

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

April | 21

Plan for ivaretaging av vann og vassdrag i anleggsfasen

E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering

PLAN FOR IVARETAKING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSPAASEN **Feil! Fant ikke referansekilden.**

Oppdragsnr:	A128052
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering
Dokument nr.:	
Filnavn	Plan for ivaretaking av vann og vassdrag i anleggsperioden

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	30.04.2021		RAKL	KAMI	JAON

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg temaet ivaretaking av vann og vassdrag og inngår som en del av dokumentasjonen knyttet til ytre miljø.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier har Kjetil Medhus ledet arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange og Jannicke Neteland Olsen har vært prosjektledere hos COWI AS. Fagansvarlig for ytre miljø har vært Ragnhild Kluge.

April 2021
Stavanger

Innhold

1	Sammendrag	5
2.3	Tiltaket	7
2.4	Regulerte alternativ og varslingsområde	7
3	Plan for ivaretaking av vann og vassdrag	9
3.1	Områdebeskrivelse	9
3.2	Vann og vassdrag	10
3.3	Sårbar vassdragsnatur	13
4	Miljøeffekter av tiltaket	16
5	Overvåkingsprogram	20
5.1	Miljømål	20
5.2	Fysisk-kjemisk vannkvalitet	21
5.3	Biologiske kvalitetselementer	22
5.4	Foreløpige resultater overvåking	25
6	Beskrivelse av vann og vassdrag langs ny E39 med tiltak	27
6.1	Bekk fra Runatjørna	28
6.2	Ytra Kydlandsvatnet	28
6.3	Oppsalåna (Søylandsåna)	31
6.4	Sidebekker til Oppsalåna	34
6.5	Kjedlandsåna	37
6.6	Auestadåna	39
6.7	Klugsvatnet	42
6.8	Straumåna	42
6.9	Kleivabekken	44
7	Skadereduserende tiltak som gjelder generelt i prosjektet	45
7.1	Skadereduserende tiltak som skal utføres ved alle kryssinger og nærføringer til vann og vassdrag, og alle utslipp av anleggsvann	47
7.2	Fylling og nærføring - innsjøer	48
7.3	Kryssing av rennende vann	49
7.4	Generelt for kryssing av myr, sump og våtmark	49
7.5	Beredskap	49
8	Generelt for utslipp av anleggsvann i prosjektet	50
8.1	Forslag til grenseverdier	50
9	Referanser	51

1 Sammendrag

Hensikten med denne planen er å beskrive hensyn til vann, vassdrag og sårbar vassdragsnatur som skal ligge til grunn for anleggsgjennomføringen ved bygging av ny E39 Bue – Ålgård. Planen inneholder kart og bilder med oversikt over vann og vassdrag som berøres, og beskriver de skadereduserende tiltakene som kan og skal gjennomføres for å redusere belastningen på ytre miljø i anleggsperioden.

Figgjovassdraget er vernet og har en bestand av den sårbare rødlistearten elvemusling. Undersøkelser utført i 2020 viser at bestanden i Oppsalåna/Søylandsåna er i økning og at den har rekruttering. Elvemusling er mer sensitiv for partikler (suspendert stoff) enn laks og ørret, noe som generelt tilsier en føre var-tilnærming i de delene av vassdraget hvor det er elvemusling.

Ved alle inngrep i vassdrag og kantvegetasjon skal det planlegges for å hindre partikkelavrenning til vassdrag. Avrenning av anleggsvann skal ikke gå rett ut i vannforekomst. Slikt vann skal så langt mulig infiltreres i anleggsbeltet, eventuelt må det renses før utslipp til resipient. Det er avsatt plass til renseløsninger i anleggsområdene og generelt innenfor anleggsbeltet.

Overvåkingen av berørte vann og vassdrag som skal utføres før, under og etter anleggsperioden er beskrevet, og foreløpige resultater fra forundersøkelser av vannkjemi, fisk og elvemusling er inkludert. Planen foreslår grenseverdier for utslipp av partikler til resipienter basert på de forundersøkelsene som har blitt gjort.

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 trafikksikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkedsregioner, 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.

Nye Veier har ansvar for strekningen mellom Kristiansand og Ålgård. 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 ble sluttbehandlet i Lyngdal kommunestyre i juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstillelse i 2024
- Lyngdal vest – Ålgård: strekningen omfattes av statlig kommunedelplan, der regjeringen besluttet trase den 17. mars 2021. Den valgte strekningen A1-R1 vil ligge til grunn for Kommunal- og moderniseringsdepartementet sin sluttbehandling og endelige vedtak av den statlige kommunedelplanen
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veier sitt 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 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 for planprosjektet:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt
- Sikre økt framkommelighet og trafikantnytte
- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

2.3 Tiltaket

Vei

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekingen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny vei til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t, med normalprofil på 23 meter.

Masseuttak og permanent masselagring

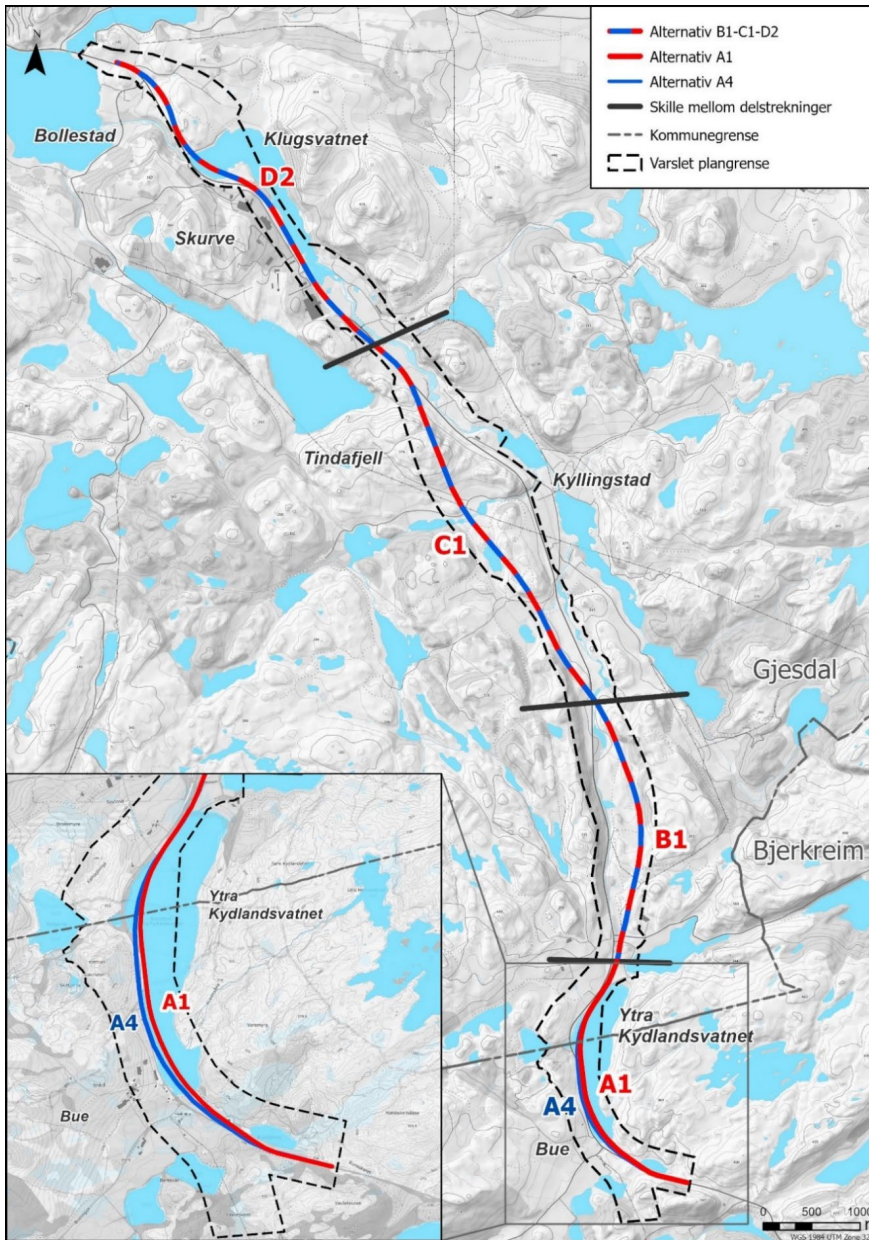
Reguleringsplanen for ny E39 legger også opp til etablering av masseuttak og permanent masselagring. Prinsipper som er lagt til grunn for valg av arealer til disse formålene er nærhet til vegtiltaket, behov for masser i veikonstruksjon, behov for lagring av løsmasser og muligheter for tilrettelegging for landbruksformål.

Midlertidige tiltak

Midlertidige tiltak som planen gir rom for er anleggsområde/anleggsbelte med tilhørende anleggsveier, riggområder, knuseverk og midlertidige kryssområder ved etappevis utbygging.

2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde

Figur 1 viser regulerte veilinjer og varslingsområde for planarbeidet. Området er delt inn i fire delstrekinger. I område A, som ligger i grensen til Bjerkreim og Gjesdal kommune, er det regulert to alternativer: Alternativ A1 og A4. I delområde B, C og D er det kun et alternativ som er regulert, henholdsvis alternativ B1, C1 og D2. Det vises til planbeskrivelse for videre omtale.



Figur 1-1 Oversikt regulerte alternativ for hver delstrekning.

3 Plan for ivaretaking av vann og vassdrag

Hensikten med denne planen er å beskrive hensyn til vann, vassdrag og sårbar vassdragsnatur som skal ligge til grunn for anleggsgjennomføringen ved bygging av ny E39 Bue – Ålgård. Planen inneholder kart og bilder med oversikt over vann og vassdrag som berøres, og beskriver de skadereduserende tiltakene som kan og skal gjennomføres for å redusere belastningen på ytre miljø.

Planen er bygget opp slik at den beskriver vann, vassdrag og sårbar natur fra Bue i Bjerkreim nordover til Ålgård i Gjesdal kommune. Alle lokaliteter der man antar at det vil være behov, eller er sannsynlig at det kan bli behov for å slippe ut anleggsvann, er beskrevet. Det er utarbeidet et overvåkingsprogram for å kartlegge vannkjemi og biologi i elver, bekker og innsjøer som kan komme til å bli påvirket av tiltaket. Referanseovervåkingen, som skal ligge til grunn for eventuell søknad om utslipp, inkluderer månedlige vannprøver gjennom ett år. Vannkjemi prøvene ble startet opp i mars 2020. Biologiske undersøkelser utføres høsten 2020 og våren 2021.

Planen inneholder alle skadereduserende tiltak som skal og bør gjennomføres, og den kontrollen og overvåkingen som skal gjennomføres under tiltak. I kapittel 6 beskrives de enkelte vannforekomstene, mens kapittel 7 gir generelle føringer som gjelder alle vann og vassdrag. I kapittel 8 spesifiseres om det bør/skal være andre eller ytterligere krav til skadereduserende tiltak og overvåking utover dem gitt av kapittel 7. Der det er angitt perioder arbeidet skal foregå framgår dette.

Når tillatelser til fysiske tiltak i vannforekomster og utslipp av anleggsvann foreligger, legges disse ved denne planen og innarbeides i gjeldende miljøoppfølgingsplan.

3.1 Områdebeskrivelse

Planområdet ligger for det meste i ubebygde områder som i stor grad benyttes som landbruksområder. Landskapet er småkupert med enkelte større, nakne koller særlig mot vest. Det er utstrakt jordbruksvirksomhet med grasproduksjon og beitebruk som preger landskapet. Mellom beiteareal og dyrket mark er det innslag av plantet skog. Mange større og mindre vann preger også landskapet i området, se Figur 3-1.



Figur 3-1 Flyfoto som viser nordre del av Sølundsdaalen mot Kyllingstad. Oppsalåna renner nordover til høyre for dagens E39. I venstre ytterkant skimtes Polltjørna. Kilde: Statens vegvesen.

