 Miljømål .....	9
3.2 Forutsetninger .....	10
3.3 Områdebeskrivelse .....	10
4 Miljøeffekter av tiltaket .....	14
4.1 Fysiske inngrep i vassdrag.....	14
4.2 Sprengsteinsmasser .....	15
4.3 Betongarbeid .....	16
5 Program for tiltaksovervåking av vannresipienter .....	18
5.1 Krav til tiltaksovervåking i vannforskriften .....	19
5.2 Biologiske kvalitetselementer.....	19
5.3 Fysisk-kjemisk vannkvalitet .....	21
6 Deponiområder.....	27
7 Referanser .....	28
8 Vedlegg.....	29
8.1 Vedlegg 1 - Kart over overvåkingsstasjoner .....	29
8.2 Vedlegg 2 - Feltinstruks vannprøvetaking .....	30

## 1 Sammen drag

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Storparten av planområdet ligger innenfor det vernede Figgjovassdraget, som er et nasjonalt laksevassdrag og har en stor bestand av rødlistearten elvemusling. Utbyggingen av E39 Bue-Ålgård skal ikke bidra til varig svekking av miljøtilstanden i berørte resipienter. Avstanden til vannforskriftens miljømål om god kjemisk og biologisk tilstand skal ikke endres i negativ retning som følge av tiltaket.

Hovedformålet med dette overvåkingsprogrammet er å kontrollere at vannkvaliteten i vannresipienter som berøres av tiltaket holder seg innenfor gitte grenseverdier gjennom anleggsfasen. Overvåkingen skal dokumentere situasjonen både før, under og etter tiltak, og skal være i henhold til krav i Overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2009) og Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). Prøvetakingsprogrammet vil gi grunnlag for å vurdere påvirkning på vannkvalitet og vannmiljø under arbeidet og til eventuelt å iverksette skadebegrensende tiltak i anleggsperioden.

Denne første versjonen av overvåkingsprogrammet beskriver hovedsakelig forundersøkelsene som skal gjennomføres i resipienter som kan tenkes å bli negativt påvirket av tiltaket. Undersøkelsene inkluderer prøvetaking og kartlegging av biologi og vannkjemi. Hensikten er å måle bakgrunnsverdier for kvalitetselementer som antas kan bli påvirket under veiutbyggingen. For å avdekke naturlige variasjoner i vannkjemi ved ulike årstider og nedbørsmengder, skal det tas månedlige vannprøver i fastsatte prøvepunkter. Førtilstanden i innsjøene Ytra Kydlandsvatnet og Klugsvatnet skal kartlegges ved profilering og vannprøver fra alle årstider. Overvåkingen av elver og bekker startet opp i mars 2020 og vil pågå i ett år før oppstart av anleggsarbeidene.

Av biologiske undersøkelser i bekker er det planlagt prøvetaking av bunndyr og begroingsalger, ungfiskregistrering og eventuelle supplerende kartlegginger av elvemusling. Disse undersøkelsene skal utføres før anleggsstart, fortrinnsvis høsten 2020 og våren 2021.

Resultater fra overvåkingen i forkant av anleggsperioden skal oppsummeres i en rapport og vil danne grunnlag for søknader om utslippstillatelser, og om fysiske tiltak i vassdrag i forbindelse med anleggsarbeidet. Overvåkingen skal fortsette i henholdsvis ett år (vannkjemi) og fem år (biologi) etter anleggs slutt.

Overvåkingsprogrammet er et dynamisk program, som på bakgrunn av resultater fra forundersøkelsene og endelig veitrasé vil måtte endres med tanke på både kvalitetselementer, måleparametere og frekvens.

## 2 Innledning

### 2.1 Bakgrunn

Nye Veier ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å etablere en slank, effektiv og spesialisert byggherreorganisasjon. Nye Veier sitt oppdrag er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikk sikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkeds-regioner, og sørger for færre drepte og hardt skadde i trafikken. Nye Veier har per i dag ansvaret for 700 kilometer hovedvei, og en investeringsramme på 150 milliarder kroner.

Innenfor de fire utbyggingsområdene Nye Veier har ansvaret for inngår strekningen mellom Vige i Kristiansand øst og Ålgård (Bollestad) i vest. Dagens E39 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Veien er og vil være en del av TEN-T (det transeuropeiske transportnettverket), og dermed en viktig transportkorridor. Denne strekningen er delt opp i flere delstrekninger, med ulik status:

- Kristiansand vest - Mandal øst: utbygging pågår, med planlagt ferdigstillelse i 2022
- Mandal øst – Mandal by: utbygging pågår, med planlagt ferdigstillelse i 2022
- Mandal – Lyngdal øst: områderegulering er vedtatt. Arbeid med detaljregulering starter i 2020, og planlagt anleggsstart er årsskiftet 2021/2022 med mulig ferdigstillelse 2025
- Herdal – Røyskår: detaljregulering forventes å sluttbehandles i Lyngdal kommunestyre juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstillelse i 2024
- Lyngdal vest - Ålgård: Det antas at kommunedelplanen blir vedtatt rundt sommeren 2020. Nye Veier overtar strekningen formelt ved vedtatt kommunedelplan
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

### 2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veiers prosjekt E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Bygging av ny E39 skal binde regionen sammen, skape et større bo- og arbeidsmarked, gi kortere reisetid og langt bedre sikkerhet for trafikantene. Målsettingen er samtidig å redusere utslippet av klimagasser og andre negative miljøkonsekvenser.

#### 2.2.1 Hovedmål og delmål

Reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård skal bidra til at de sektorpolitiske målene i Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal Transportplan 2018-2029 nås (Det kongelige samferdselsdepartement, 2017). Nasjonal Transportplan sine hovedmål er:

- Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet
- Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser

Videre gjelder følgende delmål:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt

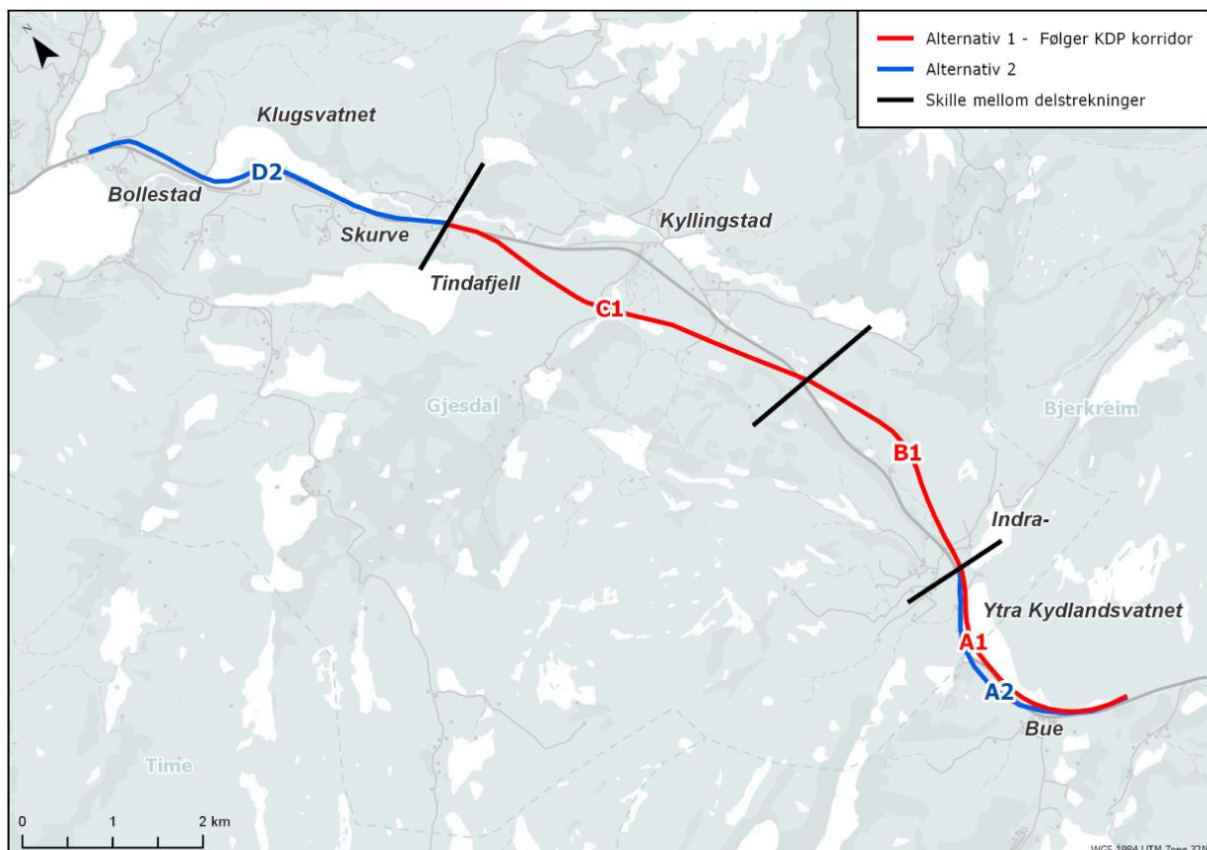
- Sikre økt framkommelighet og trafikanntytte
- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

### 2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny veg til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t.

### 2.4 Alternativer

Som en del av planarbeidet har det blitt vurdert flere alternativer. Det har blitt utført en siling for å komme ned til et antall alternativer som vurderes som hensiktsmessig å utrede nærmere. Figuren under viser de alternativene som har blitt konsekvensutredet. Se planbeskrivelsen for mer informasjon om planarbeidet og silingsprosessen.



Figur 2-1: Figuren viser strekningsalternativer for ny E39.

#### 2.4.1 0-alternativet

I dette planarbeidet er 0-alternativet dagens situasjon, dvs. fortsatt bruk av E39 slik den ligger i dag, men tilknyttet vegsystem.

“0-alternativet” er et uttrykk for den situasjonen man kan tenke seg dersom et planlagt tiltak ikke blir gjennomført. 0-alternativet er et sammenligningsgrunnlag for vurderingen av konsekvenser. Det betyr at referansesituasjonen per definisjon ikke har noen konsekvenser. Planarbeidet skal begrunnes godt og dermed brukes dette alternativet for å redegjøre for følgene av ikke å realisere utbyggingen.



