



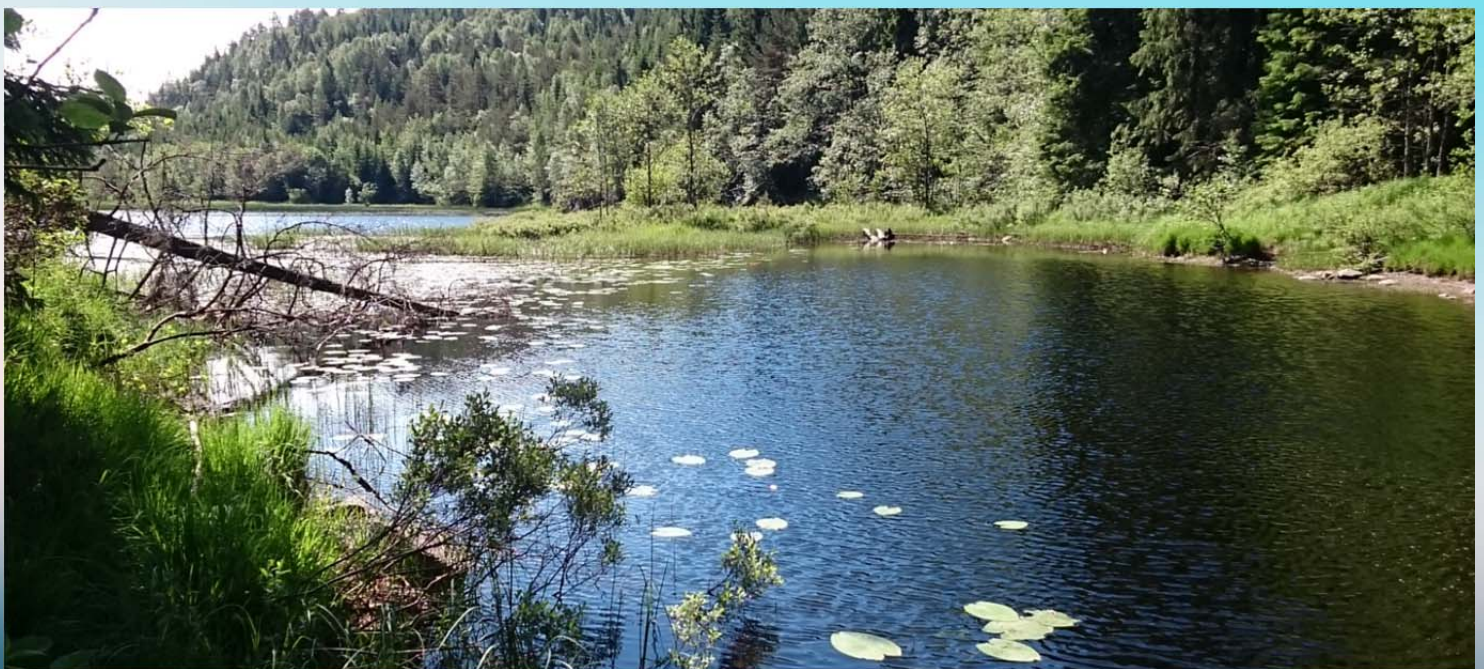
**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

## E18 Rugtvedt - Dørdal

Forundersøkelse av vannkvalitet i berørte vassdrag

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 93 | 2017



Jonas Reinemo, Kamilla Skaalsveen, Yvonne Rognan og Roger Roseth  
Divisjon for miljø og naturressurser

## TITTEL/TITLE

E18 Rugtvedt – Dørdal. Forundersøkelse av vannkvalitet i berørte vassdrag.