Det vernede Figgjovassdraget strekker seg gjennom hele planområdet, fra Ytra Kydlandsvatnet i Bjerkreim kommune, gjennom Sølundsdaalen til Edlandsvatnet ved Ålgård i Gjesdal kommune. Den indre delen av vassdraget er relativt lite påvirket av menneskelig aktivitet, men deler av vassdraget utenfor planområdet benyttes til drikkevannsforsyning og kraftproduksjon. Landbruksaktivitet utgjør den største belastningen på den økologiske tilstanden i vassdraget (1).

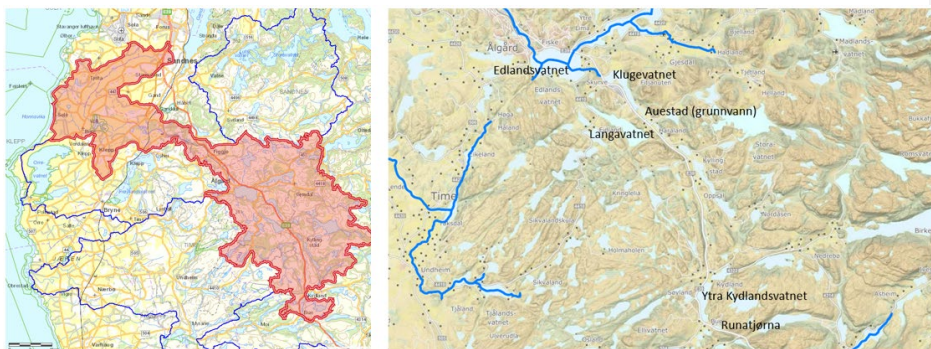
3.2 Vann og vassdrag

Storparten av planområdet ligger innenfor det vernede Figgjovassdraget (Verneplan ID 028/3), se kart i Figur 3-3 og bilder 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" (2).



Figur 3-2 Vann og vassdrag langs trasé for ny E39. Dagens E39 går delvis på steinfylling i Ytra Kydlandsvatnet (øverst til venstre). Oppsalåna nord for Gautedal (øverst til høyre). Straumsåna like nedenfor Klugsvatnet (nederst til venstre) og Oppsalåna ved fremtidig brokryssing (nederst til høyre).

Figgjovassdraget, se Figur 3-3, er et nasjonalt laksevassdrag. Planområdet ligger oppstrøms 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 (3). Det finnes en liten og fragmentert bestand av elvemusling på strekningen mellom Ytra Kydlandsvatnet og Kyllingstadvatnet, men uten rekruttering står den i fare for å dø ut. Kjedlandsåna, som renner ut i Hellesvatnet, har en liten restbestand av elvemusling, og i Kyllingstadbekken finnes det også en bestand (4).



Figur 3-3 Venstre: Det vernede Figgjovassdraget er skravert med rødt. Kart hentet fra Naturbase.no. Høyre: 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 (5).

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 (6).

Edlandsvatnet er anadromt med vandrende laksefisk, mens det høyereliggende vassdraget har et vandringshinder nedstrøms Klugsvatnet. Auestad er en grunnvannsforkomst 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 (6). Se også kart i Figur 3-3.

Vannforekomster	Vanntype	Tilstand		Risiko - merknader fra Vann-Nett
		Økologisk	Kjemisk	
Edlandsvatnet	L105a	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.
ID028-1546-L	Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)			
Klugevatnet	L205	God	Ukjent	Ingen risiko. Lite påvirket av veisalt. Driftsavrenning fra landbruket (liten grad). Punktutslipp fra søppelfylling (liten grad).
ID028-20068-L	Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)			
Auestad (grunnvannsforkomst) ID028-10-G		Ukjent	Ukjent	Manglende registreringer. Settes konservativt til i risiko.
Langavatnet	L205	God	Ukjent	Ingen risiko. Lite påvirket av dammer, barrierer og sluser. Liten grad av påvirkning fra avrenning fra landbruk, diffus avrenning eller
ID028-20131-L	Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)			

				vannføringsendringer. Reservedrikkevann.
Auestadåna ID028-184-R	R205 Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)	Moderat	God	Mindre deler av vannforekomsten som er påvirket av menneskelig aktivitet. De resterende delene antas å ikke være i risiko og ha god økologisk tilstand.
Ytra Kydlandsvatnet ID027-1539-L	L205 Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)	God/ utsatt frist*	Ukjent	Ingen risiko. 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).
Buevatnet- Auestadåna- Klugsvatnet bekkefelt	R205 Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)	Moderat	God	Risiko. Mindre deler av vannforekomsten som er påvirket av menneskelig aktivitet. De resterende delene antas å ikke være i risiko og ha god økologisk tilstand.

3.3 Sårbar vassdragsnatur

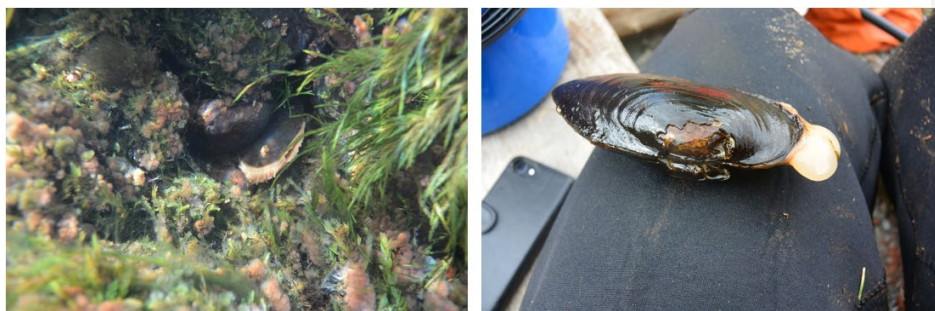
Det er et nasjonalt mål for ivaretagelse av naturmangfold at ingen arter eller naturtyper skal utrykkes, og tilstanden til trua og nær trua arter skal bedres. Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester (7).

Denne rapporten omfatter natur i og ved vann og vassdrag som berøres av ny E39. Sårbarhet vurderes ut fra hvor sannsynlig det er at en effekt oppstår. Effekten avhenger av hvor sensitiv en art eller naturtype er for påvirkning og i hvor stor grad den kan tilpasse seg eller reparere seg selv etter negativ påvirkning (8).

3.3.1 Elvemusling

Elvemusling er oppført som sårbar i den norske rødlista og er an ansvarsart for Norge. Det er utarbeidet en handlingsplan for elvemusling med prioriterte tiltak for å ivareta arten (9).

Elvemusling er en stor ferskvannsmusling (Figur 3-4) som hovedsakelig lever i rennende vann. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som sitter på gjellene til laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen (se oversikt i Tabell 3-2). De små muslingene kan slippe seg noe nedover i elva, men muslingene forflytter seg generelt lite etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning over større avstander, både innad i vassdrag og mellom vassdrag, skjer derfor mens muslinglarvene er festet på gjellene til laks eller ørret. Muslingene blir kjønnsmodne i 12-13 årsalderen og vil da kunne reprodusere resten av livet, og de kan bli 250-300 år gamle.



Figur 3-4 Bilder fra kartlegging av elvemusling i nedre del av Figgjovassdraget. Foto: Nina Værøy, COWI.

Tabell 3-2 Oppsummering av elvemuslingens livssyklus. Tabellen er hentet fra (10).

Egg	(Juni) juli-august	Avgivelse av modne egg fra gonadene til yngelkammeret i gjellene
Muslinglarve	(Juni) juli-august i løpet av ca. 4 uker	Befruktning av eggene, vekst og utvikling av muslinglarvene i gjellene
	August-oktober i løpet av 7-12 dager	Frigivelse av muslinglarvene fra morderet
	August-oktober i løpet av noen dager	Muslinglarvene fester seg til gjellene på en vertsfisk og kapsles inn i en cyste
Metamorfosestadiet på gjellene til en laks eller ørret	September/oktober-april, 6-7 måneder	Begynnende differensiering og utviklingspause (overvintring) på vertsfisken
	April-mai/juni i løpet av ca. 8 uker	Vekst og metamorfose fra svakt differensiert larve til ferdigutviklet ung musling
Musling	Mai-juli	Muslingen (0,45 mm) slipper seg av vertsfisken, og beveger seg ned i mellomrom i substratet
	Etter ca. 4-8 år	Den unge muslingen (15-30 mm) har vandret opp, og kan observeres i øvre del av substratet. Starter et frittlevende liv på bunnen
	10-15 år gammel	Blir kjønnsmoden og starter reproduksjon (50-70 mm)

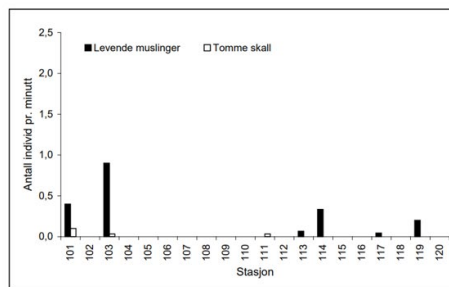
Det finnes en liten og fragmentert bestand av elvemusling i Oppsalåna i Søylandsdalen (11). Under NINAs oppfølgende undersøkelser i august 2020, ble det funnet muslinger på de samme to lokalitetene (stasjon 117 og 119) i hovedvassdraget mellom Opsal og Søyland som i 2009 (Figur 3-5).

Til sammen viser undersøkelsene av tetthet og lengdemålinger fra Oppsalåna/Søylandsåna i 2020 at dette er en bestand i økning og at den har rekruttering. Det vil si at verneverdien har økt sammenlignet med tidligere undersøkelser. Gitt den informasjonen vi har i dag, klassifiseres bestanden som ikke livskraftig. Det er noe usikkerhet rundt klassifiseringen av bestanden i dag, men det er uansett en tynn og sårbar bestand. Samtidig tyder dataene på at den er i vekst og kommer til å øke i verneverdi i årene framover, så lenge miljøet i Oppsalåna/Søylandsåna ikke forringes. I tillegg er bestanden den eneste stedegne bestanden av ørretmusling i Figgjovassdraget som har rekruttering.

PLAN FOR IVARETAGING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSAFASEN **Feil! Fant ikke referanseilden.**

Dette gir den en økt verneverdi i både regional og lokal sammenheng (e-post fra Jon Magerøy, NINA). I Kjeldlandsåna ble det kun funnet ett individ og populasjonen her vurderes som utdøende. Resultater fra kartleggingen i 2020 er ikke publisert enda.

I denne øvre delen av Figgjovassdraget er det ørret som er vertsfisk. Endringer i ørretbestanden kan dermed også forårsake endringer i forekomsten av elvemusling.



Figur 3-5 Lokalisering av stasjoner og relativ tetthet av levende elvemusling i indre del av Figgjovassdraget i 2009 (11).

4 Miljøeffekter av tiltaket

Forventet påvirkning fra planlagt veianlegg har direkte betydning for hvilke kvalitetselementer som er valgt i overvåkingen før, under og etter tiltak. I dette tilfellet er det først og fremst forurensning og morfologiske/hydromorfologiske endringer, inkludert arealbeslag, som vil påvirke vannforekomstene, se Tabell 4-1. Morfologiske endringer omfatter fylling direkte i vannforekomster, kryssing av vassdrag og lukking og omlegging av bekkeløp.

Forurensningen vil omfatte partikkelflukt og endret vannkemi 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. Overvann fra vei skal renses gjennom åpne filtergrøfter langs hele traseen. Det er satt av plass til rensbasseng i områder hvor det er vurdert at andre/lukkede løsninger kan være aktuelle.

Påvirkningene er vurdert til å være:

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

Tabell 4-1 Oversikt over vannforekomster med de påvirkninger anleggsarbeidet vil medføre. Områder hvor det er satt av plass til permanente rensbasseng er angitt under tiltak. * Renseanlegg tunnelvaskevann.