### 3 Formål med overvåkingsprogrammet

Hovedformålet med overvåkingsprogrammet er å kontrollere at vannkvaliteten i vannresipienter som berøres av tiltaket holder seg innenfor gitte grenseverdier gjennom anleggsfasen. Basert på dette kan man fortløpende vurdere om tiltak mot avrenning til resipient er tilfredsstillende eller må forbedres slik at miljømålet nås.

Overvåkingen i resipient vil foregå ved uttak av vannprøver for fysisk/kjemisk analyse, som gir øyeblikksbilder av situasjonen. Det skal i tillegg utføres undersøkelser av biologiske kvalitetselementer slik at økologiske responser på utslippet kan registreres over tid. I denne sammenhengen er det viktig å være oppmerksom på at vassdraget fra før av er utsatt for andre påvirkninger. Resultatene av overvåkingen vil samles i en sluttrapport som dokumentasjon på utført arbeid og eventuelle påvirkninger på resipienter.

#### 3.1 Miljømål

Vannforskriften skal sikre at tilstanden i vannforekomster ikke svekkes, og sørge for at tilstanden forbedres i de tilfellene der miljømålene ikke nås. Vannforekomster skal i samsvar med Vannforskriften, klassifiseres til en økologisk tilstand basert på biologiske, hydromorfologiske, kjemiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Klassifiseringen er inndelt i fem tilstandsklasser; svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig, som illustrert i Figur 3-1.



Figur 3-1: Vanddirektivet og den norske vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018).

Det er en målsetting at alle vannforekomster skal ha god eller svært god økologisk tilstand, og god kjemisk tilstand. Miljømålene skal nås gjennom regionale forvaltningsplaner som skal ligge til grunn for statlig, regionalt- og kommunalt planarbeid.

- Utbyggingen av E39 Bue-Ålgård skal ikke bidra til varig svekking av miljøtilstanden i berørte resipienter.

- *Avstanden til vannforskriftens miljømål om god kjemisk og biologisk tilstand skal ikke endres i negativ retning som følge av tiltaket.*

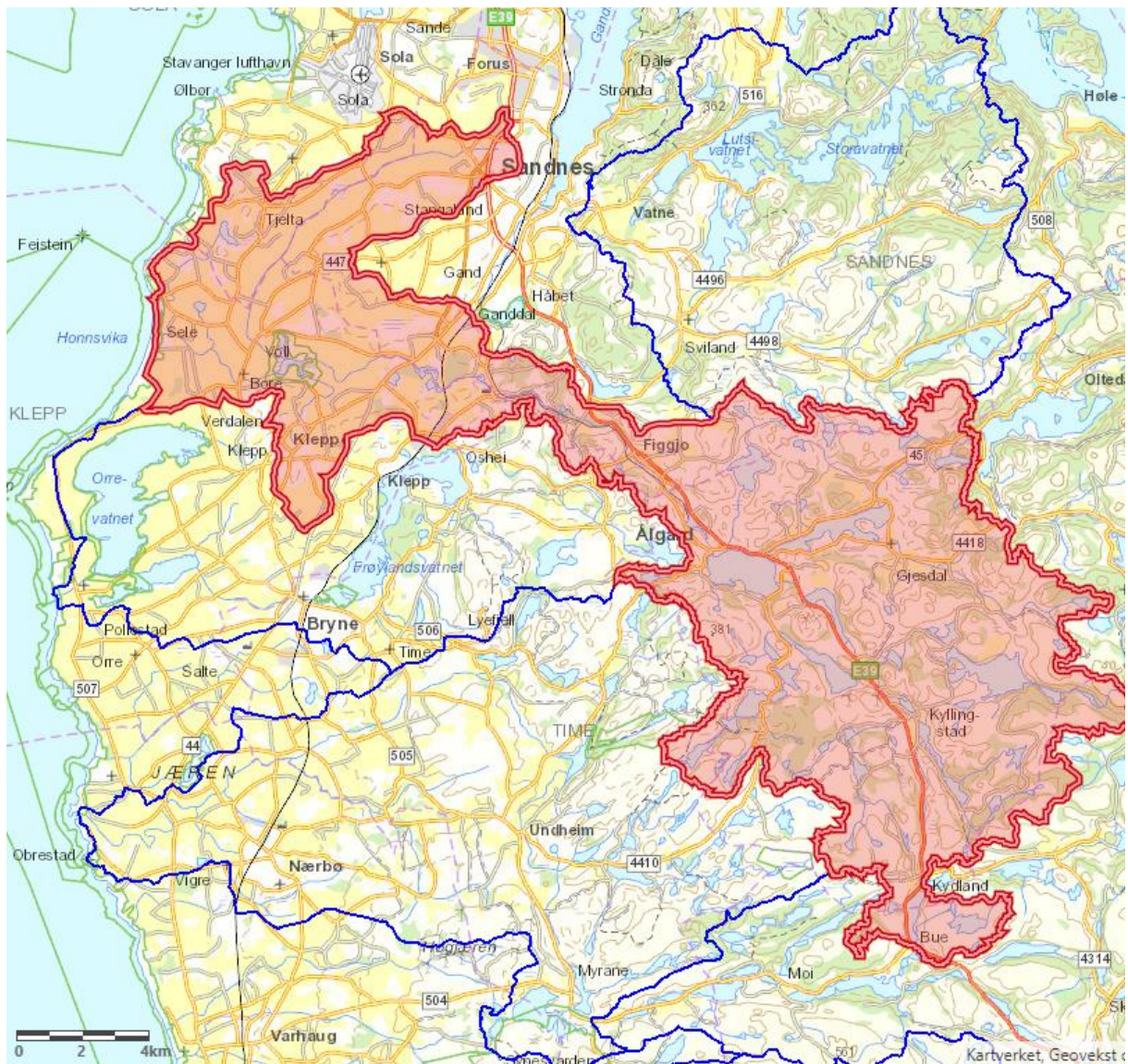
### 3.2 Forutsetninger

- Overvåkningsprogrammet skal tilfredsstillе aktuelle krav i Veileder 02:2009 "Overvåking av miljøtilstand i vann" (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2009) og i Veileder 02:2018 "Klassifisering av miljøtilstand i vann" (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). Før-situasjon skal dokumenteres med hensyn på vannkvalitet og biologiske parametere.
- Prøvetaking og analyse skal utføres etter Norsk Standard og i henhold til Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018).
- Laboratoriet skal være akkreditert for analysene der slik akkreditering eksisterer. Feltarbeid og prøvetakingen følger prinsippene i NS 9420 Retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåking og –kartlegging og NS-EN ISO 5667-6 Vannundersøkelse - Prøvetaking Del 6: Veiledning i prøvetaking fra elver og bekker. Feltinstruks for vannprøver er gitt i vedlegg 2.

### 3.3 Områdebeskrivelse

Storparten av planområdet ligger innenfor det vernede Figgjovassdraget (Verneplan ID 028/3), se kart i Figur 3-2. Vassdraget er vernet på grunnlag av følgende verdier: " Kystnær beliggenhet på Jæren. Vassdraget er sentrale deler av et variert og særpreget landskap som strekker seg fra heiområdet innenfor kysten til utløpsområdet med viktige våtmarksområder og videre til utløpet i havet. Kystprosesser, elveløpsformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Store kulturminneverdier. Viktig for friluftslivet (NVE, 2020)".

Figgjovassdraget er et nasjonalt laksevassdrag og har en bestand av havniøye (NT). Planområdet ligger oppstrøms lakseførende strekning. Det er heller ikke havniøye oppstrøms for lakseførende strekning. Vassdraget har en bestand av rødlistearten elvemusling, som er foreslått som prioritert art og er en ansvarsart for Norge. I Naturbase er det registrert forekomst av elvemusling så langt sør som til Gautedal i Søylandsdalen (Miljødirektoratet, 2020). Det finnes en liten og fragmentert bestand av elvemusling på strekningen mellom Kydlandsvatnet og Kyllingstadvatnet, men uten rekruttering står den i fare for å dø ut (Larsen, 2009). Kjedlandsåna som renner ut i Hellesvatnet har en liten restbestand av elvemusling, og i Kyllingstadbekken finnes det også en bestand.

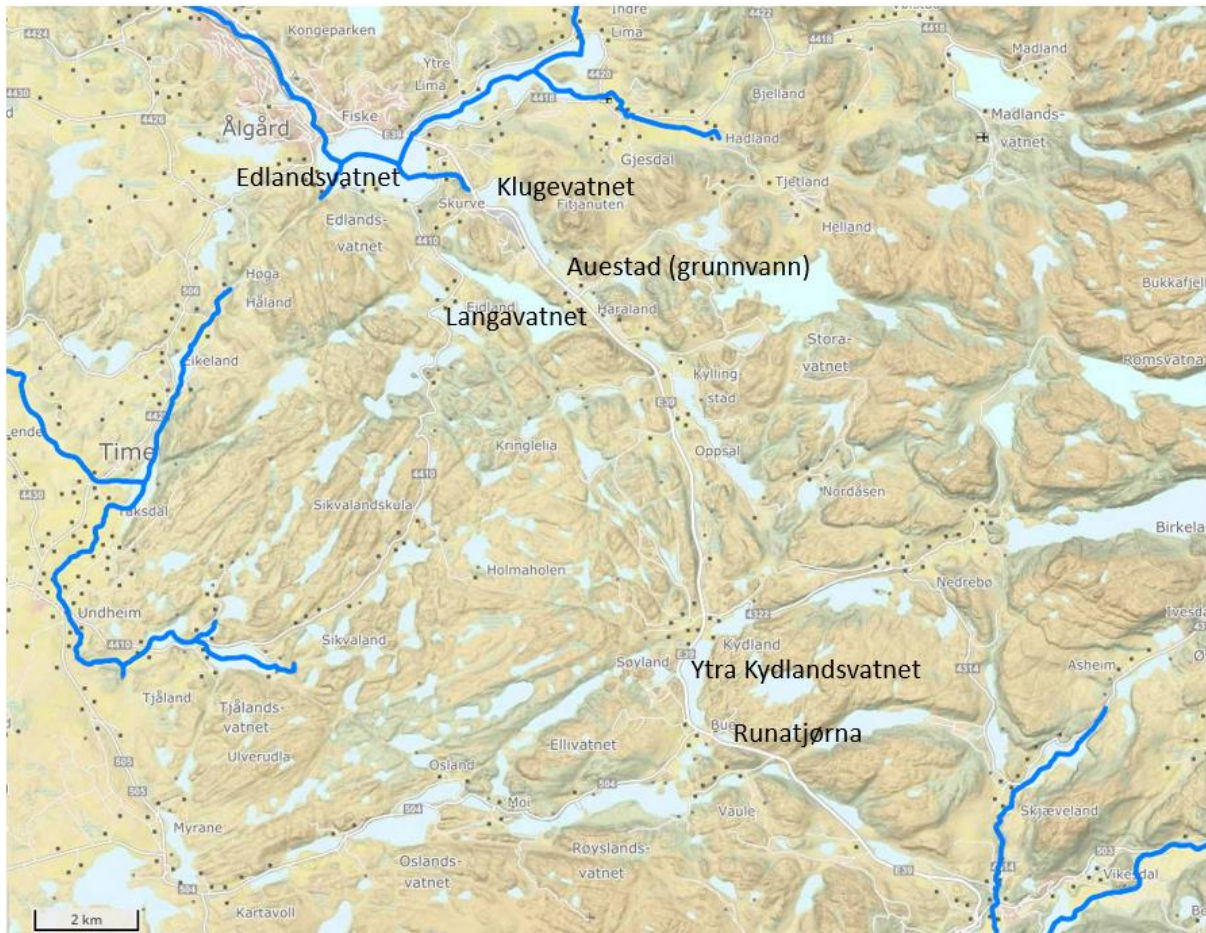


Figur 3-2: Det vernede Figgjovassdraget er skravert med rødt. Kart hentet fra Naturbase.no