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Jonas Reinemo, Kamilla Skaalsveen, Yvonne Rognan og Roger Roseth

|                    |                             |                               |                                |                                       |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| DATO/DATE:         | RAPPORT NR./<br>REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.:       | SAKSNR./ARCHIVE NO.:                  |
| 22.10.2017         | 3/93/2017                   | Åpen                          | 10376.402                      | Arkivnr                               |
| ISBN:              |                             | ISSN:                         | ANTALL SIDER/<br>NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/<br>NO. OF APPENDICES: |
| 978-82-17-[xxxx-x] |                             | 2464-1162                     | Antall sider                   | Vedlegg                               |

## OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Nye Veier AS

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Espen Hoell

## STIKKORD/KEYWORDS:

E18 Rugtvedt-Dørdal, Forundersøkelse vannkvalitet, klassifisering vannforskriften, EQR

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vannkvalitet

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

Nye Veier skal bygge ny 4-felts motorveg som erstatning for nåværende E18 på strekningen Rugtvedt – Dørdal. For å overholde miljøkrav i forhold til YM-plan, Fylkesmannens oppfølging og vannrammedirektivet, har Nye Veier kontaktet NIBIO, som siden mai 2016 har bidratt med innledende rådgivning og forundersøkelser av vannkvalitet i berørte vassdrag.

Forundersøkelsene er gjennomført i henhold til biologiske og vannkjemiske metoder som beskrevet i veileder til vannforskriften (Veileder 02-2013, revidert 2015). Vurderingene av vannkvalitetsklasse er gjort med støtte i nevnte veileder, veileder M-608 og veileder 97:04.

Rapporten gir en oversikt over resultater fra vannprøver tatt på stasjoner etablert for forundersøkelse og videre oppfølging av berørte vassdrag. Rapporten gir oversikt over resultater fra undersøkelser av fisk, bunndyr og alger i de samme resipientene, samt resultater fra automatisk overvåking av vannkvalitet på 4 stasjoner.

## LAND/COUNTRY:

Norge

## FYLKE/COUNTY:

Telemark

## KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Bamble

## STED/LOKALITET:

Bamble kommune

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

PER STÅLNACKE

ROGER ROSETH



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innhold

|  |    |
|--|----|
| Sammendrag .....   | 4  |
| 1 Innledning .....   | 7  |
| 1.1 E18 Rugtvedt - Dørdal.....                                   | 7  |
| 1.2 Vannramm direktivet .....                                    | 7  |
| 1.3 Vannforskriften.....   | 7  |
| 2 Metode .....   | 8  |
| 2.1 Stasjonsvalg .....   | 8  |
| 2.2 Klassegrenser og tilstandsvurdering.....                     | 10 |
| 2.3 Vannkjemi.....   | 12 |
| 2.4 Bunndyr .....  | 14 |
| 2.5 Fisk.....  | 15 |
| 2.6 Alger .....  | 16 |
| 3 Utvalg og beskrivelse av berørte vassdrag .....                | 17 |
| 3.1 Planlagt vegtrasé .....                                      | 17 |
| 3.2 Berørte vassdrag.....  | 18 |
| 3.3 Naturbase .....  | 20 |
| 3.4 Beskrivelse av biologiske prøvepunkter .....                 | 23 |
| 4 Resultater .....   | 32 |
| 4.1 Rognsbekken .....  | 32 |
| 4.2 Steinsmyrbekken .....  | 32 |
| 4.3 Åbyelva .....  | 33 |
| 4.4 Roslandsbekken.....  | 35 |
| 4.5 Haukedalsbekken .....  | 35 |
| 4.6 Gongeelva.....   | 36 |
| 4.7 Vannprøver.....  | 39 |
| 4.8 Multiparametersensorer .....                                 | 41 |
| 5 Sammenfattende vurderinger .....                               | 44 |
| 6 Vedlegg .....  | 48 |
| 6.1 Kart over ny veitrasee med tegnforklaring (Nye Veier).....   | 48 |
| 6.2 Resultater fra bunndyrundersøkelser, 17. august, 2016.....   | 50 |
| 6.3 Resultater fra bunndyrundersøkelser, 2-4. november 2016..... | 53 |
| 6.4 Resultater fra fiskeundersøkelser.....                       | 57 |

# Sammendrag

Sammendraget gir en samlet beskrivelse av hovedinntrykk fra berørte vassdrag basert på litteraturgjennomgang, befaringer, flere omganger med vannprøver, automatisk vannovervåking, fiske- og bunndyrundersøkelser samt algeundersøkelser.