Område	Påvirkninger							Tiltak
	Nærføring	Kryssing	Rigg-område	Masseuttak	Permanent masselagring	Fylling i vann	Tunnel drivevann	Rensebasseng
Runartjønn - bekk	x	Rør						
Ytra Kydlandsvatnet	x	x	x		x	x		
Utløp Kyrjtjøna		Kulvert	x	x	x			
Bekk nord	x	Rør						
Utløp Ytra Kydlandsvatnet	x	Kulvert	x			Nedstrøms		x
Litlaosen (i rør - utløp fra Indra Kydlandsvatn)	x	Rør (nye)						
Opsalåna sør for Gautedal								
Bekk Nedrebøvegen	x	Kulvert	x	x	x			x
Opsalåna nord for Gautedal	x	Bro	x					x
Anbjørbekken sør	x	Legges om			x			
Anbjørbekken nord	x	Rør	x	x	x			
Sidebekk fra Lauvtjøna	x	Rør			x			
Polltjøna	x				x			
Kjedlandsåna	x	Bro	x	Tunnel	x		x	x
Auestadåna nord	x		x	Tunnel			x	x
Bekkefar Bjønndalen	x	Legges om	x	Tunnel			x	x*
Klugsvatnet	x	Bro	x		x	x		
Straumåna	x	Bro	x			Nedstrøms		
Kleivabekken	x	Kulvert	x		x			x

Kommentert [TV1]:

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.

4.1.1 Fysiske inngrep i vassdrag

Flere vannstrenger blir krysset av tiltaket, og det skal etableres broer og kulverter. Avhengig av endelig trasévalg vil det også bli varierende grad av 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 fiske. Tabell 4-2 under viser effekter av forhøyede konsentrasjoner av naturlig eroderte partikler på fiske. Verdierne 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 4-2 Effekter av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk i elv, retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen EIFAC, (12).

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 värdfisk.

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 m²	(minvärde, sommar)

Figur 4-1 Elvemuslingens krav til livsmiljø (13).

4.1.2 Sprengsteinsmasser og massehåndtering

Det legges opp til stor grad av gjenbruk av masser innad i prosjektet med etablering av masseuttak og permanent masselagring.

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. Sprengstein kan også inneholde plast som ikke skal spres i naturen.

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.

Ved masseuttak, etablering av permanent masselagring og tilrettelegging av arealer for landbruk, vil det være stor fare for partikkelavrenning til vassdrag.

4.1.3 Betongarbeid

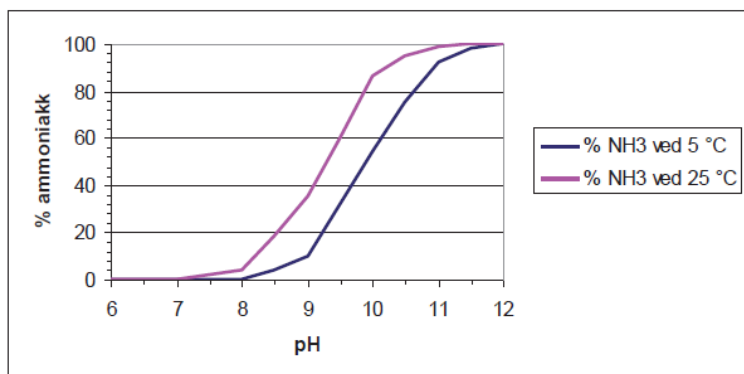
Betongarbeid i forbindelse med bygging av broer og kulverter kan medføre avrenning av uherdet betong, eller betongpåvirket vann. Betong er svært basisk og kan øke pH-en i vannresipienter. En oversikt over pH og effekter på fisk hentet fra rapporten "Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg" er gjengitt i Tabell 4-3 (12).

Tabell 4-3: Oversikt over pH og effekter på fisk (12).

pH og effekter på fisk:	
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 som funksjon av pH ved 5°C og 25 °C.

5 Overvåkingsprogram

Det er utarbeidet et eget overvåkingsprogram for vannresipienter som kan bli berørt av ny E39 (14). Overvåkingen skal dokumentere situasjonen både før, under og etter tiltak, og skal være i henhold til krav i Overvåkingsveilederen (15) og Klassifiseringsveilederen (16). Hovedformålet med overvåkingsprogrammet er å kontrollere at vannkvaliteten i vannresipienter som berøres av tiltaket holder seg innenfor gitte grenseverdier og krav i vannforskriften gjennom anleggsfasen.

Anleggsvirksomheten skal ikke øke avstanden til miljømålene som er beskrevet i kapittel 5.1. Basert på dette kan man fortløpende vurdere om tiltak mot avrenning til resipient er tilfredsstillende eller må forbedres slik at miljømålet nås.

5.1 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 5-1.



Figur 5-1: Vanddirektivet og den norske vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenoprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand (16).

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.

Kommentert [TV2]: Dette må gjelde i permanent situasjon, ikke i anleggsfasen. Det kan sikres ved å legge inn ordet varig eller permanent også i setning 2.

5.2 Fysisk-kjemisk vannkvalitet

Prøvepunkt for referanseprøver er valgt ut fra de er nedstrøms planlagte tiltak. Overvåkingen av vannkvalitet skal i utgangspunktet følge programmet som beskrevet i Tabell 5-1 og fortsette i ett år etter at anleggsarbeidet er avsluttet. 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.

Det er valgt å analysere for parameterne suspendert stoff (SS), pH, tungmetaller, innhold av totalt organisk karbon (TOC) og 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 første 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.

PLAN FOR IVARETAGING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSPAASEN **Feil! Fant ikke referanseilden.**

Tabell 5-1 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			
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
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
19-1	Straumåna ved utløp fra Klugsvatnet	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

Kommentert [TV3]: Jeg savner et kart som viser oversikt over stasjonene. Dersom det kommer senere, så bør det stå en referanse til hvor kartet er.

5.3 Biologiske kvalitetselementer

I overvåkingsprogrammet er det foreslått 10 stasjoner hvor biota fortrinnsvis skal undersøkes oppstrøms og nedstrøms planlagt tiltak (Tabell 5-2). Endelig plassering av stasjonene ble noe endret under første prøvetakingsrunde, høsten 2020. De biologiske stasjonene skal undersøkes før og under anleggsperioden og fortrinnsvis ett, tre og fem år etter anleggsstart.

PLAN FOR IVARETAGING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSPAASEN **Feil! Fant ikke referanseilden.**

Tabell 5-2 Stasjoner for overvåking av biologiske kvalitets-elementer i vassdraget før tiltaket. Plassering og antall stasjoner kan endres avhengig av observasjoner i felt og endelig trasévalg. 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	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
B1	Bekk nedstrøms Runatjørn	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
B2	Bekk v. Nedrebøveien	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B3	Bekk fra Svarta-tjødna	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B4	Bekk ved Gautedal	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B5	Anbjørbekken	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstedeværelse	2020	x	x	x	x	Vår
B6	Oppsalåna ved rasteplass E39	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-	Tilstede-	2020	x	x	x	x	Vår

Kommentert [TV4]: Jeg savner et kart som viser oversikt over stasjonene. Dersom det kommer senere, så bør det stå en referanse til hvor kartet er.

Kommentert [TV5]: Jeg forstår ikke helt denne tabellen. Betyr dette at det skal tas prøve av bunndyr både vår og høst under hele anlegget og etter 1,3 og 5 år? Er det krav om så mange prøver?

Kommentert [TV6]:

Kommentert [TV7]:

PLAN FOR IVARETAGING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSSFASEN **Feil! Fant ikke referanseilden.**

		musling	værelse						
B7	Oppsalåna v. Oppsal	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstede-værelse	2020	x	x	x	x	Vår
B8	Kjedland-såna	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstede-værelse	2020	x	x	x	x	Vår
B9	Auestad-åna	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstede-værelse	2020	x	x	x	x	Vår
B10	Straum-åna v. utløp Klugsvatnet	Bunndyr	ASPT	2020/21	x	x	x	x	Vår og høst
		Begroingsalger	PIT	2020					Høst
		Fisk	Tetthet og morfologi	2020	x	x	x	x	Høst
		Elve-musling	Tilstede-værelse	2020	x	x	x	x	Vår

Kommentert [TV8]: Hva skal undersøkes på fisken? Er det el-fiske eller er det undersøkelse av gjeller? eller annet?

5.4 Foreløpige resultater overvåking

Det skal utarbeides en rapport som oppsummerer resultater fra kjemisk og biologisk overvåking når alle resultater foreligger.

5.4.1 Fysisk-kjemisk vannkvalitet

Tabell 5-3 viser resultater fra forundersøkelser av elver og bekker langs traseen for ny E39. Informasjon om prøvpunktene er gitt i Tabell 5-1 og plassering er vist i kart i Figur 6-1 og Figur 6-2. Hver bekk og prøvpunkt er nærmere beskrevet i kapittel 6.1-6.9. Det er brukt et årsgjennomsnitt fra hvert prøvpunkt til å klassifisere resultatene i henhold til grenseverdier i gjeldende veiledere (16) (17). Fargekoder tilsvarer tilstandsklasser, forklaring er gitt i Figur 5-1.

Tabell 5-3 Resultater vannkemi fra forundersøkelser i bekker og elver langs traseen for ny E39 Bue-Ålgård. Det er tatt månedlige vannprøver i perioden mars 2020 - februar 2021 og tabellen viser gjennomsnittsverdier for perioden. Metaller er klassifisert iht. grenseverdier i Miljødirektoratets veileder M608, næringsstoffer og pH er klassifisert iht. grenseverdier i klassifiseringsveilederen 2:2018. Det er brukt grenseverdier for kalkfattig vann (1-4 mg kalsium/l), elvetype R205 og innsjøtype L205 (for prøve 3-1* i Ytra Kydlandsvatnet) iht. klassifisering i Vann-Nett. Høyest målte gjennomsnittsverdier av parametere uten grenseverdier er uthøvet med rød skrift.

Metaller	Enhet	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT
		2-1	3-1	3-2	4-1	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	8-1
Arsen (µg/l)	µg/l	0,131	0,107	0,117	0,200	0,105	0,193	0,107	0,116	0,149	0,141
Bly (Pb)	µg/l	0,226	0,093	0,155	0,182	0,089	0,191	0,117	0,114	0,147	0,193
Kadmium (Cd)	µg/l	0,020	0,016	0,014	0,018	0,017	0,015	0,016	0,022	0,021	0,017
Kobber (Cu)	µg/l	0,281	0,301	0,355	1,255	0,276	1,162	0,434	0,248	0,953	0,379
Krom (Cr)	µg/l	0,073	0,090	0,132	0,368	0,085	0,250	0,096	0,160	0,141	0,096
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
Nikkel (Ni)	µg/l	0,207	0,248	0,178	0,407	0,160	0,37	0,2	0,242	0,218	0,2
Sink (Zn)	µg/l	3,550	2,868	2,46	4,412	2,55	4,81	3,3	3,8	5,622	2,7
Jern (Fe)	µg/l	251	82	244	790	61	494	102	408	485	114
Mangan (Mn)	µg/l	10	8	13	13	8	31	8	30	23	8
Næringsstoffer											
Total Fosfor	µg/l	11,8	12,6	15,5	56,5	10,0	63	17	21	75	15
Total Nitrogen	µg/l	636	542,0	593	2173	695,5	2062	725	911	2469	720
Ammonium (NH4-N)	µg/l	46,5	23,5	29,7	57,4	20,7	55	26	52	1040	24
Nitrat (NO3-N)	µg/l	445	423,0	407	1775	563,6	1612	602	703	1024	612
Totalt organisk karbon	mg/l	3,12	2,5	3,65	5,2	2,4	5,3	2,6	3,8	6,3	2,8
pH		6,52	6,60	6,73	7,32	6,47	6,99	6,85	6,62	7,09	6,74
Konduktivitet	mS/m	5,85	4,46	4,44	10,28	4,65	9,82	4,95	5,64	8,20	5,12
Turbiditet	FNU	0,95	0,57	1,32	2,70	0,45	3,58	0,95	1,58	3,22	1,27
Suspendert stoff	mg/l	2,24	1,00	1,81	3,05	1,45	2,94	1,52	1,00	2,96	3,31