Registreringer i databasen Vann-Nett viser at vann og vassdrag innenfor planområdet i hovedsak har god økologisk tilstand, mens kjemisk tilstand enten er god eller ukjent, se oversikt i Tabell 3-1 (Vann-Nett, 2020). Edlandsvatnet er anadromt med vandrende laksefisk, mens det høyereliggende vassdraget har et vandringshinder mot Klugsvatnet, se kart i Figur 3-3. Auestad er en grunnvannsforekomst i sørenden av Klugsvatnet med ukjent tilstand som kan berøres dersom vann skal infiltreres i grunnen. Langavatnet er reservedrikkevannskilde og antas ikke å bli berørt av tiltaket. Figgjo indre del (ID028-67-R) representerer nettverket av elver og bekker fra Edlandsvatnet i nord til Bue i sør.

Tabell 3-1: Vannforekomster i planområdet (Vann-Nett, 2020). Se også kart i Figur 3-3.

Vannforekomster	Tilstand		Risiko - merknader fra Vann-Nett, 26.03.2020
	Økologisk	Kjemisk	
Edlandsvatnet ID028-1546-L	Moderat	God	Risiko for at miljømål ikke nås. Miljøtilstand er avhengig av både pågående tiltak og tiltak som er foreslått iverksatt. Udefinert tilstand for anadrom fisk.
Klugevatnet ID028-20068-L	God	Ukjent	Ingen risiko. Lite påvirket av veisalt. Driftsavrenning fra landbruket (liten grad). Punktutslipp fra søppelfylling (liten grad).
Auestad (grunnvannsforekomst) ID028-10-G	Ukjent	Ukjent	Manglende registreringer. Settes konservativt til i risiko.
Langavatnet ID028-20131-L	God	Ukjent	Ingen risiko. Lite påvirket av dammer, barrierer og sluser. Liten grad av påvirkning fra avrenning fra landbruk, diffus avrenning eller vannføringsendringer. Reservedrikkevann.
Figgjo indre del ID028-67-R	Moderat	God	Risiko. Mindre del av vassdraget er påvirket av landbruk (middels grad - dårlig for totalt N og god for P). De øvrige deler anses til ikke å være i risiko og ha god økologisk tilstand.
Ytra Kydlandsvatnet ID027-1539-L	God/ utsatt frist*	Ukjent/?	I risiko for å ikke oppnå god tilstand på grunn av dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon. SMVF. Situasjon for pH er god (2012). Miljømål: sikre selvproduserende fiskebestand.  Runatjørna ID027-1539-L tilhører samme vannforekomst (Kydlandsvatnet).



Figur 3-3: Vannforekomster i planområdet. Figgjo indre del (ID028-67-R) er nettverket av elver og bekker fra Edlandsvatnet i nord til Bue/Runatjørna i sør. Blå streker viser lakseførende vassdrag. Kartet er hentet fra Temakart-Rogaland (Fylkesmannen i Rogaland, 2020).

## 4 Miljøeffekter av tiltaket

Forventet påvirkning fra planlagt veianlegg har direkte betydning for hvilke kvalitetselementer som skal benyttes i overvåkingen. I dette tilfellet er det først og fremst forurensning og morfologiske/hydromorfologiske endringer, inkludert arealbeslag, som vil påvirke vannforekomstene.

Forurensningen vil omfatte partikkelflukt og endret vannkjemi både i anleggs- og driftsfasen. Spesielt rigg-, anleggs- og påhuggsområder vil være risikoområder, og en kontrollert håndtering av overflatevann, tilstedeværelse av gode filtermasser og renseløsninger for vaskevann, vil være viktige forebyggende tiltak mot forurensning i prosjektet. I driftsfasen vil noen vannforekomster være resipienter for rensset tunnelvaskevann og resipient for veivann.

Morfologiske endringer kan omfatte fylling direkte i vannforekomster, kryssing av vassdrag, lukking og omlegging av bekkeløp og endring av vannspeil. Påvirkningene er vurdert til å være:

- Hydrologiske/hydromorfologiske endringer, inkludert vassdragskryssinger (permanente)
- Endringer i vannkjemi i anleggsfase (reversible)
- Partikkelflukt i anleggsfase (reversible)
- Utvasking av sprengsteinspartikler i driftsfase (avtagende over tid)
- Utslipp av veivann/vaskevann i driftsfase (permanente)
- Arealbeslag ved utfylling (permanente)

Hydrologiske og hydromorfologiske endringer, utslipp av veivann/vaskevann i driftsfase, og arealbeslag ved utfylling, regnes som permanente påvirkninger. Partikkeltilførsler og tilførsler av kjemiske bestanddeler til vannforekomstene i anleggsfase/ byggegrøp regnes i utgangspunktet som reversible påvirkninger, med mindre de fører til permanent nedslamming av funksjonsområder til for eksempel fisk og elvemusling.

### 4.1 Fysiske inngrep i vassdrag

Flere vannstrenger blir krysset av tiltaket, og det vil bli behov for bygging av broer og kulverter. Avhengig av endelig trasévalg kan det også bli utfylling i vann.

Gravearbeider i og nært vassdrag kan medføre tilslamming av elve- og bekkebunn. Tilslamming av bunnen medfører at porevolumet blir mindre, som igjen medfører færre leveområder for bunndyr og fisk. Tabell 4-1 under viser effekter av forhøyede konsentrasjoner av naturlig eroderte partikler på fiske. Verdiene er basert på erfaringer fra elver i Europa. Elvemusling er også svært sårbare for partikkeltilførsel. I Figur 4-1 er det gitt en oversikt elvemuslingens krav til livsmiljø med retningslinjer for skandinaviske vannforekomster.

Tabell 4-1: Effekter av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk i elv, retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen EIFAC, (Norsk forening for fjellsprenningsteknikk, 2009).

Suspendert stoff (mg/L)	Effekter
<25	Ingen skadelig effekt
25-80	Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning.
80-400	Betydelig redusert fiske
>400	Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning

Elvemuslingens krav til livsmiljø er oppsummert av Degerman mfl. (2009) (se ramme).

Elvemuslingens krav til livsmiljø	
Sammendrag fra Degerman mfl. (2009): Restaurering av flodpärlmusselvatten	
Musslor vill ha strömmande vatten av bra vattenkvalitet, stabila bottnar med lämpligt material, god vattenomsättning i substratet och god tillgång till värd fisk.	
Med dagens kunskap föreslås följande riktlinjer för skandinaviska vatten:	
pH ≥6,2	(minvärde)
Inorganiskt aluminium <30 µg/l	(maxvärde)
Totalfosfor <10 µg/l	(medelvärde)
Nitrat <125 µg/l	(medianvärde)
Turbiditet <1 FNU	(medelvärde, vårflod)
Färgtal <80 mg Pt/l	(medelvärde, vårflod)
Vattentemperatur <25 °C	(maxvärde)
Finkornigt (<1 mm) substrat <25 procent	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential >300 mV	(korrigerat värde)
Antal laxfiskungar ≥ 5 per 100 m <sup>2</sup>	(minvärde, sommar)

Figur 4-1: Elvemuslingens krav til livsmiljø (Degerman, 2009)

## 4.2 Sprengsteinsmasser

Det legges opp til stor grad av gjenbruk av masser innad i prosjektet. Sprengstein kan inneholde rester av udetonert sprengstoff som inneholder ca. 50 % ammoniumforbindelser og 50 % nitratforbindelser. Nitrat og ammonium er næringsstoffer som kan bidra til algeoppblomstring og eutrofiering i vannresipienter. Eutrofieringen begrenses som regel av tilgang på fosfor i ferskvann, og nitrogen i sjøvann.

Sprengstein kan også inneholde små, spisse eller nåleformede partikler som kan gi vevsskader hos organismer med gjeller, som for eksempel fisk. Bergartene i området inneholder hovedsakelig mineralene feltspat, kvarts, pyroksen og hornblende som generelt danner mindre skadelige, kantete partikler.

Undersøkte bergarter i planområdet er ikke eller lite syredannende, og det er liten sannsynlighet for at de vil generere sur avrenning til omgivelsene.

Mindre partikler kan også medføre tilslamming av bekkebunn, av bunndyr (inkludert elvemusling) og tilslamming av gyteområder. Tilslamming av gyteområder kan føre til økt dødelighet av rogn og yngel på grunn av oksygenmangel.

### 4.3 Betongarbeid

Betongarbeid i forbindelse med bygging av broer og kulverter kan medføre avrenning av uherdet betong, eller betongpåvirket vann. Betong er svært basisk og kan øke pH-en i vannresipienter. En oversikt over pH og effekter på fisk hentet fra rapporten "Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg" er gjengitt i Tabell 4-2 (Norsk forening for fjellsprenningsteknikk, 2009).