Vannrammedirektivet med veiledere gir beskrivelser av ulike klasser av vannkvalitet basert på biologiske og vannkjemiske kvalitetskriterier. Ofte settes det krav om at vannkvaliteten skal være i samme klasse som tidligere, også gjennom anleggsfasen.

Det kan være en fiksjon å anta at man skal klare dette for nitrogen som vaskes ut fra områder med sprengning og fra steindeponier. Tilsvarende vil anleggsaktiviteten naturlig føre til økt utvasking av partikler, økt turbiditet og økt fargetall. Flere undersøkelser og etterundersøkelser har vist at ørret og laks kan ha stor toleranse for økning i partikkeltransport. En ensidig fokus på at vannkvalitetsklassene ikke skal endres under anleggsfasen er ikke nødvendigvis en miljømessig og samfunnsnyttig regulering av utbyggingsaktiviteten. Etter ferdig utbygging bør etterundersøkelsene dokumentere at kjemiske og biologiske forhold i vassdragene går tilbake til sin opprinnelig tilstand.

Mange av potensielt berørte vassdrag innenfor planområdet til E18 Rugtvedt – Dørdal er verdifulle for fisk, sjørret, laks, ål og stedegen ørret. Bevaring av fiskebestander og produksjonsforhold, bør være et sentralt mål gjennom anleggsfasen. Fisk er også en helt sentral biologisk parameter som indikerer status for vannkvalitet.

Åbyelva har en forekomst av elvemusling som det er viktig å ivareta.

For flere av vassdragene er det verneinteresser eller viktige naturtyper i nær tilknytning til vannstrengen. Vassdragene er også viktig for lokal og regional bruk til fiske, rekreasjon, kanopadling og båtliv.

I det videre er det gitt en gjennomgang og vurdering av de viktigste vassdragene som kan berøres av utbyggingsprosjektet, dagens vannkvalitet, fiskebestand og potensielle utfordringer gjennom anleggsfasen.

**Rognsbekken** renner ut fra Stokkevannet. Bekken har lite fall og store deler av løpet er preget av mudderbunn og tilslamming. Bekken er likevel en brukbar sjørretbekk og fiskeundersøkelsen viste produksjon av sjørret samt oppgang av gytefisk. Bekken forventes ikke å bli vesentlig påvirket av anleggsfasen, siden utløpet av Stokkevann vil ha en stabil vannkvalitet. Det kan være mulighet for tilførsel av anleggspåvirket vann via en mindre sidebekk som kommer inn i Rognsbekken fra øst nær utløpet fra Stokkevann.

Vannprøvene har vist høye konsentrasjoner av nitrogen i Rognsbekken, både nitrat og ammonium, noe som antas å skyldes en kombinasjon av jordbruk og spredt avløp. Bunndyr og fisk indikerer at Rognsbekken har en «Moderat tilstand» (III). I henhold til klassifisering for vannkvalitet har Rognsbekken «Meget dårlig tilstand» (V) for nitrogen.

**Steinsmyrbekken** og **Vinjebekken** (i noen rapporter er begge bekkene kalt Vinjebekken) renner til sjøen ved Vinjekilen. Vannkvalitetsmessig er disse bekkene påvirket av landbruk, avrenning fra dagens E18 og evt. forurensning fra bebyggelse og lokal næringsaktivitet. Bekkene er typiske leirjordsbækker med kanterosjon og høyt innhold av leirpartikler under flommer.

Gjennomført elfiske viste likevel at disse bekkene er viktige gyte- og oppvekstområder for sjørret. Vannkvaliteten er allerede påvirket av ulike typer avrenning og utslipp, og bekkene kan være sårbare for ytterligere forurensning.

For Steinsmyrbekken har det blitt satt ut en stasjon med automatisk overvåking av vannkvaliteten, for dokumentasjon av variasjon og endringer i partikkeltransport før, under og etter anleggsfasen. Det er

mulighet for SMS-alarm dersom turbiditeten overstiger definert verdi. Skissert overvåking kan bidra til å sikre fisk levelige forhold gjennom anleggsfasen, samt gi gode referansedata for «naturlig» variasjon i vannkvalitet. Det har ikke blitt påvist elvemusling i disse bekkene, men de kan være aktuelle spredningsbiotoper for elvemusling fra Åbyelva. Basert på fiske- og bunndyrundersøkelser har Steinsmyrbekken en «Moderat - God tilstand». Basert på vannkvalitet og verdier for nitrogen, fosfor og partikler har bekkene en «Moderat - Dårlig tilstand».