Metaller	Enhet	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	SNITT	
		9-1	10-1	11-1	13-1	14-1	15-1	16-1	17-1	19-1	20-1	21-1
Arsen (µg/l)	µg/l	0,114	0,140	0,140	0,120	0,121	0,075	0,115	0,131	0,121	0,115	0,571
Bly (Pb)	µg/l	0,123	0,183	0,176	0,109	0,146	0,064	0,132	0,156	0,119	0,111	1,507
Kadmium (Cd)	µg/l	0,016	0,013	0,013	0,013	0,015	0,022	0,014	0,017	0,016	0,023	0,052
Kobber (Cu)	µg/l	0,428	0,297	0,319	0,337	0,318	0,192	0,333	0,551	0,351	0,331	0,989
Krom (Cr)	µg/l	0,139	0,098	0,101	0,092	0,099	0,085	0,078	0,347	0,110	0,099	0,422
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,843	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003
Nikkel (Ni)	µg/l	0,163	0,228	0,135	0,280	0,189	0,152	0,125	0,289	0,236	0,264	1,1
Sink (Zn)	µg/l	2,9	2,4	2,4	2,2	2,5	2,0	2,2	3,1	3,1	3,0	16
Jern (Fe)	µg/l	151	171	185	108	120	26	108	597	105	95	4973
Mangan (Mn)	µg/l	10	8	8	8	11	4	11	22	16	12	1553
Næringsstoffer												
Total Fosfor	µg/l	21	11	11	12	12	9	12	15	11	12	47
Total Nitrogen	µg/l	977	395	414	538	553	479	555	563	533	541	1827
Ammonium (NH4-N)	µg/l	233	23	23	21	30	58	20	48	23	22	287
Nitrat (NO3-N)	µg/l	667	216	224	405	409	407	421	359	393	396	1362
Totalt organisk karbon	mg/l	3,25	3,7	3,8	3,0	3,2	1,7	2,9	3,6	3,0	2,8	5,2
pH		6,86	6,53	6,68	6,75	6,75	6,04	6,71	6,73	6,72	6,82	7,38
Konduktivitet	mS/m	5,44	3,71	3,85	4,42	4,42	3,08	4,38	5,15	4,77	4,86	17,75
Turbiditet	FNU	1,02	0,59	0,57	0,59	0,65	0,20	0,61	0,88	0,87	0,86	50,45
Suspendert stoff	mg/l	1,38	1,13	1,33	1,20	1,30	1,31	3,36	1,00	1,00	1,45	45,09

Ni av de undersøkte stasjonene oppnår ikke god kjemisk tilstand, hovedsakelig på grunn av høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen. I Kleivabekken, punkt 21-1, er det i tillegg målt høye konsentrasjoner av en rekke metaller og høy turbiditet/mye partikler i vannet.

Hver tredje måned ble vannprøvene analysert for innhold av PAH- og oljeforbindelser. Ingen av disse parameterne ble påvist i noen av vannprøvene.

5.4.2 Økologisk tilstand

Den økologiske tilstanden for vannforekomstene per i dag er i hovedsak god (Tabell 3-1). Tiltaket medfører en risiko for at avstanden til miljømålet øker, at tilstanden går ned fra god til moderat, spesielt med tanke på **ørretmuslingen** som kan bli sterkt påvirket av merbelastningen som tiltaket medfører.

NINA kartla i august 2020 forekomst av elvemusling i Figgjovassdraget. Oppdraget inkluderer kun tidligere undersøkte stasjoner (11). Foreløpige resultater er positive med hensyn til utvikling av elvemuslingbestanden i indre del av vassdraget, se kapittel 3.3.1.

COWI AS foretok biologiske undersøkelser i bekker og elver i august 2020. Undersøkelsene inkluderer bunndyr, begroingsalger og fisk i henhold til overvåkingsprogrammet (Tabell 5-2). I tillegg skal morfologi i kantsonen av berørte vann (Ytra Kydlandsvatnet, Polltjørna og Klugsvatnet) beskrives før og etter tiltaket.

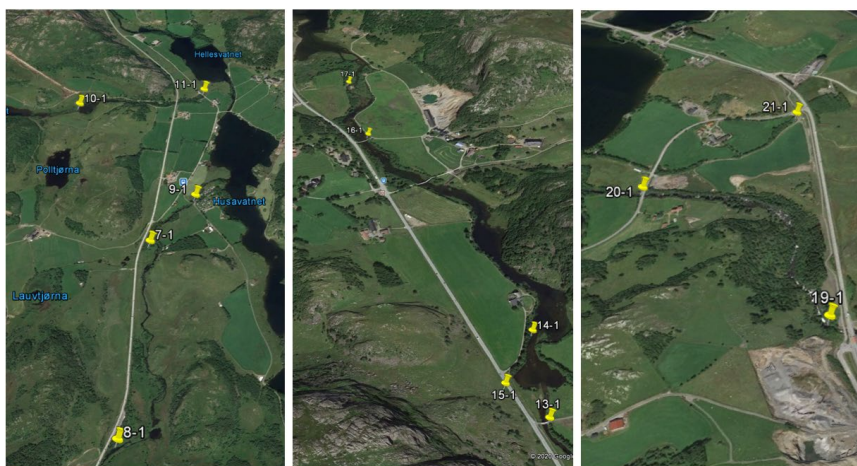
Kommentert [TV9]: Er dette det samme som elvemusling?

6 Beskrivelse av vann og vassdrag langs ny E39 med tiltak

Under følger utdypende beskrivelse av de enkelte vann og vassdrag som vil bli berørt av utbyggingen av ny E39, og beskrivelse av tiltaket. Oversiktsbilder av vannforekomster med plassering av overvåkingsstasjoner for vannkjemisk i bekker og elver langs planlagt trasé for ny E39 fra Bue til Ålgård er vist i Figur 6-1 og Figur 6-2 under.



Figur 6-1 Plassering av overvåkingsstasjoner vannkjemisk (punkt 2-1 til 6-2) i bekker og elver fra Runatjørn til Gautedal. Kart fra Google Earth.



Figur 6-2 Plassering av overvåkingsstasjoner vannkjemisk (punkt 7-1 til 21-1) i bekker og elver fra Gautedal til Bollestad. Kart fra Google Earth.

Det er inkludert foreløpige resultater fra overvåkingen, hovedsakelig vannkjemisk og fisketetthet. Resultater fra undersøkelse av bunndyr og begroingsalger rapporteres i samlingsrapport høsten 2021.

6.1 Bekk fra Runatjørna

Bekken renner hovedsakelig gjennom åpen beitemark. Midt på er et strekk på ca. 35 meter kanalisert. Mot utløpet har bekken variert kantvegetasjon i form av busker, småbjørk, gras og andre karplanter. Bunnen er dominert av større og mindre stein med noe grus og sand innimellom. Under el-fiske i august 2020 ble det påvist ørret ved alle de fire stasjonene som ble undersøkt på strekningen Runatjørn – Ytra Kydlandsvatnet. Forundersøkelsene viser at den kjemiske tilstanden er god (stasjon 2-1 i Tabell 5-3).

Alternativ A1 medfører at mesteparten av bekken fra Runatjørn til Ytra Kydlandsvatnet blir liggende i rør under ny vei. Alternativ A4 gir mulighet for å holde større deler av utløpsbekken åpen (se Figur 6-3). Nedbørsfeltet består av bratt snaufjell som reagerer raskt på nedbør. Dimensjonerende vannføring for 200-års flom (inkludert klimafaktor på 1,3 %) ut av Runatjørna er 8,8 m³/s. Normalavrenning er 54,8 l/s (18).



Figur 6-3 Kryss ved Bue mellom Runatjørna og Ytra Kydlandsvatnet. Bekken blir vil ved alternativ A1 i stor grad lagt i rør. Alternativ A4 er trukket lenger vest og berører bekken i mindre grad slik at større deler vil kunne holdes åpent.

6.2 Ytra Kydlandsvatnet

Veialternativ A1 har store fyllinger både sør og vest i Ytra Kydlandsvatnet, se Figur 6-4. Alternativ A4 er trukket lenger inn mot land og har noe mindre fyllinger i vannet. Arealet mellom ny E39 og vannkant skal fylles igjen og terrengformes for å kunne brukes til landbruksformål. Under, og en tid etter, utfylling i vannet, vil det være partikkelspredning og fare for tilslamming av vassdraget nedstrøms.

Dimensjonerende vannføring ut av Ytra Kydlandsvatnet for Q200 inkludert klimafaktor på 1,3 % er 20 m³/s. Normalavrenningen er 480 l/s. Langs dagens E39 ved Søylandskiosken er elveløpet kanalisert i en betongkanal. Under ny vei etableres en kulvert som får naturlig elvebunn. Utløpet må tilrettelegges for regulering slik det er i dag, se Figur 6-5. Indra Kydlandsvatnet er forbundet med

kanalen via kulvert/rør under dyrket mark. Det kan bli aktuelt å bytte disse ut med nye rør i forbindelse med tiltaket.

Ved el-fiske i utløpet til Ytra Kydlandsvatnet, oppstrøms reguleringsdam, ble det fanget seks ørret og observert en ål. Stasjonen bærer preg av stillestående vann med vanddyb over en meter (Figur 6-5). Substratet er relativt storsteinet. Vannprøvene som er tatt (Tabell 5-3) viser at vannet er noe påvirket av landbruk og har forhøyede konsentrasjoner av total fosfor.



Figur 6-4 Alternativ A1 gjennom Ytra Kydlandsvatnet. Kyrjtjørna midt i venstre bildekant.



Figur 6-5 Utløpet av Ytra Kydlandsvatnet med damluke. Stasjon for el-fiske B2-A.

6.2.1 Sidebekker til Ytra Kydlandsvatnet

For begge veialternativene vil koblingen mellom Kyrjtjørna og Ytra Kydlandsvatnet bli noe redusert. Planlagte stikkrenner, kulverter og en permeabel fylling vil bidra til å kompensere for dette. Dimensjonerende vannføring for 200-års flom (inkludert 1,3 % klimafaktor) ut av Kyrjtjørna er 5,6 m³/s mens normalvannføring er 110 l/s (18). Dagens E39 ligger på fylling ved Kyrjtjørna. Det går et rør gjennom fyllingen (se Figur 6-6), men i løpet av ett år med månedlige vannprøvetaking her har det ikke blitt observert vannstrøm gjennom røret. Vannutvekslingen foregår sannsynligvis gjennom den permeable fyllingen.

Bekken fra Kyrjtjørna, prøvepunkt 3-1, vil ikke bli direkte berørt av tiltaket, men ligger innenfor areal som reguleres til midlertidig bygge- og anleggsområde. Det legges til rette for masseuttak og permanent masselagring tilrettelagt for landbruksformål på Liaknuten. Kjemisk tilstand i bekken er god (Tabell 5-3). Avrenning til bekk fra anlegg og massehåndtering bør unngås.



Figur 6-6 Punkt 3-2 Bekk fra Kyrjtjørna med utløp til Ytra Kydlandsvatnet (bildet til høyre) gjennom fylling under dagens E39.

Sidebekken i nordre del av Ytra Kydlandsvatnet kommer fra snaufjellet og renner gjennom et område med mye dyrket mark før den krysser dagens E39 i rør. Derfra renner den gjennom et lite kratt og et område med våtmark før utløp i vannet. Nedbørfeltet er 0,2 km² og normalavrenningen er 62 l/s (19). Bekken, som er sterkt påvirket av næringstilførsler fra landbruket (Tabell 5-3), skal legges i rør under ny vei. Det er viktig at røret ikke blir et vandringshinder for fisk. Det er viktig at røret legges tilstrekkelig dypt slik at det kan etableres et dynamisk substratlag i røret. Krysningen planlegges slik at vannhastigheten ikke øker sammenliknet med referansesituasjon.