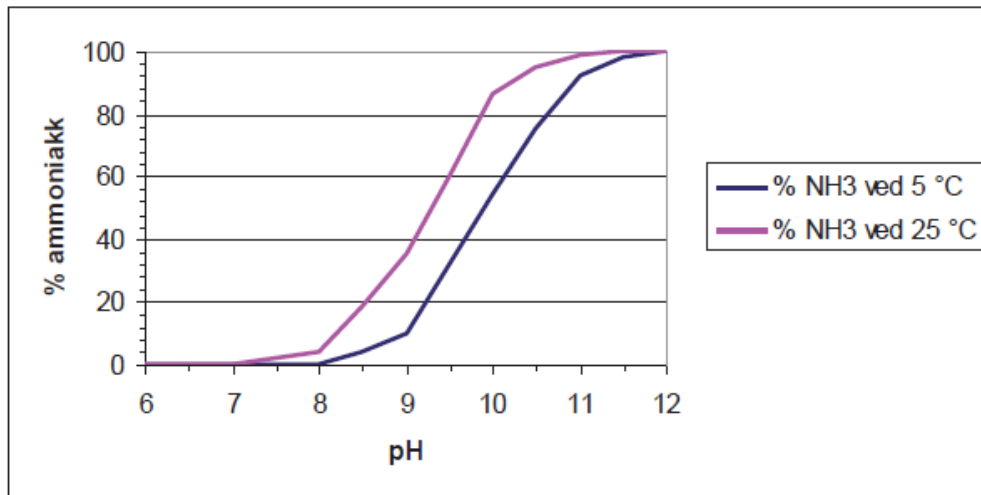
Tabell 4-2: Oversikt over pH og effekter på fisk (Norsk forening for fjellsprenningsteknikk, 2009).

<b>pH og effekter på fisk:</b>	
5-9	Normalt ingen skadelige effekter.
9,0-9,5	Sannsynligvis skadelig for laksefisk og abbor over lengre tids eksponering.
9,5-10,0	Dødelig for laksefisk over lengre tids eksponering, fisken er motstandsdyktig overfor slike pH-verdier i korte perioder. Kan være skadelig overfor enkelte fiskearters utviklingsstadier.
10,0-10,5	Laksefisk og mort kan være motstandsdyktige mot slike pH-verdier i korte perioder, men fisken dør ved lengre tids eksponering.
10,5-11,0	Laksefisk er mest utsatt og dør i løpet av kort tid*. Forlenget eksponering gjør at også andre fiskeslag dør.
11,0-11,5	Alle fiskearter dør i løpet av kort tid*.

\* *Kort tid = omtrent 48 timer.*

Tilførsler av ammonium fra sprengstoffrester vil omdannes til ammoniakk hvis de utsettes for høy pH, som vist i Figur 4-2. Ammoniakk er giftig for vannlevende organismer og må unngås. Yngre individ er mer sårbare for ammoniakk enn eldre individ.





Figur 4-2: Dannelse av ammoniakk om funksjon av pH ved 5 °C og 25 °C.

## 5 Program for tiltaksovervåking av vannresipienter

Overvåkingen skal dokumentere situasjonen både før, under og etter tiltak, og skal være i henhold til krav i Overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2009) og Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). Prøvetakingsprogrammet vil gi grunnlag for å vurdere påvirkning på vannkvalitet og vannmiljø under arbeidet og til eventuelt å iverksette skadebegrensende tiltak i anleggsperioden.

Det skal gjennomføres forundersøkelser i resipienter som kan tenkes å bli negativt påvirket av tiltaket. Undersøkelsene inkluderer prøvetaking og kartlegging av biologi og vannkjemi. Formålet med undersøkelsene er å måle bakgrunnsverdier for kvalitetselementer som antas kan bli påvirket under veiutbyggingen. For å avdekke naturlige variasjoner i vannkjemi ved ulike årstider og nedbørsmengder skal det tas månedlige vannprøver i fastsatte prøvepunkter. Overvåkingen startet opp i mars 2020 og vil pågå i ett år før oppstart av anleggsarbeidene.

I de biologiske undersøkelsene er det planlagt prøvetaking av bunndyr og begroingsalger i bekker, ungfiskregistrering og eventuell supplerende kartlegging av elvemusling. Disse undersøkelsene skal utføres før anleggsstart, fortrinnsvis høst 2020 og vår 2021.

Resultater fra overvåkingen i forkant av anleggsperioden skal oppsummeres i en rapport og vil danne grunnlag for søknader om utslippstillatelser og om fysiske tiltak i vassdrag, i forbindelse med anleggsarbeidet. I anleggsperioden vil det forekomme noe redusert vannkvalitet som følge av partikkelutslipp i forbindelse med graving, massedeponering, utfylling i vann og krysning av elver og bekker. Det vil bli foreslått grenseverdier under tiltak som tar hensyn til en viss forringelse av vannkvaliteten. Overskridelser av disse skal følges opp med tiltak for å redusere belastning på resipient.

Fylkesmannen vil på søknadstidspunktet vurdere status, miljøforhold, behovet for avbøtende tiltak og vil også kunne sette egne utslippskrav for at ytre miljø kan bli ivaretatt på en tilfredsstillende måte i anleggsfasen. Kravene vil kunne variere i ulike deler av vassdraget, blant annet på grunn av elvemusling og laksefisk.

Overvåkingsprogrammet er et dynamisk program, som på bakgrunn av resultater fra forundersøkelsene vil kunne endres med tanke på både parametere og frekvens. Når valgt trasé foreligger, vil det bli aktuelt å ta vannprøver i område for masseuttak, deponi og ulike steder langs veitraseen. Overvåkingen skal fortsette i henholdsvis ett år (vannkjemi) og fem år (biologi) etter anleggsslutt. Nye Veier er ansvarlig for at overvåkingen utføres iht. til dette overvåkingsprogrammet og tillatelser fra miljømyndigheter.

- Det skal utføres overvåking i vannresipienter før, under og etter anleggsperioden.
- Alle renseanlegg i forbindelse med anleggsarbeid og de resipienter som er direkte påvirket av disse eller av anleggsarbeidet generelt skal overvåkes.
- Resipienter som i mindre grad kan påvirkes av tiltak skal også inkluderes i overvåkingen.

Oversikt over renseanlegg og overvåkingsprogram for henholdsvis entreprenør og Nye Veier vil bli beskrevet i revidert overvåkingsprogram når resultater fra forundersøkelser foreligger og endelig trasé er valgt.

## 5.1 Krav til tiltaksovervåking i vannforskriften

For tiltaksovervåking er minimumskravet at de mest følsomme biologiske og hydrologiske kvalitetselementene for den aktuelle belastningen og aktuelle prioriterte stoffer, overvåkes (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). For en sikrere vurdering av tilstanden i resipienten kan det være aktuelt å inkludere flere elementer i overvåkingen.

All prøvetaking skal utføres av kvalifisert personell. Analyser skal utføres av akkreditert laboratorium, for analyser hvor akkreditering finnes.

## 5.2 Biologiske kvalitetselementer

Figgjovassdraget har en stor bestand av rødlistearten elvemusling (VU) som er følsom for alle typer påvirkninger jf. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). Forsuring, forurensning, tilslamming, endret vannføring og ulike typer morfologiske inngrep påvirker alle elvemuslingen negativt. Elvemuslingen er en ansvarsart for Norge og det er laget en egen handlingsplan som er veiledende for arbeidet med å ivareta arten (Miljødirektoratet, 2018). NIVA skal i løpet av 2020 foreta en oppfølgende kartlegging av elvemusling i Gjesdal som vil dekke planområdet og anslå hvor stor bestanden er i denne indre delen av vassdraget. Resultatene fra denne undersøkelsen vil benyttes som referansetilstand for dette kvalitetselementet, men det vil være behov for overvåking av elvemusling under og etter tiltaket. Midlertidig flytting av muslinger kan også bli aktuelt.

Bunndyr (inkludert elvemusling) og fisk regnes som de mest følsomme kvalitetselementene overfor nedslamming, og er derfor inkludert i overvåkingen. Begroingsalger inkluderes også i overvåkingen da de, sammen med bunndyr, kan gi en god pekepinn på nærings- og organisk belastning.

Overvåkingen følger klassifiseringsveilederen 02:2018. Bunndyr samles inn som sparkeprøver og analyseres etter APST indeks. Fisk analyseres med hensyn på tetthet av ungfisk og gjennomføres ved såkalt elektrofiske. Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling gjennomføres ved direkte observasjon ved bruk av vannkikkert og telling av synlige individ. Det gjennomføres en beskrivelse av morfologisk tilstand på stasjonene samtidig med resterende feltarbeid. Begroingsalger samles inn og analyseres etter PIT indeks. All prøvetaking, bearbeiding av materiale og tolkning av data skal utføres av kvalifisert personell.

For biologiske parametere skal det lages en sluttrapport etter fem år.

### 5.2.1 Overvåkingen for biologiske kvalitetselementer

Forslag til overvåking av biologiske kvalitetselementer er gitt i Tabell 5-1. Det er foreslått 10 stasjoner hvor biota fortrinnsvis skal undersøkes oppstrøms og nedstrøms planlagt tiltak. Endelig plassering av stasjonene vil bli fastlagt under første prøvetaksrunde, høsten 2020.

De biologiske stasjonene skal undersøkes før og under anleggsperioden og fortrinnsvis ett, tre og fem år etter anleggsslutt.

Tabell 5-1: Stasjoner for overvåking av biologiske kvalitetselementer i vassdraget før tiltaket. Plassering og antall stasjoner kan endres avhengig av observasjoner i felt og endelig trasévalg. Koordinater legges inn i innsynsløsningen og overvåkingsprogrammet i etterkant av kartleggingsundersøkelsene H2020. Prøvetaking skal primært være oppstrøms og nedstrøms tiltaket på hver stasjon.