**Åbyelva** er varig vernet, og er det mest verdifulle vassdraget i planområdet. Både tidligere og nylig gjennomført fiskeundersøkelse har vist gode produksjonsforhold for sjørret i den anadrome delen av vassdraget. Ved en undersøkelse i våren 2017 ble det påvist flere elvemuslinger på strekningen rett oppstrøms dagens E18. Dette understøtter tidligere undersøkelser i vassdraget, der det har blitt påvist elvemusling på denne strekningen (Sandaas & Enerud, 2012). Oppstrøms anadrom del, ved Stemmen, der ny E18 vil krysse i bro, ble det påvist flere al samt noe stedege ørret og abbor. Påvist al gjør at denne delen av vassdraget må vurderes som viktig. Vannkvaliteten i Åbyelva vil kunne påvirkes gjennom anleggsfasen, både gjennom avrenning til hovedløp og sidebekker. Faren for biologiske effekter er størst i den korte elvestrekningen ved Stemmen, da innsjøene nedstrøms vil rense og utjevne vannkvaliteten før den viktige anadrome strekningen nedstrøms vandringshinderet nær utløpet av Nysteintjenna. Iverksatt automatisk overvåking av vannkvalitet der Åbyelva renner under dagens E18 har sikret referansedata for naturlige dynamiske endringer i vannkvaliteten. Gjennom perioden med hogst og senere anleggfase vil automatisk overvåking kunne gi løpende informasjon om vannkvalitet på anadrom strekning før, under og etter anleggsfasen. Ålens toleranse for partikler og endringer i vannkvalitet bør vurderes nærmere, men basert på levområder og habitater antas den foreløpig å ha god toleranse for økt mengde partikler i vannet. Basert på fiske- og bunndyrundersøkelser har Åbyelva «God tilstand». Basert på vannkvalitet (N, P og SS) har Åbyelva «God – Moderat tilstand».

**Haukedalsbekken** ved Nylende og Feset er en gyte- og oppvekstlokalitet for ørret fra Ødegårdstjenna samt stedege ørret i bekkene. Denne delen av vassdraget er ikke anadrom. De anadrome delene av vassdraget (Lona) ligger lenger ned mot sjøen. I disse områdene vil vannmiljøet være beskyttet gjennom rensing og utjevning av vannkvaliteten gjennom Ødegårdstjenna og Haukedalsvannet. Fiskeundersøkelsen viste god produksjon av ørret i Haukedalsbekken på stasjon nær Feset. Det ble observert større gytefisk i bekkene ved feltbesøk senhøstes. Haukedalsbekken vil få tilført avrenning fra anleggsområdet fra flere mindre bekker. **Roslandsbekken** oppstrøms Daletjenn og Lilletjenn vil påvirkes av veianlegget. Daletjenn og Lilletjenn vil bidra til å rense og utjevne forurensningstransport med Roslandsbekken, før videre avrenning nedover Haukedalsbekken. Dette vil beskytte vannmiljøet på den undersøkte gyte- og produksjonsstrekningen i Haukedalsbekken. Fiske- og bunndyrundersøkelsene i Haukedalsbekken viste «God tilstand», mens undersøkelsene av vannkvalitet (N, P og SS) indikerte «Moderat – God tilstand».

En egen fiskeundersøkelse i **Roslandsbekken** viste forekomst av ørret, men i sparsom tetthet, mest sannsynlig som følge av lav sommervannføring, da habitatet var bra. Grunneiere vurderer denne bekkene som en gytelokalitet for ørret fra Daletjenn og Lilletjenn.

Stasjon for automatisk overvåking av vannkvalitet har blitt satt opp rett nedstrøms Nylende, og har gitt referansemålinger før oppstart av anlegg. Stasjonen vil bidra til å kartlegge samt evt. varsle endringer i vannkvalitet gjennom anleggsfasen.