Kommentert [TV10]: Hva er årsaken til at dette poengteres akkurat her?



Figur 6-7 Prøvepunkt 4-1. Bekk fra jordbruksareal med utløp i nordre del av Ytra Kydlandsvatnet.

6.3 Oppsalåna (Søylandsåna)

Ny E39 går langs kanalen/Oppsalåna ved utløpet av Ytra Kydlandsvatnet før den krysser Nedrebøvegen og svinger bort fra elva (Figur 6-8). Nedrebøvegen (Figur 6-13) skal gå i kulvert under ny vei.



Figur 6-8 Ny E39 fra nordenden av Ytra Kydlandsvatnet mot Gautedal. Viltovergang midt i bildet. Oppsalåna renner parallelt med dagens E39. Utsnitt fra plankartet som viser at det er avsatt areal til rensebasseng (skravert) langsmed ny E39, i starten av delstrekning B1.

Oppsalåna med kantsoner er registrert som viktige bekke drag av stor og svært stor verdi. Fra Litleosen til Gautedal (se bilder i Figur 6-9 og Figur 6-10) er området beskrevet som en "varierte

elvestreng omkranset av løvskog og med innslag av myr og sump i tilknytning til elva. Frodig kantvegetasjon. Rikt fugleliv. Variert flora. Kvitbladtistel, bekkeblom, hvitveis, øyrevier, grøftesoleie, sløke m.fl." (3). Strekket fra Anbjørbekken til Husavatnet: "Lang elvestrekning der elva slynger seg rolig langsmed E-39. Variert løp og kantsoner. Grenser for det meste til beitemark og dels til skog. Meget variert elve- og kantvegetasjon. Grusbunn. Fuglerikt. Viktig for sangsvaner om vinteren. Området har et vidt artsspekter, men bør undersøkes nærmere." (3).

Ved Nedrebøvegen ble det i august 2020 el-fisket fra kulvert til brekk. Under en gangs overfiske ble det fanget 39 ørret. Tettheten vurderes å være moderat-høy. Substratet består av stein, grus og noe blokkstein. Vanddybden var 0-0,5 meter. Kantvegetasjon består av bjørk og selje, og noen fremmede arter, blant annet spirea. Rundt Gautedal og i sidebekkene ble det etablert flere stasjoner for biologisk overvåking. Generelt er substratet her grovsteinet og vannhastigheten moderat til høy. Det ble funnet relativ høy tetthet av ørret på strekningen. Ved Gautedal ble det også observert to elvemusling med en lengde på henholdsvis 4 og 6 cm. Dette samsvarer med påvist rekruttering i kartleggingen som ble utført av NINA i samme periode, se kapittel 3.3.1.

Vannprøvene fra hovedvassdraget (5-1, 6-1, 8-1 og 9-1) viser at den kjemiske tilstanden er god øverst i Oppsalåna, mens økende konsentrasjoner av fosfor og nitrogen nedover mot utløp i Husavatnet gir dårlig kjemisk tilstand på dette strekket. Sidebekkene tilfører mye næringsstoffer fra gjødsling og jordbruk generelt, se Tabell 5-3.



Figur 6-9 Oppsalåna ved sett sørover fra bro Litleosen (vannprøvepunkt 5-1).



Figur 6-10 Vannprøvepunkt 6-1. Oppsalåna nord for Gautedal.

Figur 6-11 viser kryssing av Oppsalåna og dagens E39 på bro ved Hamrane. Broen vil ligge høyt over elveløpet og påvirker ikke flomkapasiteten i vassdraget. Det er i plankartet satt av plass til rensebasseng på sørøstsiden av bro dersom entreprenør velger lukket drenering for deler av veilinjen som faller mot broen. Dimensjonerende vannføring for 200-års flom (inkludert klimafaktor på 1,3 %) ved brokryssing er 26,5 m³/s. Normalvannføring er 647 l/s.



Figur 6-11 Ny E39 krysser Oppsalåna og eksisterende E39 på bro. Det er tilrettelagt for at hvileplassen og til dels dagens E39 kan brukes som riggområde, og det er regulert inn mulighet for permanent rensebasseng på sørsiden av bro.

Ved kryssingspunktet er elven relativt sakteflytende gjennom sump og myrområde, se bilder i Figur 6-12. Kystlyngheien Søylandsdalen-Hamrane på østsiden av elven er karakterisert som viktig og består hovedsakelig av lite tørkeutsatt hei (20).



Figur 6-12 Prøvepunkt 8-1 nedstrøms brokryssing. Gravemaskiner i forbindelse med de arkeologiske utgravningene har laget sår i terrenget. Hvileplassen langs dagens E39 i bildet nederst til høyre er tenkt brukt som riggområde.

6.4 Sidebækker til Oppsalsåna

6.4.1 Utløp sedimentasjonsbasseng Nedrebø

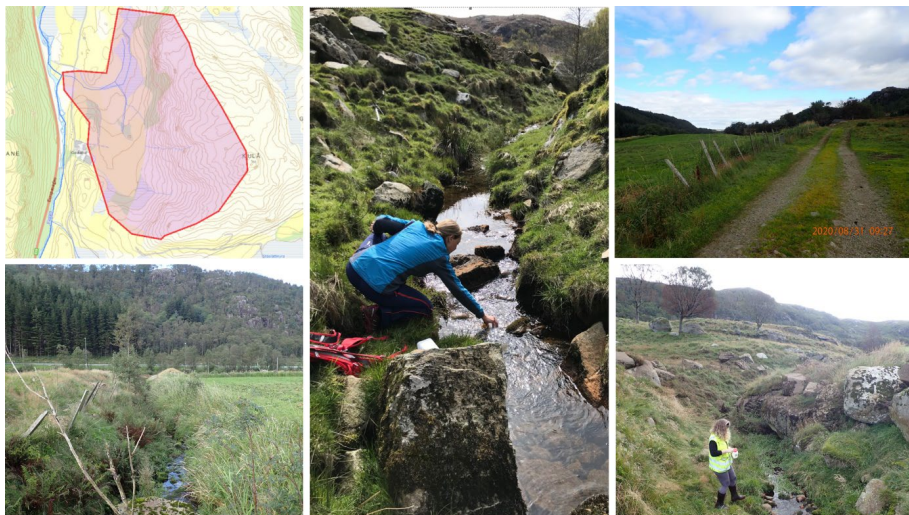
Utløp fra sedimentasjonsbasseng nedstrøms eksisterende grustak i Nedrebøvegen er vist i Figur 6-13. Ny veglinje går direkte over sedimentasjonsbassenget. Nytt sedimentasjonsbasseng må etableres på østsiden av ny vei og utløpsbekken fra bassenget vil bli lagt i rør under ny E39. Vannprøvene viser at bekken er sterkt påvirket av næringstilførsler. Konsentrasjonene av fosfor og nitrogen tilsvarer tilstandsklasse 5 og bekken oppnår ikke god kjemisk tilstand. Det er målt en gjennomsnittlig turbiditet på 3,58 FNU. Nytt sedimentasjonsbasseng kan bidra til bedre rensing av dette vannet før det ledes inn på hovedvassdraget.



Figur 6-13: Prøvepunkt 5-2 ved utløp fra sedimentasjonsbasseng tilknyttet steinbrudd i Nedrebøvegen.

6.4.2 Bekk fra myr, Gautedal

Figur 6-14 viser bekk fra myrområde ved Gautedal som er prøvetatt nedstrøms eventuelt permanent masselager/tilretteleggingsareal for landbruk. Arealet rundt benyttes til beite. Bekken har et nedbørfelt på 0,4 km² og en normalavrenning på 23,3 l/s (21). Bekken har utløp til Oppsalåna hvor det er registrert elvemusling og rekruttering i henhold til ny kartlegging i 2020. Resultatene fra forundersøkelsen (Tabell 5-3) viser at bekken har noe høy konsentrasjon av fosfor og nitrogen (tilstandsklasse 3).



Figur 6-14: Prøvepunkt 6-2 ved Gautedal.

6.4.3 Bekk fra Lauvtjørna

Lauvtjørna er et lite magasin som samler vannet fra nedbørsfeltet før det renner videre ned til Figgjovassdraget. Ny E39 krysser bekken, og det er planlagt å legge bekken i rør i fyllingen under veien, se Figur 6-15. Størrelsen på kulverten blir dimensjonert etter beregnet 200-årsflom med 30 % klimapåslag, her 4,3 m³/s. Normalavrenningen er 85,4 l/s (18).



Figur 6-15: Utsnitt fra modell som viser ny E39 på 10 meter høy fylling ved Solheim, sett østover. Lauvtjørna fremst i bildet. Bekken fra Lauvtjørna legges i rør under ny vei.

Bekken fra Lauvtjørna renner gjennom jordbruksareal og går i kulvert under dagens E39, se bilder i Figur 6-16. Forundersøkelsene viser at bekken er i dårlig kjemisk tilstand på grunn av svært høye konsentrasjoner av nitrogen og fosfor, tilstandsklasse 5 (Tabell 5-3). Under prøvetakingen i april var det nettopp gjødslet oppstrøms prøvepunktet, noe som viste godt igjen både med lukt og turbiditet. Turbiditeten i april ble målt til 21 FNU og trekker dermed opp årsgjennomsnittet til 3,22 FNU.

I august 2020 ble det el-fisket over et område på 30 x 2 meter fra 5 meter nedstrøms kulverten på Figur 6-16 og opp mot Lauvtjørna. Her var det høy tetthet av fisk, nesten utelukkende årsyngel av ørret. 81 av 96 fangede fisk var under 8 cm, den største var 25 cm. Vannhastigheten var lav (< 0,3 m/s), og Substratet i bekken varierer mellom finsediment under kulverten til større blokker på oversiden.



Figur 6-16: Vannprøvepunkt 7-1. Ved prøvetaking i april var vannet svært uklart og luktet gjødsel.

6.5 Kjedlandsåna

Ny E39 skal krysse Kjedlandsåna på bro, se Figur 6-17. Broa ligger høyt over elveløpet og påvirker ikke flomkapasiteten i vassdraget. Det foreligger et broalternativ med søyle midt i elveløpet. Dimensjonerende 200 års flom inkludert 30 % klimapåslag for Kjedlandsåna ved brokryssing er 34,3 m³/s. Normalavrenning er 781,4 l/s (18).

Det er to prøvepunkter for vannkjemi i Kjedlandsåna. Punkt 10-1 er lokalisert ved utløpet til Hadvardshølen (Figur 6-18) og punkt 11-1 ligger nedstrøms dagens E39 (Figur 6-19). Forundersøkelsene viser at den kjemiske tilstanden i Kjedlandsåna er god (Tabell 5-3). Det er registrert elvemusling i elva, men ved årets kartlegging ble det kun funnet ett individ i nedre del av elva (e-post fra Jon Magerøy, NINA). COWI har etablert tre prøvepostasjoner for biota i dette området, B8-A, B og C, se Figur 6-19.



Figur 6-17: Venstre: Nærføring Polltjøna, kryssing av Kjedlandsåna og tunnelinnløp i sør. Hadvardshølen ligger øst for tunnelmunningen. Det er avsatt areal til riggområde til venstre for tunnelen. Høyre: Bro med søyle i elv, sett mot øst.



Figur 6-18: Punkt 10-1 Kjedlandsåna med utløp til Hadvarshølen.



Figur 6-19: Punkt 11-1 Kjedlandsåna nedstrøms tunnel, riggområde og dagens E39. Kartet viser plassering av prøvepunkter for biologiske undersøkelser.