Prøvepunkt	Lokalitet	Biologisk kvalitets-element	Parameter	Referanse	Anlegg	1 år	3 år	5 år	Kommentar
B0	Bekk oppstrøms Runatjørn	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
B1	Bekk nedstrøms, Runatjørn	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
B2	Bekk v. Nedrebøveien	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B3	Bekk fra Svartatjødna	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B4	Bekk ved Gautedal	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B5	Anbjørbekken	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B6	Oppsalåna ved rasteplass E39	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B7	Oppsalåna v. Oppsal	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B8	Kjedlandsåna	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst

		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B9	Auestadåna	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B10	Straumåna v. utløp Klugevatnet	Bunndyr	ASPT	2020	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT						Høst
		Fisk	Fisketetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elvemusling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår

### 5.3 Fysisk-kjemisk vannkvalitet

Før arbeidet starter skal den naturlige variasjonen i fysisk-kjemisk vannkvalitet dokumenteres ved å ta referanseprøver. Prøvepunkt for referanseprøver er valgt ut fra at de er nedstrøms planlagte tiltak. Det er særlig viktig å ha kunnskap om naturlig turbiditet i vannforekomstene. Funn i forkant av anleggsstart kan være grunnlag for å endre grenseverdier i utslippstillatelser hvis naturlige variasjoner overskrider utslippstillatelsen.

Overvåkingen av vannkvalitet skal i utgangspunktet følge programmet som beskrevet under (Tabell 5-2) og fortsette i ett år etter at anleggsarbeidet er avsluttet. Men, overvåkingsprogrammet er dynamisk, og kan måtte endres på bakgrunn av resultater fra forundersøkelsene. Det er sannsynlig at plassering og antall prøvepunkt må justeres før anleggsperioden.

Ett år etter anleggsslutt skal det lages en oppsummerende rapport som beskriver resultatene av overvåkingen. Resultatene skal sammenlignes med prøver tatt før anleggsstart, og det skal vurderes om det må gjøres ytterligere avbøtende tiltak og om overvåkingen av fysisk-kjemiske parametere skal fortsette. Nye Veier skal ha ansvar for den oppsummerende rapporten.

Prøver fra vann og vassdrag tas som stikkprøver. Feltarbeid og prøvetakingen følger prinsippene i NS 9420 *Retningslinjer for feltarbeid i forbindelse med miljøovervåking og -kartlegging* og NS-EN ISO 5667-6 *Prøvetaking av elver og bekker*. Feltinstruks for prøvetaking vann er gitt i vedlegg 2.

#### 5.3.1 Grenseverdier for vannkvalitet

Grenseverdier for de ulike fysisk-kjemiske parametere vil foreslås basert på resultater fra forundersøkelsene. Endelige grenseverdier for utslipp gis i tillatelser fra myndigheter når disse foreligger.

#### 5.3.2 Overvåkingsprogram for fysisk-kjemisk vannkvalitet

Det er valgt å analysere for parametere suspendert stoff (SS), pH, tungmetaller, innhold av totalt organisk karbon (TOC) samt næringsstoffer (totalt nitrogen, total fosfor, ammonium og nitrat). PAH og olje i vann (alifater) analyseres fire ganger før tiltak (referanse) og månedlig under tiltak.

- Organisk innhold (TOC) analyseres for å kunne skille mellom organisk bidrag til SS fra mudder og mineralisk bidrag til SS som kan komme fra anleggsarbeidet.
- Tungmetallene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), sink (Zn), jern (Fe) og mangan (Mn) er inkludert fordi dette er parametere som kan påvirkes av anleggsarbeid og som er avhengig av sammensetningen av berggrunn og løsmasser i området.
- pH og ammonium er inkludert fordi det skal støpes, sprenges og gjenbrukes sprengsteinsmasser i forbindelse med tiltaket. Sprengstein kan inneholde rester av udetonert sprengstoff med ammonium- og nitratforbindelser. Betongarbeid kan medføre avrenning av uherdet betong, eller betongpåvirket vann som kan øke pH-en i vannresipienter og slamme ned bunnsstrater.
- Svovel ble analysert i 1. prøvetakingsrunde (mars 2020) for å undersøke eventuell sulfidholdig avrenning fra sure bergarter. Resultater tyder på at det er lite sulfidholdige bergarter i området og svovel er derfor ikke inkludert i videre overvåking.
- PAH og olje er typisk forurensning knyttet til avrenning fra vei og eventuelle utslipp fra riggområder, vaskeplasser, anleggsmaskiner etc.

Tabell 5-2 viser lokaliteter og prøvepunkt for referanseprøver. Så langt det er praktisk mulig skal de samme vannforekomstene benyttes i den videre overvåkingen. Vannforekomster som inngår i prøvetakingsplanen er vist på kart i vedlegg 1.

Overvåkingen inkluderer:

- Vannprøver til analyse (før, under og etter anleggsperiode)
- Kontinuerlig overvåking ved bruk av automatisk måleutstyr (i anleggsperiode)
- Feltmåling med håndholdt måleutstyr (før, under og etter anleggsperiode)
- Visuell kontroll (hovedsakelig under anleggsperioden)

Byggherre er ansvarlig for at det blir utført rensing og overvåking der en vannforekomst blir direkte påvirket av tiltak, som ved at drivevann slippes ut, massedeponering eller graving og bygging nær vannforekomst. For vannforekomster det ikke er satt krav til prøvetaking av, men som kan bli direkte påvirket av anleggsarbeidet, skal det utføres visuell kontroll og gjøres feltmåling ukentlig så lenge det pågår arbeider i området nær de ulike vannforekomstene.

Ved mistanke om utslipp som kan medføre tydelig negative konsekvenser for vannforekomsten og organismene knyttet til denne, skal Nye Veier varsles og tiltak vurderes iverksatt.

### 5.3.3 Vannprøver til analyse

Det skal tas referanseprøver i ett år før anleggsstart fra lokaliteter i bekker og elver vist i Tabell 5-2. Prøvene tas månedlig og prøvetakingen startet opp i mars 2020. Analyseresultatene vil danne sammenligningsgrunnlag for overvåking av tilstanden under og etter tiltak.

Analyseresultatene skal også danne grunnlag for fastsettelse av grenseverdier for de automatiske målestasjonene som ikke plasseres i rensanlegg med utslippstillatelse. Grenseverdi for turbiditet og elektrisk ledningsevne settes to ganger høyeste bakgrunnsverdi. For pH og temperatur defineres en nedre og en øvre grense for grenseverdier. Endelig fastsettelse av grenseverdier gjøres etter at førprøvene er ferdig analysert.

Grenseverdier kan også måtte omdefineres i prosjektet hvis det er andre naturlige variasjonsmønstre enn forutsatt.

Tabell 5-2: Planlagte prøvepunkter vann. \* Månedlige prøver i ett år før anleggsstart. \*\*Månedlige prøver i berørte resipienter under anleggsperioden. \*\*\* Månedlige prøver i ett år etter anleggsstart.

Punkt	Lokalitet	Prøvepunkt UTM32		Referanse*	Anlegg**	1 år etter***
		N	Ø			
1-1	UTGÅR fra mai 2020					
2-1	Bekk fra Runatjørna v. utløp Ytra Kydlandsvatnet	58,66712	5,98962	x	x	x
3-1	Ytra Kydlandsvatnet v. rør fra Kyrstjørna	58,67563	5,98138	x	x	x
3-2	Bekk Kyrstjørna	58,67618	5,97977	x	x	x
4-1	Bekk, Ytra Kydlandsvatnet nord	58,67905	5,98431	x	x	x
5-1	Bekk, bro, Litleosen	58,68549	5,98878	x	x	x
5-2	Bekk fra sed.basseng	58,68652	5,98913			
6-1	Bekk, Gautedal	58,69996	5,98353	x	x	x
6-2	Bekk fra myr, Gautedal	58,69825	5,98687			
7-1	Utløpsbekk Lauvtjørna, nedstrøms	58,71706	5,97593	x	x	x
8-1	Oppsalåna v. kryssing	58,70826	5,98287	x	x	x
9-1	Oppsalåna ved camping	58,72064	5,97702	x	x	x
10-1	Kjedlandsåna v. utløp Hadvarshølen	58,72460	5,96085	x	x	x
11-1	Kjedlandsåna, nedstrøms	58,72782	5,97082	x	x	x
12-1	UTGÅR ETTER 1. RUNDE					
13-1	Auestadåna v. bro til Tøgje	58,73416	5,95259	x	x	x
14-1	Auestadåna, Hødl, v. gnr/bnr 30/49	58,73563	5,95242	x	x	x
15-1	Sigevann fra Bjønndalen	58,73438	5,95085	x	x	x
16-1	Auestadåna v. bro til gården Auestad	58,74225	5,93859	x	x	x
17-1	Auestadåna v. Skurve	58,74258	5,93483	x	x	x
18-1	UTGÅR ETTER 1. RUNDE					
19-1	Straumåna ved utløp fra Klugevatnet	58,75618	5,90503	x	x	x
20-1	Straumåna v. bro	58,75909	5,89351	x	x	x
21-1	Kleivabekken, nedstrøms E39	58,76267	5,89738	x	x	x

Tabell 5-3 viser analyseprogram for referanseprøver og de parametre som skal brukes for alle vannprøver som tas under tiltak og etter tiltak. Deteksjonsgrense skal være lav nok til at vannet kan klassifiseres etter gjeldende veileder for ferskvann.

Alle analyser skal analyseres ved akkreditert laboratorium. Alle vannprøvene skal analyseres oppsluttet (ufiltrert) for alle parametre.

Tabell 5-3: Foreløpig analyseprogram for vannprøver. Alle vannprøvene skal analyseres oppsluttet (ufiltrert). Analyseprogrammet er dynamisk og kan endres i senere versjoner av overvåkingsprogrammet. \*PAH og alifater skal analyseres fire ganger i førundersøkelsene (april, juli, oktober og januar) samt under hele anleggsperioden. \*\*For innsjøer skal det i perioden mai-oktober også analyseres for innhold av klorofyll a.

Parameter	Parameter
Temperatur	Arsen
Konduktivitet	Bly
pH	Kobber
Turbiditet	Krom
Suspendert stoff (SS)	Kadmium
Totalt organisk karbon (TOC)	Kvikksølv
Totalt fosfor	Nikkel
Totalt nitrogen	Sink
Ammonium	Jern
Nitrat	Mangan
Alifater*	Klorofyll a (mai-okt)**
PAH 16*	

Tabell 5-2 viser lokaliteter og prøvepunkt for referanseprøver. Vannprøver som tas under og etter tiltak tas i samme prøvepunkt som referanseprøvene, så langt det er mulig. For andre lokaliteter skal prøvepunkt være nært utslippspunkt, som for eksempel like etter renseanlegg, eller i inn- eller utløp av vannforekomst.