Stasjon B8-A ligger lengst oppe i Kjedlandsåna og består av et stryk med høyt morfologisk mangfold og naturlige bredder som danner gode standplasser. Bunnsubstratet består av større steiner, trær og rullesteiner, middels kantvegetasjon. Under en gangs overfiske, på et område på 30 x 3 meter langs den ene siden av bekken, ble det fanget 37 ørret. Tettheten vurderes å være moderat-høy. Hoveddelen av ørret var mellom 5-8 cm, ellers to på 13 cm og tre på 18-20 cm.

Stasjon B8-B ligger ovenfor Hadvardshølen, der ny E39 skal krysse på elva på bro. Her går bekken i flere løp på 2-4 meters bredde. Det ble fisket i et 2 meter bredt løp over 20 meter, og fanget 31 ørret til sammen under en gangs overfiske. Tettheten vurderes å være moderat-høy. Bekkeløpet består av store steiner som gjorde det vanskelig å komme til, og det er sannsynligvis større tetthet av fisk enn det som ble målt.

Ved utløpet til Hellesvatnet ble det fisket i et 30 x 3 meter stort område, og det ble under en gangs overfiske fanget 26 ørret, 23 under 14 cm, og den største var 21 cm. Tettheten vurderes å være moderat-høy. Området er stryklignende med god vannhastighet og middels substrat bestående av steinblokker og rullesteiner, med lite kantvegetasjon.

6.5.1 Polltjørna

E39 vil tangere kanten av Polltjørna før den krysser Kjeldansåna, se Figur 6-17. Polltjørna er et lite, grunt tjern omkranset av åpen beitemark og myr/våtmark. Det er noe dyrket mark i området. Strandsonen er dominert av samme type og størrelse av stein som ellers er i landskapet. Det er registrert ørret i tjernet. Løsmassene består av tykk morene og berggrunnen består av gneis. Kantvegetasjonen består av noen få små trær/busker, ellers gras. Tjernet er ikke registrert som en selvstendig vannforekomst, men inngår i "Buevatnet- Auestadåna-Klugsvatnet bekkefelt".

Polltjørna var opprinnelig ikke inkludert i forundersøkelsene. På grunn av endringer i veitrasé våren 2021 vil morfologi i den delen av vannet som blir berørt bli kartlagt før (våren 2021) og etter utbyggingen for å dokumentere påvirkningen.

6.6 Auestadåna

Auestadåna renner parallelt med dagens E39 og ut i Klugsvatnet, Figur 6-20. Elva har et nedbørfelt på 43,4 km² og en normalavrenning på 2,5 m³/s. Anleggsgjennomføringen vil medføre midlertidige inngrep i kantsonen ved elveutløpet. I dette området er det registrert en rekke viktige naturtyper, blant annet flommarkskog, stor elveør og takrørsump. Det er sannsynlig at det vil bli utslipp til elva i forbindelse med bygging av tunnel gjennom Tindafjellet.

I Auestadåna er det fire prøvepunkter for vannkjemi i: 13-1, 14-1, 16-1 og 17-1. 13-1 ligger oppstrøms det sørlige tunnelutløpet gjennom Tindafjellet. De øvrige ligger nedstrøms dette (Figur 6-21 og Figur 6-22). Forundersøkelsene (Tabell 5-3) viser at den kjemiske tilstanden hovedsakelig er god. Ved punkt 17-1, nederst i elva, er det målt konsentrasjoner av fosfor tilsvarende tilstandsklasse 3, så her oppnår ikke elva god kjemisk tilstand.

Ved el-fiskestasjon B9, Auestadåna, består området av typisk gytegrusdominert bunns substrat velegnet for gyting, med lite kantvegetasjon. Det ble el-fisket i to sideløp. Begge sideløp var på 2 x 20 meter hver. Under en gangs overfiske ble det fanget 76 ørret, de fleste mellom 5 og 8,5 cm, og en på 11 cm. Tettheten vurderes å være høy.

PLAN FOR IVARETAGING AV VANN OG VASSDRAG I ANLEGGSPAASEN **Feil! Fant ikke referanseskilden.**



Figur 6-20: Venstre: Tunnelutløp sett fra sør. Høyre: Ny E39 nordover mot Skurve og Klugsvatnet, parallelt med Auestadåna.

Kommentert [TV11]: Dette er vel sett fra nord?



Figur 6-21: Prøvestasjon 13-1 i Auestadåna.

Kommentert [TV12]: Hva er ment med å vise bildet av en flaske?



Figur 6-22: Vannprøvetaking i punktene 14-1, 16-1 og 17-1/B9. Ved 17-1 er elva rettet ut og det er lagt duk i deler av kantsonen.

6.6.1 Sidebekk Auestadåna – Bjønndalen

Fra Bjønndalen, nær det sørlige tunnelutløpet fra Tindafjellet, renner det et lite bekkefar fra fjellet og videre ned gjennom gras- og beitemark (Figur 6-23).



Figur 6-23: Bekkefar fra Tindafjell, punkt 15-1.

Bekken går i rør under dagens E39 før utløp til Auestadåna. Prøvepunktet for vannkjemi (15-1) ligger nedstrøms tunnelportal. Under den månedlige prøvetakingen var bekken tørr eller tilnærmet tørr, i

Kommentert [KM13]: Har ikke hørt om dette før. Kan vel være like aktuelt å legge i rør under ny E39. Det er også svært aktuelt å optimalisere nordre tunnelportal slik at disse blir vesentlig kortere. Da kan vi ikke ha låsing med at bekken (som stort sett er tørr, jamfør COWI-tekst) skal reetableres over portalen.

april, juni og august. I januar var bekken bunnfrosset. De kjemiske analysene presentert i Tabell 5-3 viser at bekken har god kjemisk tilstand.

6.7 Klugsvatnet

Klugsvatnet er en langstrakt innsjø nedstrøms Auestadåna, hvor dagens E39 tidvis ligger tett på, se Figur 6-24. 200-årsflom med 30 % klimapåslag for utløpet av Klugsvatnet/Straumåna er beregnet til 110 m³/s. Nedbørfeltet er 65,5 km², normalavrenningen er 3,7 m³/s. Det er registrert firling, en rødlistet pusleplante, i innsjøen (20).

Ny E39 vil gå på fylling i deler av innsjøen. Ved utløpet til Straumåna i nordenden av vannet skal det bygges bro.



Figur 6-24: Venstre: Veien i nordgående retning langs Klugsvatnet ved Skurve. Høyre: Fra nordenden av Klugsvatnet retning sørover. Fra Måganeset er veien planlagt på fylling i vann og det er foreslått å legge til rette for nytt jordbruksareal mellom ny og gammel vei.

6.8 Straumåna

Straumåna er utløpselva fra Klugsvatnet til Edlandsvatnet (Figur 6-25 og Figur 6-26). Elva hører til den lakseførende delen av Figgjovassdraget. Den øverste delen av elva er smal og bratt med stor vannføring og sterk strøm. Biologisk prøvepunkt er ved veikryssing nærmest Edlandsvatnet. Her er elva vid med grov steinsetting og har jevnt stor vannføring. Det er ikke forhold for el-fiske grunnet høy vannføring og sterk strøm, men det er tatt prøver av bunndyr og begroingsalger. Resultatene fra biologiske undersøkelser rapporteres høsten 2021.

Det er to prøvepunkter for vannkjemi i Straumåna, 19-1 like etter utløpet fra Klugsvatnet og 20-1 som ligger lenger ned ved det biologiske prøvepunktet. Resultatene fra forundersøkelsene viser at elva er i god kjemisk tilstand (Tabell 5-3).

Kommentert [TV14]: Hva betyr dette for prosjektet? Må det vises spesielle hensyn?

Kommentert [KM15]: @Mikkel Hedegaard Forslag til konkret periode når det ikke skal bygges, altså selve gyteperioden? Eller skal vi la statsforvalteren foreslå dette? Vi bør vel pense dem inn på ett eller annet litt konkret, trolig?

Kommentert [MH16R15]: Ville forslått det, men om det er mulighet for å tappe ut vannet slik jeg så det var nå i helga vil man jo kunne unngå Straumåna blir påvirket. Da trengs det kanskje ikke å begrense anleggsarbeidet. Kan kanskje skrive det så løst som at vi vil gjøre tiltak for å forhindre påvirkning i gyteperioden til laks.



Figur 6-25 Nordover fra enden av Klugsvatnet. Straumåna midt i bildet, Edlandsvatnet i bakgrunnen. Veien går på bro i siste del av Klugsvatnet, riggområde er planlagt i nedre høyre hjørne.



Figur 6-26 Prøvepunkt 19-1 Straumåna ved utløp fra Klugsvatnet.

6.9 Kleivabekken

Kleivabekken starter på Øvra Kluge og renner ut i det anadrome Edlandsvatnet. Bekken går i rør under dagens E39. Nedbørfeltet til Kleivabekken er 0,5 km² og normalavrenningen er 30-40 l/s (22).

Som bildene i Figur 6-27 og resultater fra vannovervåkingen (Tabell 5-3), viser, er bekken sterkt påvirket, sannsynligvis av både landbruk og massetipp oppstrøms. Det er funnet høye verdier av tungmetaller, nitrogen og suspendert stoff (partikler). Bekken vil trolig bli lagt i rør også under ny E39.



Figur 6-27 Prøvepunkt 21-1. Kleivabekken er tildels sterkt forurensset av tungmetaller og suspendert stoff. Kartet viser nedbørfelt.

Kommentert [KM17]: Nye Veier kan ikke påta seg noe ansvar for å rydde opp i denne renseparken. Dette får Risa eller andre rydde opp i selv.

7 Skadereduserende tiltak som gjelder generelt i prosjektet

Her følger de generelle beskrivelse av skadereduserende som utføres ved alle kryssinger og nærføringer til vann og vassdrag, og den utslippsgrensen for suspendert stoff (SS) og overvåking som vurderes som tilstrekkelig for de fleste strekningene. Kravene er hjemlet i planbestemmelsene, prosjektet sin plan for ytre miljø og overvåkingsprogram. Overvåkingsprogram for vannresipienter skal følges (14). Ved tiltak i vassdrag og naturområder skal det benyttes naturfaglig kompetanse ved prosjektering og gjennomføring.

Ved alle inngrep i vassdrag og kantvegetasjon skal det planlegges for å hindre partikkelavrenning til vassdrag. Det er viktig å ta hensyn til elvemusling på alle strekninger i planområdet, også områder hvor det ikke er påvist muslinger. Erfaring har vist at inngrep i nedslagsfeltet til vassdrag med elvemusling, også med stor avstand fra selve vassdraget, kan øke belastningen på elvemuslingbestanden til over tåleevnen. Før oppstart av arbeider i vassdrag skal om nødvendig deler av registrerte forekomster av elvemusling flyttes til egnet habitat. Habitat skal være identifisert av fagkyndig og eventuelle tiltak skal utføres i samråd med forvaltningsmyndighet.

Der det ikke er angitt anleggsperiode bør kryssinger så langt mulig gjennomføres i sommerhalvåret. Gjennomsnittlig sommer- og vinternedbør i området er henholdsvis ca. 790 og 1300 mm. Man må uansett kryssingstidspunkt være forberedt på perioder med mye nedbør. Alle kryssinger anbefales utført på lav vannføring for å redusere belastningen på ytre miljø. For kryssing av bekker og elver kan siltgardin forsøkes og få god effekt dersom vannføring er lav. Dette vil være en rimelig måte å holde tilbake partikler på.

I tillegg til de fysiske inngrepene ved kryssing og nærføring vil det bli behov for å pumpe anleggsvann ut av grøfter og riggområder. Utslipp av anleggsvann vil gå til ferskvann, som generelt er mer sårbart for utslipp enn til sjø fordi det er mindre resipienter og mindre vannutsifting og fortykning. Alle utslipp av anleggsvann med mer enn 50 mg/SS/l, eller lavere dersom det medfører tilslamming av resipient, er søknadspliktig i henhold til forurensningsloven § 7.

Ved arbeid i/nært vann bør det brukes siltgardin eller boblegardin. Dette gjelder både kryssinger, fylling i vann, masseutsifting og masseuttak og etablering av permanente eller midlertidige masselagre. I noen tilfeller vil boblegardin trolig fungere bedre enn en siltgardin siden den:

- ikke påvirkes av vind
- kan brukes der det er noe strøm
- ved rett utlegging ikke synker dypt ned i sedimentene, og slik reduserer faren for oppvirvling av sediment ved opptak
- er enklere i bruk
- kan gjenbrukes, generer lite avfall
- ikke er til hinder for båter eller fisk og andre vannlevende organismer

Når det benyttes dobbel boblegardin eller siltgardin for å hindre partikkelspredning, skal overvåkingen nedstrøms/utenfor anleggsområdet være 10-15 meter nedenfor/utenfor silt-/boblegardin.

Alle analyser av vannprøver som tas i forbindelse med kontroll og overvåking skal analyseres av akkreditert laboratorium, og så langt mulig etter akkrediterte metoder. Rapporteringsgrenser skal være så lave at resultatene kan dokumentere at utslippsgrenser er overholdt.

Alle målinger skal loggføres, og de skal sammen med analyseresultater og bilder som tas være lett tilgjengelig. Det skal daglig tas bilde som viser om boble-/siltgardin fungerer, og av utslippspunkt og målepunkter oppstrøms og nedstrøms. Under støping tas det daglig bilde av området dette foregår i.

Kommentert [TV18]: Kan vi beskrive litt bedre hva som skal til for at dette skal være nødvendig?

Kommentert [TV19]: Dette er en vanskelig beskrivelse. Anleggsområdet vil være anleggsområde over lange perioder. Gjerne mange måneder. Det kan ikke legges inn begrensninger her som styrer anleggsgjennomføringen.

Kommentert [TV20]: Se forrige kommentar

Kommentert [TV21]: Skal det være eksakt 10-15 m utenfor eller minimum 10-15 m?

Kommentert [TV22]: Det bør være mulig å kunne ta noen enkle prøver, f.eks. pH-prøver, som ikke sendes til lab.

Kommentert [TV23]: Nei. Siltgardinen kan bli liggende i et år. Det er ikke behov for daglige bilder. Det er ikke behov for daglige bilder av målepunkt.

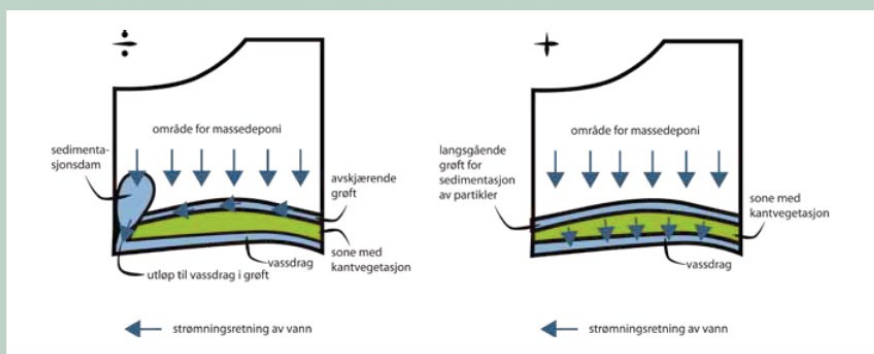
Kommentert [TV24]: Menes det her ved støping over vann?

Bilder er god egendokumentasjon. Alle data skal lagres sortert på dato, og være lett tilgjengelig for byggherre.

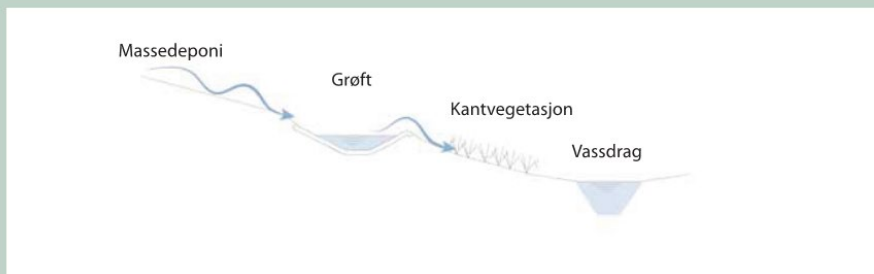
Masselagre skal fortrinnsvis plasseres i god avstand til vassdrag og helst med vegetasjonsone, avskjærende grøfter og sedimentasjonsbasseng mellom masselager og resipient, se Figur 7-1. Det er viktig å avgrense mengden overflatevann inn i masselagre og anleggsbelte slik at avrenning til vassdrag reduseres.

Kommentert [TV25]: Dette dokumentet skal sendes til statsforvalteren. Da er det litt merkelig å ha krav til entreprenøren her. Det holder å skrive at bilder skal være lett tilgjengelig.

Eksempel på god og dårlig utforming av anlegg for sedimentasjon



Sedimentasjonsdammen vil bli dårlig utnyttet slik den er lokalisert på skissen til venstre (se piler for vannstrøm). I dette tilfellet vil sedimentasjon av partikler fungere bedre i grøft etablert parallelt med kantvegetasjonen på tvers av strømningsretning, jf. skisse til høyre. (illustrasjon: Asplan Viak).



Grøften kan utformes slik snittet over viser. Sonen med kantvegetasjon vil fungere som et ytterligere filter for avrenningen når vassdraget (illustrasjon: Asplan Viak).

Figur 7-1 Eksempel på god og dårlig utforming av anlegg for sedimentasjon (23).

Kapittel 7.1 gir skadereduserende tiltak for alle kryssinger og nærføringer. Det er opp til entreprenør å velge de skadereduserende tiltak som skal iverksettes for å overholde gitte utslippsgrenser og krav til gjennomføring.

Der det er gitt tiltak som skal iverksettes kan ikke entreprenør velge bort disse til fordel for andre løsninger uten at det er avklart med miljøfaglig personell og byggherre.

7.1 Skadereduserende tiltak som skal utføres ved alle kryssinger og nærføringer til vann og vassdrag, og alle utslipp av anleggsvann

Vilkår i tillatelser til utslipp av anleggsvann og til fysiske inngrep i og nært vann og vassdrag skal overholdes.

Elvekryssinger skal lokaliseres og bygges slik at skader på vannmiljøet i størst mulig grad begrenses.

Kantvegetasjon skal så langt som mulig bevares. Lavtvoksende vegetasjon med busker, planter med gress og blomster skal beholdes ved at topplaget fjernes skånsomt, mellomlagres og legges tilbake når gravearbeidene er ferdigstilte. Større trær som felles kan med fordel legges tilbake i kantsonen (ikke fremmede arter som sitkagran).

Ved behov for justeringer av elver og bekker skal disse utformes som en naturlig elv eller bekk med variert, naturlig substrat, svinger, kulper og kantvegetasjon og gi gode forhold for fisk. Bunnsubstrat i vannforekomster skal tilbakeføres. For de fleste av kryssingene er det tilstrekkelig å mellomlagre de øverste 50 cm av substratet (elvebunnen) for seg for tilbakeføring. Utforming av løp skal samsvare med opp- og nedstrøms kryssingsområdet. Det er bilder under hvert delkapittel for de enkelte vann og vassdrag som viser dagens tilstand og substrat (se kap. 6).

Elvekryssinger skal utformes slik at disse ikke danner vandringshinder for fisk og andre vannlevende organismer. Det er viktig at røret legges tilstrekkelig dypt slik at det kan etableres et dynamisk substratlag i røret. Kryssingene planlegges slik at vannhastigheten ikke øker sammenliknet med referansesituasjon. Ved bruk av kulvertløsning skal det tilrettelegges for passering av landlevende organismer ved hjelp av langsgående repos og naturlig bunnsubstrat. Ved behov for plastring og erosjonssikring skal tiltakene bygges slik at de er minst mulig til skade for vannmiljøet. Plastring skal utføres som ru plastring. Kulvertløsning skal utarbeides av fagkyndig (ferskvannsbilolog eller lignende). Masser skal ikke mellomlagres i slik nærhet til vassdraget at det kan medføre fare for avrenning til vassdraget eller skader på kantvegetasjonen.

Avrenning av anleggsvann skal ikke gå rett ut i vannforekomst. Slikt vann skal så langt mulig infiltreres i anleggsbeltet, eventuelt må det renses før utslipp til resipient. Det er avsatt plass til renseløsninger i anleggsområdene og generelt innenfor anleggsbeltet.

Entreprenør skal ha nødvendig beredskapsutstyr lett tilgjengelig (se kap. 7.5).

Boble- eller siltgardin skal benyttes ved utfylling i vann; Ytra Kydlandsvatnet, Klugsvatnet og Polltjørna. Ekstra sikring i form av dobbel boblegardin ved/i utløpet vil redusere sannsynligheten for partikkelspredning nedover i vassdragene i forbindelse med utfylling.

Silt-/eller boblegardiner og utstyr som nyttes til overvåking skal ha jevnlig tilsyn. Silt-/eller boblegardiner kontrolleres daglig. Utstyr til overvåking skal være kalibrert, og må kalibreres og vedlikeholdes ved behov.

Alle kryssinger anbefales utført på lav vannføring. For området er det normalt minst nedbør i perioden 1. mai - 30. sept. For noen kryssinger er andre anleggsperioder angitt.

Maskiner nylig brukt i andre vassdrag må, grunnet smittefare, desinfiseres grundig før bruk.

Støping av betong i og ved vann skal unngås i størst mulig grad. Prefabrikkerte kulvertløsninger bør velges der dette lar seg gjøre.

Kommentert [KM26]: Hva innebærer dette?

Kommentert [RK27R26]: At man mellomlagrer elvebunnen ved krysning og legger den tilbake - substrat er et dumt ord, jeg omformulerer

Kommentert [KM28R26]: Er det omformulert?

Kommentert [TV29]: eventuelle rør

Kommentert [TV30]: Skriv at fagkyndig skal bidra i utformingen.

Kommentert [RK31]: 2-3 barrierer. FM ønsket ikke øljeutskiller? Sjekk notater

Kommentert [KM32R31]: Jeg mener at de i hvert fall har sagt at det forutsettes tilstrekkelig (to-/ tretrinns-løsning) på land, innenfor planområdet, også i byggefasen,

Kommentert [RK33R31]: ja, det stemmer

Kommentert [TV34]: Daglig blir for strengt. Dette avhenger av hvorfor de ligger der. Skriv heller jevnlig.

Kommentert [TV35]: Dette bør fjernes.

Kommentert [TV36]: Slike krav skal ikke settes. Det kan kreves at det ikke skal forurennes. Det skal ikke settes krav til gjennomføringsmetode.

7.2 Fylling og nærføring - innsjøer

Veien skal gå delvis på fyllinger i Ytra Kydlandsvatnet og Klugsvatnet og langs kanten av Polltjørna.

Ved bruk av sprengstein til utfylling i vann skal disse være dokumentert frie for sure bergarter. Tunnelsprengstein inneholder en større andel plast, finstoff og sprengstoffrester enn dagsprengt berg og bør unngås brukt i vann.

Rundt anleggsområdet skal det etableres boble-/siltgardin som skal være funksjonell i hele anleggsperioden. Dette vil begrense partikkelspredningen, i tillegg til at vannene vil fungere som naturlige sedimentasjonsbasseng. På grunn av sårbar natur med blant annet elvemusling nedstrøms Ytra Kydlandsvatnet og Polltjørna, og anadromt vassdrag nedstrøms Klugsvatnet, anbefales det i tillegg dobbel boblegardin ved utløpene for å hindre partikkelspredning nedover i vassdraget. Boblegardin vil ikke hindre fiskens bevegelser.

Silt- eller dobbel boblegardin skal benyttes rundt områder for støping av broer/kulverter.