#### 5.3.4 Innsjøovervåking

Ny E39 skal gå delvis på fylling i Ytra Kydlandsvatnet og Klugsvatnet. For å kunne dokumentere tilstanden i vannene og minimere skadevirkninger av tiltaket, skal disse overvåkes før, under og etter anleggsperioden.

Førtilstanden kartlegges ved innsamling av topp- og bunnvann fra ett punkt i hver innsjø (Tabell 5-4). Dersom det påvises sprangsjikt tas det i tillegg en vannprøve like under dette. Vannprøvene skal analyseres for samme parametere som standard vannprøver fra bekker og elver (Tabell 5-3), med unntak av PAH og alifater. I perioden mai-oktober skal det i tillegg måles siktedyp og samles inn vannprøver som analyseres for innhold av klorofyll a. Det skal foretas en profilering av vannsøylen ved hjelp av en nedsenkbar sonde for å påvise eventuelle sprangsjikt. Sonden måler dyp, pH, elektrisk konduktivitet (mS/m), temperatur °C og oksygen (mg/l).

Prøvepunkt legges fortrinnsvis i innsjøens dypeste punkt. Siden disse innsjøene er værutsatt og prøver må tas fra liten gummiått, vil punktene bli plassert nærmere anleggsområdet. Dette øker sannsynligheten for jevnlig prøvetaking og dermed et bedre grunnlag for å fastsette referansetilstanden. Endelig plassering av prøvepunkter gjøres i felt.



Tabell 5-4: Innsjøovervåking for å kartlegge referansetilstanden. \* Analyseparametere som i Tabell 5-3. \*\*Frekvens på overvåking under og etter anleggsperioden må fastsettes ut fra resultatene i referanseovervåkingen.

Vannforekomster	Vannprøver til analyse*	CTD-sonde, secchi	Frekvens referanseprøver**
Ytra Kydlandsvatnet ID027-1539-L  Klugevatnet ID028-20068-L	1 prøve fra hhv. topp- og bunnvann + 1 prøve like under ev. sprangsjikt	Kontinuerlig måling av dyp, pH, elektrisk konduktivitet temperatur og oksygen fra topp til bunn av vannsøylen.  Siktedyp måles med secchi skive i perioden mai-oktober	Hver 2. mnd. i ett år før anleggsstart.

### 5.3.5 Kontinuerlig overvåking med automatisk måleutstyr

Kontinuerlig overvåking består i automatisk måling av:

- elektrisk ledningsevne
- turbiditet
- pH
- nivå-/mengdemåling
- oksygen
- temperatur

Parameterne er valgt fordi de utgjør svært viktige faktorer for biota i ferskvann. Endringer i pH, oksygen og elektrisk ledningsevne vil indikere endringer i andre parametere.

Alle automatiske målestasjoner skal plasseres der det er sannsynlig at forekomsten vil bli påvirket, som nær innløp og/eller like utenfor siltgardin/utslipprør. For overvåking av siltgardin skal logger plasseres dykket; 0,1-0,5 meter under overflaten og 5-10 meter framfor midten av siltgardinen. Boblegardin kan være et godt alternativ til siltgardin.

Utstyret for kontinuerlig overvåking skal måle verdier hvert 5. minutt og lagre gjennomsnitt av målingene for hvert 20. minutt. Der det ikke er mobildekning skal måledata ukentlig hentes ut manuelt inntil det eventuelt bli mobildekning på stedet. Antall og plassering av målestasjoner er ikke satt, dette avhenger av endelig trasévalg og løsninger. Overvåkingsprogrammet vil oppdateres før anleggsfasen.

Grenseverdier skal bestemmes på forhånd. Ved overskridelse av terskelverdier i mer enn 20 minutt skal alarm sendes til ansvarlige stillinger. Ved overskridelse av terskelverdier målt ved automatisk overvåking skal vannprøver sendes inn og analyseres etter parameterlisten i Tabell 5-3.

### 5.3.6 Visuell kontroll og feltmålinger

Endringer i farge og turbiditet kan ses visuelt. Visuell kontroll er derfor viktig, og kan være grunnlag for videre undersøkelser/tiltak. Visuell kontroll dokumenteres med bilder. Under tiltaket skal håndholdt utstyr for feltmåling av pH, turbiditet, ledningsevne og oksygeninnhold være tilgjengelig.

Feltemåling skal benyttes som kontroll ved overskridelse av terskelverdier ved automatisk overvåking. Feltemålinger skal loggføres.

Dersom det oppdages resipienter som ikke inngår i overvåkingsprogrammet, men som viser seg å bli påvirket av tiltak, skal disse følges opp etter behov. Dersom det blir meldt inn observasjoner skal dette følges opp med visuell kontroll og feltemåling.

## 6 Deponiområder

Dokumentasjon av førtilstand av vannkvalitet i mulige deponiområder er forsøkt inkludert i prøvepunktene i Tabell 5-1 og Tabell 5-2. Det vil bli behov for å justere disse når endelig trasé og plassering av deponier er satt.

Overvåking av deponiområdene kommer inn under drift av renseanlegg og er inkludert i entreprenørens ansvarsområde i anleggsperioden. Etter ferdig anleggsarbeid overtar Nye Veier ansvaret for oppfølging. Behov for videre overvåking avklares basert på resultater av overvåkingen ett år etter anleggsslutt. Krav til overvåking og analyser er dermed identisk til parameterne gitt i Tabell 5-1 for biologiske kvalitetselementer og Tabell 5-3 for fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

## 7 Referanser

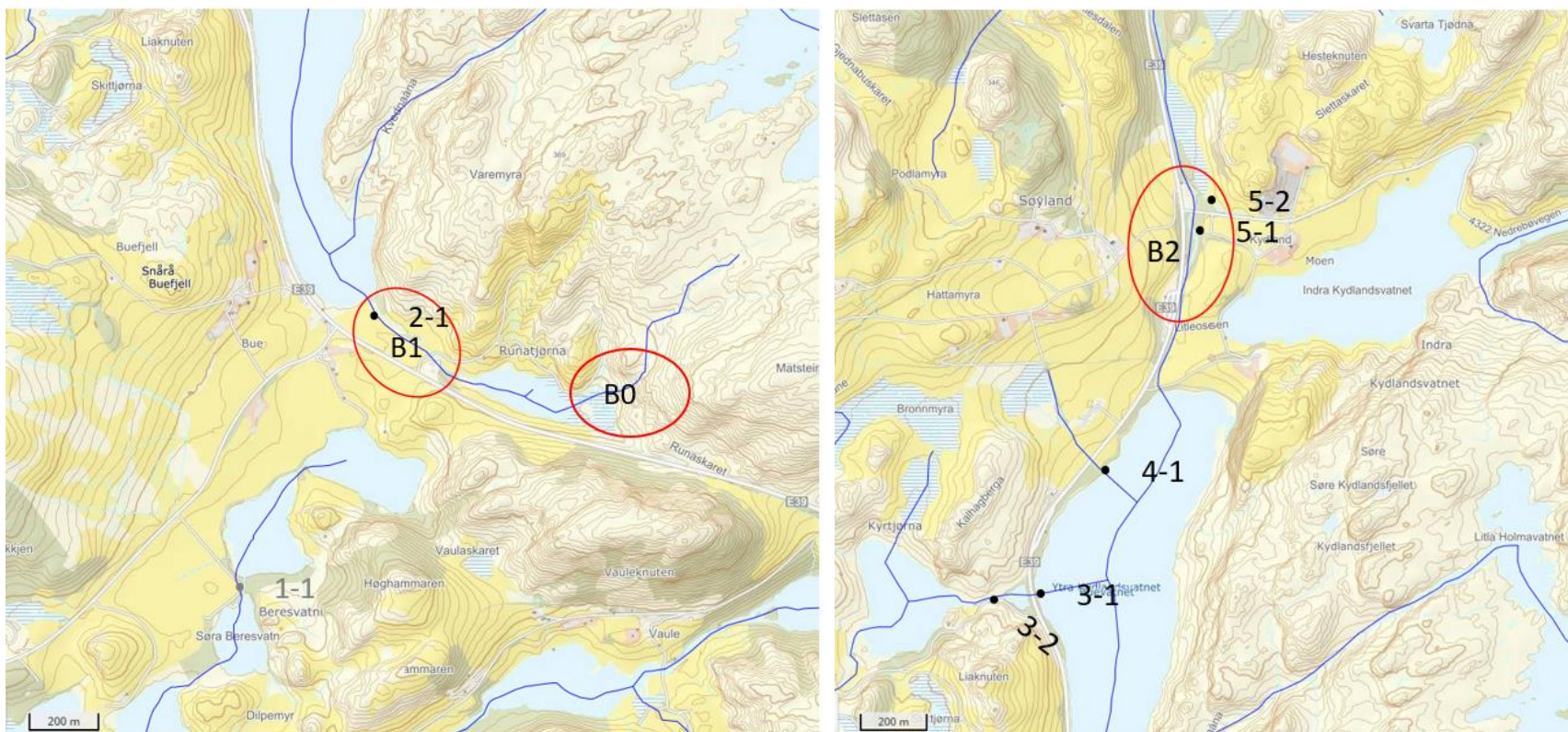
- Degerman, E. A.-E. (2009). *Restaurering av flodpärlmusselvatten*. WWF Sweden, Solna. 62 sider.
- Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. (2018). *Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann*.
- Direktoratsgruppen for vanndirektivet. (2009). Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. Versjon 2.
- Fylkesmannen i Rogaland. (2020, 04 02). <https://www.temakart-rogaland.no/>.
- Larsen, B. (2009). Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland- utbredelse og bestandstatus. *NINA Minirapport 274*, 28.
- Miljødirektoratet. (2018). Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019-2028. rapport M1107-2018.
- Miljødirektoratet. (2020, 03). *Naturbase.no*.
- Norsk forening for fjellsprengningsteknikk. (2009). Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnellanlegg. Teknisk rapport 09. ISBN 978-82-92641-14-9.
- NVE. (2020, 03). <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/rogaland/028-3-Figgjo/>.
- Vann-Nett. (2020, 03). <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/028-67-R>.

## 8 Vedlegg

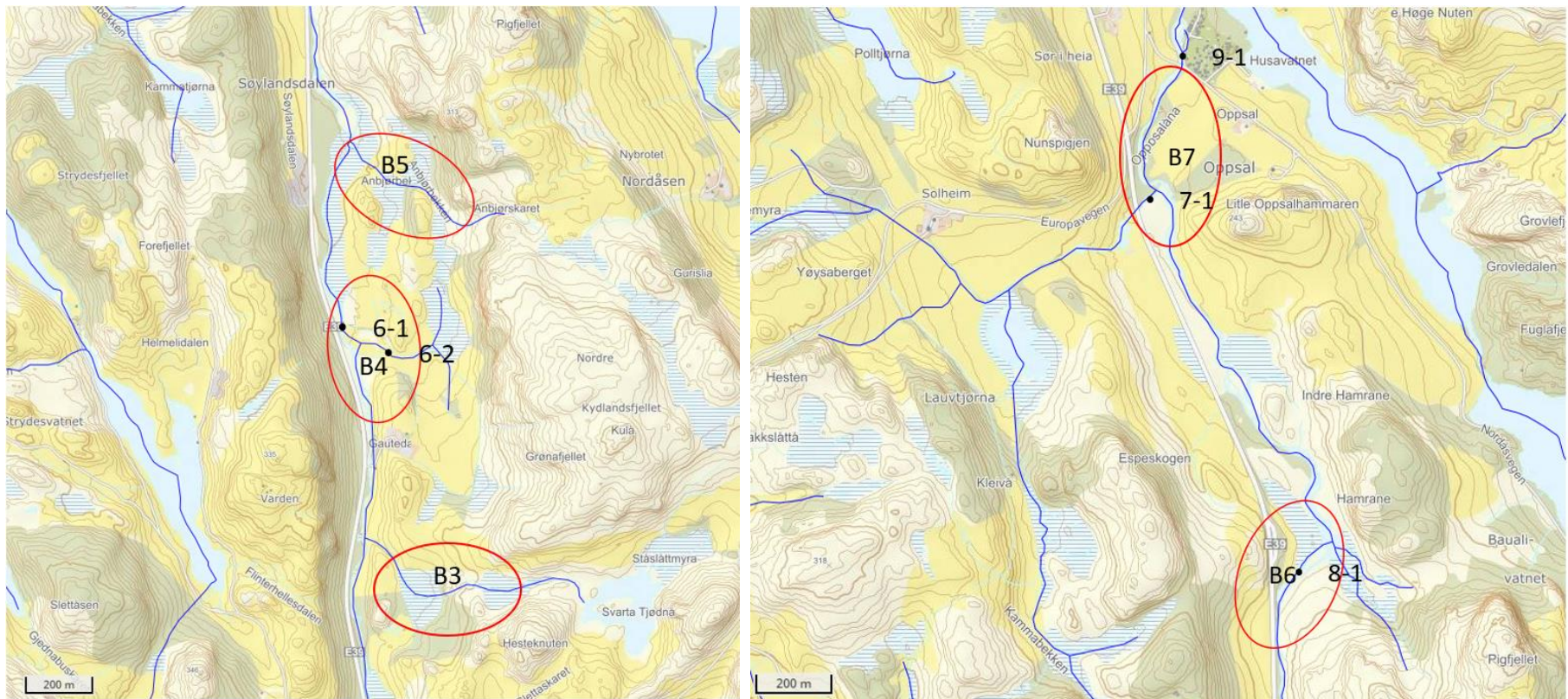
### 8.1 Vedlegg 1 - Kart over overvåkingsstasjoner

## KART MED PRØVEPUNKTER

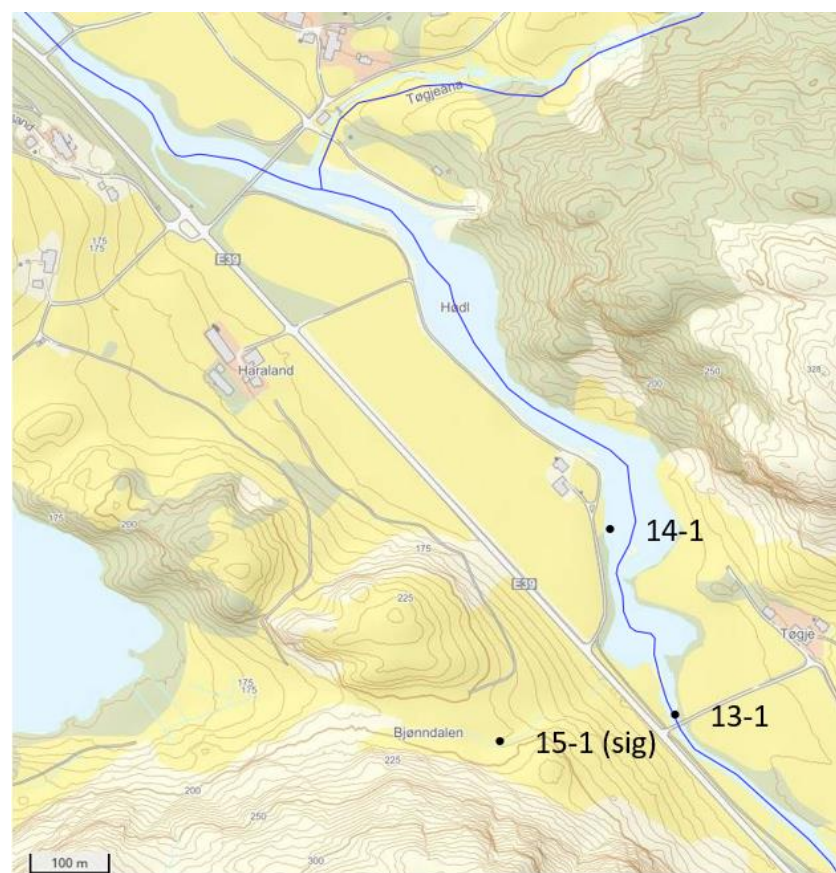
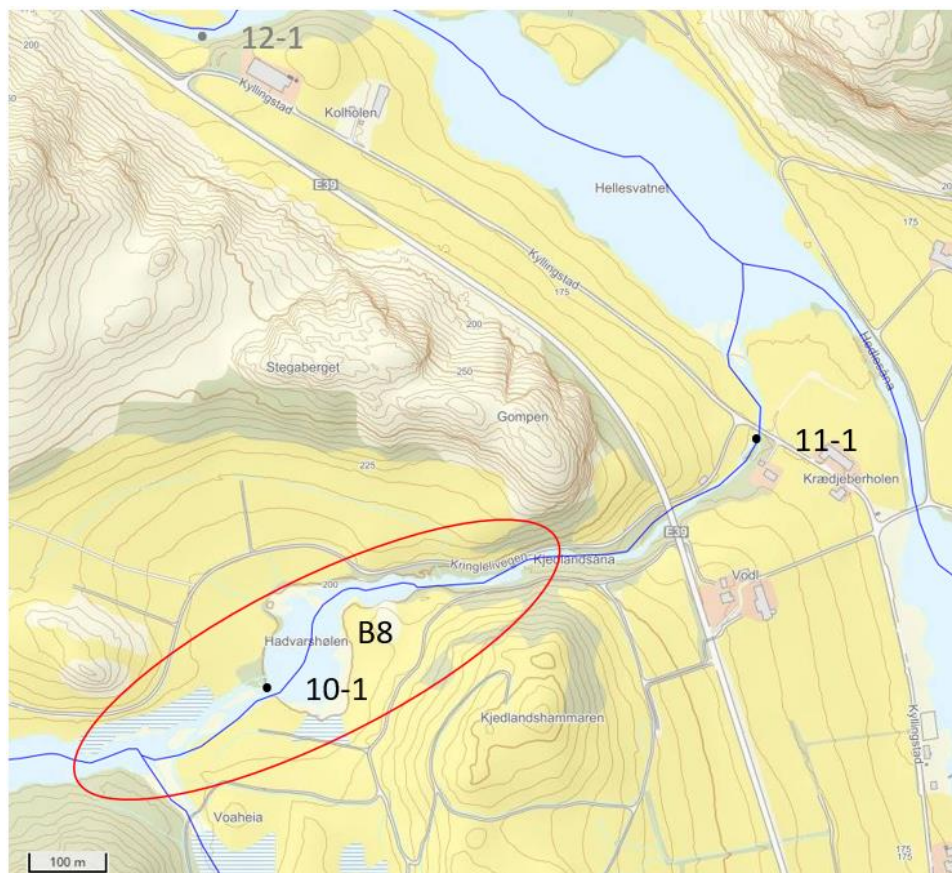
- **Biologiske kvalitetselementer** oppstrøms og nedstrøms på stasjonene **B0-B10**. Ca. plassering av stasjonene er markert med rød sirkel.
- **Fysisk-kjemiske kvalitetselementer** i vannprøver fra stasjonene **2-1 til 21-1**. Punkter som er tatt ut etter endringer i prosjektet/observasjoner i felt er farget grå (1-1, 12-1, 18-1, 22-1).



Figur 1: Venstre: Prøvestasjon vannkjemi (2-1) og biologi (B0 og B1) ved Bue.  
Høyre: Prøvepunkter vannkjemi (3-1, 3-2, 4-1, 5-1 og 5-2) og biologi (B2) Kydland.