Silt- eller boblegardiner skal stå minst en uke etter at anleggsarbeid i og nær vannet er ferdig for å fange opp ev. anleggsvann fra gravegrøfter.

7.2.1 Forslag til kontroll og overvåking av innsjøer i anleggsperioden

Fra det tidspunktet anleggsarbeidet medfører fare for påvirkning av vannet i form av avrenning fra anleggsarbeidet, og til arbeidet er avsluttet, skal kontinuerlig overvåking pågå.

For de to vannene Ytra Kydlandsvatnet og Klugsvatnet skal det etableres kontinuerlig, automatisk, turbiditetsmåling 20 meter utenfor silt-/boblegardin, og på egnet referansepunkt 50-100 meter fra anleggsområdet. Turbiditetsloggerene skal stå 2 meter over bunn og de skal logge turbiditet minst hvert 20. minutt. For turbiditet kan inntil + 10 FTU over referanseverdi aksepteres. Vannene har myke sedimente, og forankring av silt-/boblegardin til bunn må utformes slik at den ikke synker ned i sedimentene, men ligger oppå dem.

Det skal tas ukeblandprøve, det vil si en prøve per dag de dagene anlegget pågår i løpet av uken, som midles. Stikkprøve av vann tas to ganger i uken. Alle vannprøver analyseres for suspendert stoff (SS). Vannprøver tas 5 meter utenfor silt-/boblegardin og 2 meter over bunn. Stikkprøver skal ikke tas mandager eller på morgenen, men tas mest mulig samme dager og tider. Det anbefales at det jevnlig tas vannprøver ved referansestasjonen som analyseres for suspendert stoff.

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.

Sprengstein kan inneholde plast. Under utfylling skal entreprenør jevnlig overvåke og samle opp eventuell plast som flyter opp i tiltaksområdet straks dette oppdages. Oppsamling av plast skal dokumenteres (foto/film) og loggføres.

Kommentert [TV37]: Hvordan passer det med planlagt gjennomføring?

Kommentert [TV38]: Jeg er ikke kjent med bruk av boblegardin. Dette krever permanent bruk av kompressor gjennom hele anleggsperioden. Er det virkelig en god anbefaling?

Kommentert [KM39]: Se tidligere kommentar. Sjekk også med @Mikkel Hedegaard (jamfør forrige kommentar/samme tema) før ferdigstilling av dokumentet.

Kommentert [KM40R39]: Sjekk formulering om at Straume bru er et vandringshinder. Mulig laks og ørret gyter i bekken forut

Kommentert [MH41R39]: Ja, om det er mulig å tappe ned Klugsvatnet vil det jo sørge for ingen effekt: Fare for at det ikke er nok vann i Straumåma da for laksen, Viktig at vi får avklart om det er en mulighet.

Kommentert [TV42]: Dette vil kreve dykkere. Er det riktig og nødvendig å plassere målerne dypt? Det er enklere gjennomføring å måle i overflaten. Det er alltid noe feil på målerne underveis.

Kommentert [TV43]: Hva menes her. Daglige prøver som skal sendes til laboratorium? Dette er strenge krav. Det bør i stor grad benyttes kontinuerlige koggere. Disse står ute hele tiden og logger en mengde data. Men da blir jo ikke det vannprøver som sendes til lab. Så kan man ved behov sende inn prøver i tillegg. Dette behovet må da beskrives. Og så må teksten her passe med det som er beskrevet tidligere.

7.3 Kryssing av rennende vann

Kryssinger bør utføres i perioder med lav vannføring. Bekkeløpet tettes med egnet materiale litt oppstrøms tiltaket. Oppdemming skal tåle mye nedbør og økt vannstand. Bekkevann pumpes/ledes forbi anleggsområdet (bypass). Det vil være behov for å pumpe vann ut av anleggsområdet. Alle utslipp skal overholde vilkår i krav og tillatelser.

Kommentert [TV44]: Ref tidligere kommentarer.

7.3.1 Forslag til kontroll og overvåking av rennende vann

Fra det tidspunktet anleggsarbeidet medfører fare for påvirkning av vassdraget i form av avrenning fra anleggsarbeidet, skal det daglig utføres målinger av turbiditet oppstrøms anleggsbeltet og 50 meter nedstrøms anleggsbelte/utslippspunkt/siltgardin/dobbel boblegardin. Målingene utføres med kalibrert, håndholdt utstyr på samme tidspunkt hver dag og så lenge anleggsarbeidet kan/vil påvirke vassdraget. Målinger skal ikke gjøres morgen, men litt ut i arbeidsdagen. Alternativt kan det benyttes online turbiditetsmålinger som logger kontinuerlig og sender alarm dersom grenseverdier overskrides.

Kommentert [TV45]: Generell kommentar, som nevnt tidligere. Det blir veldig ofte beskrevet daglige prøver. Og det beskrives at alle prøver skal til lab. Dette går ikke. Det bør beskrives i dokumentet hvor det er lurt å ha faste loggere som logger automatsik. Disse er nevnt her. Hva skal så anses som grense for disse målerene. Skal det reageres på enkeltverdier over grenseverdi eller på gjennomsnitt over en time, over fire timer eller over et døgn?

Det aksepteres en økning i turbiditet på + 5/10 FTU i måling nedstrøms kontra i måling oppstrøms anleggsområde.

Kommentert [TV46]: 5 eller 10+ Hva menes? Det er vel sagt 10 tidligere og da må det benyttes også her.

Det skal i den perioden vannstrengen berøres av anlegget tas daglige vannprøver som analyseres for suspendert stoff (SS). Vannprøve tas 50 meter nedstrøms anleggsbeltet. Vannprøver skal ikke tas på morgenen, men litt utpå arbeidsdagen. Det anbefales å også jevnlig ta vannprøver oppstrøms anlegget som analyseres for suspendert stoff.

7.4 Generelt for kryssing av myr, sump og våtmark

Anleggsbelte i våtmark skal begrenses til minimum. Der det er myr, sump og våtmark som skal beholdes, skal selve anleggsbeltet, med kjøring med tunge maskiner og mellomagring av masser i hovedsak skje på duk med tilførte, egnede masser. Dette for å gi tilstrekkelig bærelag. Torv som graves av skal mellomlagres for seg i lave ranker (< 2,5 meter) for å ivareta strukturen, og legges tilbake i toppsjiktet.

7.5 Beredskap

Entreprenør skal ha beredskaps- og varslingsplan for håndtering av uønskede hendelser, og skal handle i tråd med disse.

I forbindelse med arbeider nær og i vann og vassdrag er beredskap for å reduseres konsekvens av for eksempel utslipp av olje og drivstoff, svært viktig å ha nært der arbeidet foregår. For å kunne håndtere negative endringer i vannkvalitet og/eller økte vannmengder må det også være renseløsninger som sedimenteringskontainere i beredskap i prosjektet. Entreprenør må sette av tilstrekkelig areal innenfor riggområdene til å kunne utvide renseløsninger og/eller barrierer med 2-3 ekstra trinn dersom det skulle bli behov for det.

Gjennomføring av overvåking av turbiditet og utslipp av suspendert stoff er beredskap for å kontrollere at utslippet ikke medfører mer skade enn akseptert. Ved overskridelser av utslippsgrenser må tiltak iverksettes. Dette kan for eksempel være å etablere flere avskjærende grøfter, flere rensetrinn, utbedre etablerte avskjærende grøfter/sedimentasjonsdam og så videre. Rutiner for prøvetaking ved overskridelse, eller mistanke om overskridelse av utslippsgrense, skal også inngå i beredskapsplan. Beredskap kommer i tillegg til de planlagte skadereduserende tiltak som er planlagt utført og iverksatt.

8 Generelt for utslipp av anleggsvann i prosjektet

Forslag til grenseverdier er basert på informasjon om tålegrenser til fisk og elvemusling (Figur 4-1 og Figur 4-2), referanseverdier fra forundersøkelsene (Tabell 5-3), tiltakets påvirkning (Tabell 4-1) og annen kunnskap om vannforekomstene inkludert vannføring og forekomst av fisk og elvemusling som beskrevet i kapittel 6. Elvemusling er mer sensitiv for partikler (suspendert stoff) enn laks og ørret, noe som generelt tilsier en føre var tilnærming i de delene av vassdraget hvor det er elvemusling.

8.1 Forslag til grenseverdier

For utslipp av anleggsvann fra tiltaket foreslås det generelt en grense på 100 mg SS/l. Grenseverdien gjelder for utslipp av anleggsvann fra byggegrøp til alle vassdrag, og ved fysiske inngrep i vassdrag.

Utslipet nedstrøms/utenfor tiltaksområdet skal ikke medføre økt turbiditet på over + 10 FTU sammenlignet med måling oppstrøms/referansepunkt.

For noen vannforekomster foreslås andre utslippsgrenser:

Oppsalåna med sidebekker

I Oppsalåna er det en sårbar bestand av elvemusling. Det foreslås en utslippsgrense på 50 mg SS/liter for Oppsalåna og tilførselsbekker til denne. Utslipet nedstrøms/utenfor tiltaksområdet skal ikke medføre økt turbiditet på over + 5 FTU.

Kleivabekken

Bekken er sterkt påvirket av virksomheter oppstrøms dagens E39 og det er målt en gjennomsnittsturbiditet på > 45 mg SS/l. Høyest målte verdi er 290 mg SS/l. Bekken vurderes å tåle en utslippsgrense på 200 mg SS/l.

9 Referanser

1. **Vann-Nett**. Vann-Nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/028-191-R>. [Internett] 2020.
2. **NVE**. <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/rogaland/028-3-Figgjo/>. [Internett] 03 2020.
3. **Miljødirektoratet**. Naturbase.no. [Internett] 03 2020.
4. **Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland- utbredelse og bestandstatus. Larsen, B.M.** 2009, NINA Minirapport 274, s. 28.
5. **Fylkesmannen i Rogaland**. <https://www.temakart-rogaland.no/>. [Internett] 02 04 2020.
6. **Vann-Nett**. <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/028-67-R>. [Internett] 03 2020.
7. **Klima- og miljødepartementet**. *Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Meld. St. 14 (2015-2016)*. 2015.
8. **NINA**. *Håndbok. Sårbarhetsvurdering av ferdelslokaliteter i verneområder, for vegetasjon og dyreliv. NINA temahefte 73*. 2019.
9. **Miljødirektoratet**. *Handlingsplan for elvemusling (Margarita margaritifera L.) 2019-2028. M-1107*. 2018.
10. **NINA**. Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget. NINA rapport 911. 2013.
11. —. Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland - utbredelse og bestandsstatus. NINA Minirapport 274. 2009.
12. **Norsk forening for fjellsprenningsteknikk**. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnellanlegg. Teknisk rapport 09. ISBN 978-82-92641-14-9. 2009.
13. **Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren J., Henrikson, L., Johansson, B. -E., Larsen, B.M. & Söderberg, H.** *Restaurering av flodpärlmusselvatten. WWF Sweden, Solna. 62 sider*. 2009.
14. **Nye Veier**. Overvåkingsprogram vannresipienter. E39 Bue-Ålgård. detaljregulering. 2020.
15. **Direktoratsgruppen for vanddirektivet**. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. Versjon 2. 2009.
16. **Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften**. *Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann*. 2018.
17. **Miljødirektoratet**. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. 2020.
18. **Nye Veier**. *Fagrappport hydrologi E39 Bue - Ålgård*. 2021.
19. **NVE**. NEVINA. [Internett] 11 2020. <https://nevina.nve.no/>.
20. **Miljødirektoratet**. Naturbase. [Internett] 04 2021. <https://faktaark.naturbase.no/?id=BN00044559>.
21. **NEVINA**. <https://nevina.nve.no/>. [Internett] 10 2020.
22. **Scalgo**. <https://scalgo.com/>. [Internett] 03 2021.
23. **Vannområde Jæren**. Håndbok for bygge- og anleggsarbeid langs vassdrag. 2011.