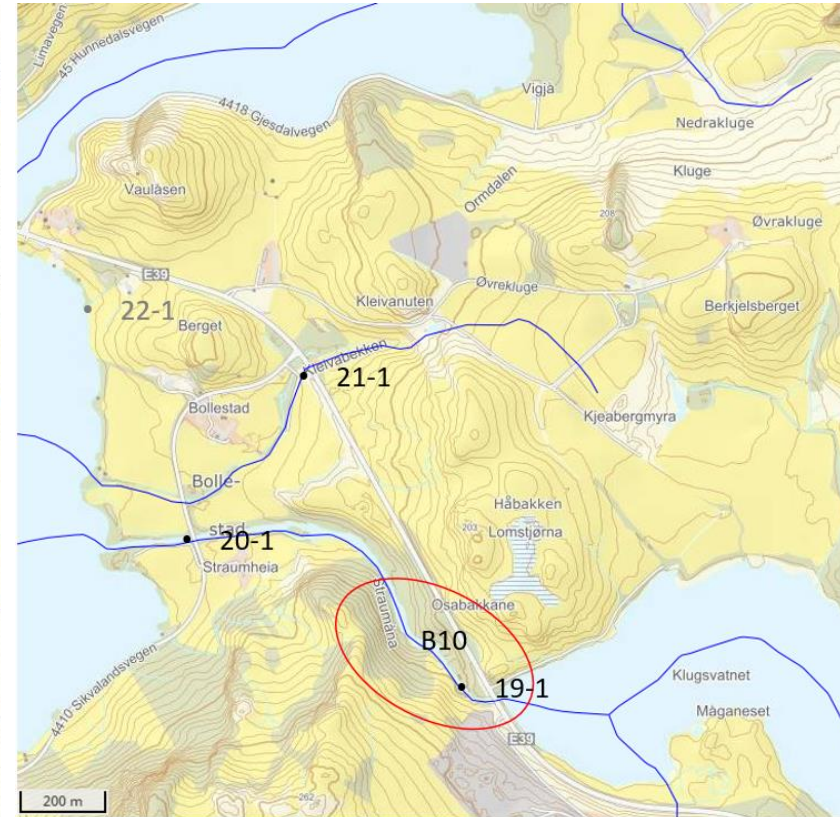
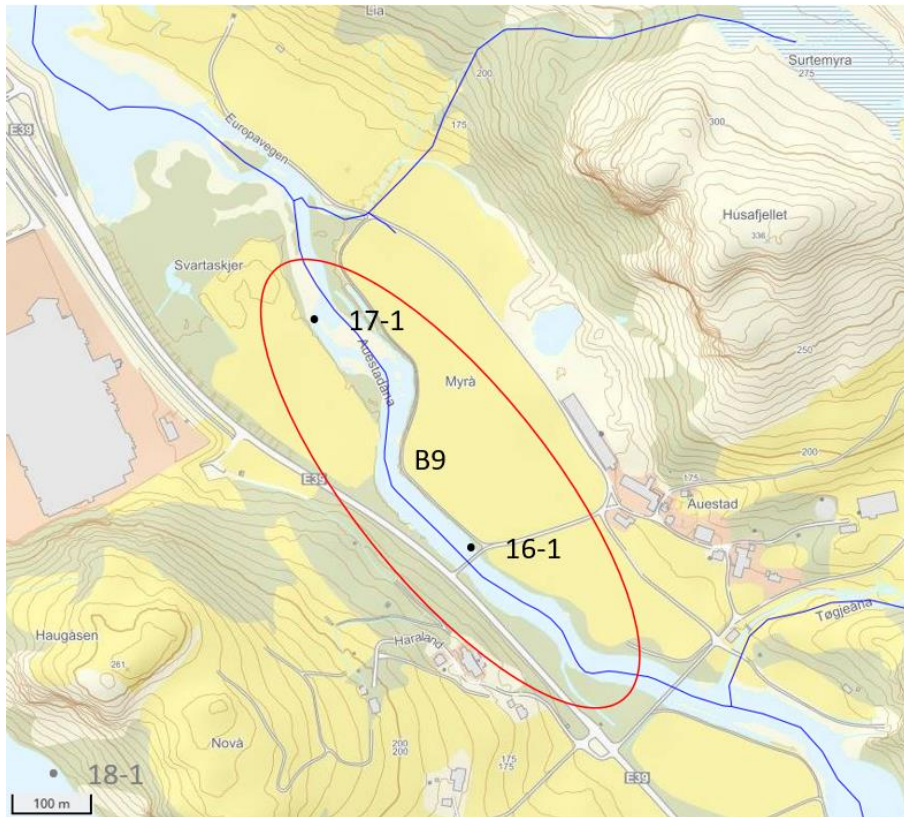


Figur 2: Venstre: Prøvestasjon vannkemi (6-1 og 6-2 og biologiske kvalitetselementer (B3-B5) i Søylandsdalen. Høyre: Prøvepunkter vannkemi (7-1, 8-1 og 9-1) og biologi (B6 og B7) ved Oppsal.



Figur 3: Venstre: Prøvepunkter for vannkjemi (10-1, 11-1 og 12-1) og biologiske kvalitetselementer (B8) ved Kjeldlandsåna – Kyllingstad. Høyre: Prøvepunkter for vannkjemi (13-1, 14-1 og 15-1) ved Bjønnaldalen – Tøgløna.





Figur 4: Venstre: Prøvepunkter vannkjemi (16-1 og 17-1) og biologiske kvalitetselementer (B9) ved Auestad – innløp Klugsvatnet. Høyre: Prøvepunkter vannkjemi (19-1, 20-1 og 21-1) og biologiske kvalitetselementer (B10) ved utløp Klugsvatnet - Edlandsvatnet.

## 8.2 Vedlegg 2 - Feltinstruks vannprøvetaking

## Feltinstruks for vannprøver

## Prøvestasjoner:

Punkt	Lokalitet	Prøvepunkt UTM32		Referanse*	Anlegg**	1 år etter***
		N	Ø			
1-1	<i>UTGÅR fra mai 2020</i>					
2-1	Bekk fra Runartjørna v. utløp Kydlandsvatnet	58,66712	5,98962	x	x	x
3-1	Kydlandsvatnet v. rør fra Kyrstjørna	58,67563	5,98138	x	x	x
3-2	Bekk Kyrstjørna	58,67618	5,97977	x	x	x
4-1	Bekk, Kydlansvatnet nord	58,67905	5,98431	x	x	x
5-1	Bekk, bro, Litleosen	58,68549	5,98878	x	x	x
5-2	Bekk fra sed.basseng	58,68652	5,98913			
6-1	Bekk, Gautedal	58,69996	5,98353	x	x	x
6-2	Bekk fra myr, Gautedal	58,69825	5,98687			
7-1	Utløpsbekk Lauvtjørna, nedstrøms	58,71706	5,97593	x	x	x
8-1	Oppsalåna v. kryssing	58,70826	5,98287	x	x	x
9-1	Oppsalåna ved camping	58,72064	5,97702	x	x	x
10-1	Kjedlandsåna v. utløp Hadvarshølen	58,72460	5,96085	x	x	x
11-1	Kjedlandsåna, nedstrøms	58,72782	5,97082	x	x	x
12-1	<i>UTGÅR ETTER 1. RUNDE</i>					
13-1	Auestadåna v. bro til Tøggje	58,73416	5,95259	x	x	x
14-1	Auestadåna, Hødl, v. gnr/bnr 30/49	58,73563	5,95242	x	x	x
15-1	Sigevann fra Bjønndalen	58,73438	5,95085	x	x	x
16-1	Auestadåna v. bro til gården Auestad	58,74225	5,93859	x	x	x
17-1	Auestadåna v. Skurve	58,74258	5,93483	x	x	x
18-1	<i>UTGÅR ETTER 1. RUNDE</i>					
19-1	Straumåna ved utløp fra Klugevatnet	58,75618	5,90503	x	x	x
20-1	Straumåna v. bro	58,75909	5,89351	x	x	x
21-1	Kleivabekken, nedstrøms E39	58,76267	5,89738	x	x	x

Se også kart i vedlegg 1.

**Utstyr:**

1	Prøveflasker inkl. reserveflasker. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5 l plast (metaller: arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink, kvikksølv + jern, mangan)</li> <li>• 1 l plast (suspendert stoff, turbiditet, pH, konduktivitet, TOC, total N, nitrat, ammonium, total P)</li> <li>• 1 l glass (PAH) (april, juli, oktober og januar for referanseprøver)</li> <li>• 60 ml glass (VOC/alifater) (april, juli, oktober og januar for referanseprøver)</li> </ul>
2	Prøvetakingsstang (teleskopstang) + beger
3	Kjølebag med kjøleelementer
4	Bestillingsskjema til laboratoriet (egen OSO plan hos Eurofins for ref.)
5	Ekspress over natt postlapper
6	Fotoapparat
7	Kart (vedlegg 1)
8	Vannfast tusj til merking av prøver/ferdige merkelapper fra Eurofins
9	Engangshansker
10	Feltinstrument til pH og temperatur
11	GPS
	Mobil enhet med kart-applikasjon (Avenza Maps eller tilsvarende)
	Vadebukse, tau, redningsvest
	Gaffateip og blank teip
	Kniv, skjær, målebånd, bøtte (just in case)
	Feltklær
	Tørkepapir og våtservietter

**Prøvetaking:**

1	Gjør klar georeferert kart som viser plassering til prøvepunkt. Last ned kart til dropbox eller kart-applikasjon på mobil enhet.
2	Gjør klar bestilling i Eurofins EOL Online, skriv ut første side som viser strekkode og bestillingsnummer
3	Bruk bare rene prøveflasker levert fra akkreditert laboratorium
4	Merk prøveflasker med E39, PRØVEPUNKT, DATO, KLOKKESLETT mens de er tørre – merkelapper med klister løsner i vann og må settes på etter prøven er tatt
5	Registrer observasjoner i feltskjema (side 3), ta bilder
6	Ta på hansker, skyll prøveflasken, unngå å forurense korken
7	Senk flasken med åpningen ned, vend den mot strømmen ved 0,1-0,3 m under vannoverflaten
8	Unngå forurensning fra elvebredden, elvebunnen og egne sko/feltklær
9	Fyll flasken til pH-måling helt full. De andre flaskene fylles til flaskeskulder
10	Oppbevar prøvene mørkt og kjølig i kjølebag
11	Prøvene må sendes med ekspress over natt til Eurofins laboratoriet innen kl. 16.00 for å rekke fram til neste morgen. Vær obs på helligdager!

**Laboratorium:**

Eurofins AS, Møllebakken 40, 1538 Moss. Telefon: 09450, kontaktperson Håkon Urdal.

Ref. NS-ISO 5667 Vannundersøkelse

## Feltskjema vannprøver – E39 Bue-Ålgård

Dato	
Prøvetaker	
Værforhold/nedbør i dag	
Værforhold/nedbør siste uken	
Drift på anlegget i dag	
Drift på anlegget siste uken	

Prøvepunkt (analyser)	Tatt prøve (x)	Tatt bilde (x)	Observasjoner (vannføring, farge, grums, is, oljefilm etc.)
1-1			
2-1			
3-1			
3-2			
4-1			
5-1			
6-1			
6-2			

<b>7-1</b>			
<b>8-1</b>			
<b>9-1</b>			
<b>10-1</b>			
<b>11-1</b>			
<b>12-1 Utgår</b>			
<b>13-1</b>			
<b>14-1</b>			
<b>15-1</b>			
<b>16-1</b>			
<b>17-1</b>			
<b>18-1 - Utgår</b>			

<b>19-1</b>			
<b>20-1</b>			
<b>21-1</b>			