**Gongeelva** er et større vassdrag som drenerer viktige deler av planområdet for ny veg og som renner ut i Bakkevannet. Her har det blitt utført fiskeundersøkelser på to stasjoner. Undersøkelsene viste at elva har en god bestand og produksjon av ørret. Den tjener som gytelokalitet for ørret fra Bakkevannet. Undersøkt del av Gongeelva er ikke anadrom, og har kun bestand av brunørret. De anadrome strekningene i vassdraget ligger nedstrøms Bakkevannet, og vil være beskyttet mot større endringer i vannkvalitet. Det er satt opp automatisk overvåking av vannkvaliteten på en stasjon nær utløpet til Bakkevannet. Sommeren 2017 ble det også satt opp automatisk overvåking ved Sprangfoss.

Overvåkingen vil kunne fange opp endringer i vannkvalitet som følge av anleggsvirksomhet. Flere mindre bekker og vassdrag med tilløp til Gongeelva vil potensielt kunne påvirkes av anleggsaktivitet. For noen av disse ligger det tjern eller mindre sjøer i delnedbørfeltet som vil modifisere og forbedre eventuell dårlig vannkvalitet før vannet når Gongeelva. Det må eventuelt gjøres egne vurdering av fiskebestander i forbindelse mindre tjern og vann som ligger i dette nedbørfeltet.

I tillegg til fisk og bunndyr har det blitt gjennomført en **undersøkelse av påvekstalger** både i Åbyelva og Gongeelva. Sammen med vannprøvene gir disse biologiske kvalitetselementene en god oversikt over førtilstanden i nevnte vassdrag.

**Vannkvaliteten i vassdragene må også vurderes ut fra opplysninger om verdifulle naturtypeområder**, sårbare arter, reservater og andre naturelementer som kan påvirkes av endret vannkvalitet. Det er gitt en beskrivelse av disse forholdene i denne rapporten. De fleste vassdragene har naturtypeområder eller reservater i nær tilknytning til vannstrengen, men bare et fåtall av disse har verdier som kan bli direkte påvirket av endret vannkvalitet. Dette gjelder reservat i deltaområde for Åbyelva og evt. Vinjebekken/Steinsmyrbekken.

Nord for Rugtvedt renner vannet fra Rugtvedtmyra (Naturtypeområde) nordover, og mest sannsynlig via en dam registrert som naturtypeområde. Ved større endringer for vannkvalitet i dette nedbørfeltet kan vannmiljøet i dammen bli påvirket, og dermed potensielt rødlistede og verdifulle amfibier eller vanntilknyttede insekter.

**Rekreasjon og estetikk må vektlegges i anleggsfasen.** Vassdragene er viktige kulisser nær bebyggelse, turstier og annet. Økt partikkelinnhold med blakking av vannkvaliteten virker støtende og bidrar til å redusere almennhetens opplevelse av lokal naturkvalitet. Viktige områder er Åbyelva, Ødegårdstjenna (Bade plass), Høenstjenna, Lilletjenn, Daletjenn, Skaugtjenna, Skogstadvannet, Vinjekilen, Gongeelva og Bakkevannet.

# 1 Innledning

## 1.1 E18 Rugtvedt - Dørdal

Nye Veier skal bygge ny E18 mellom Rugtvedt og Dørdal. Den nye traseen har blitt lagt i skogområder vest for dagens E18. Prosjektet vil berøre større naturområder og fem små og mellomstore vassdrag. Deler av traseen er topografisk krevende, og det skal bygges to større bruer i prosjektet. Avvirkning av skog startet i november 2016, mens oppstart av anleggsaktivitet planlegges våren 2017.

Gjennomføring av anleggsaktivitet i et krevende terreng vil kunne påvirke vannkvaliteten i lokale vassdrag. Aktuelle effekter er avrenning av partikler og nitrogenforbindelser. Endret pH kan oppstå som følge av betongbaserte støpe- og sikringsarbeider. I tillegg vil det alltid være risiko for akutte utslipp av olje, drivstoff eller kjemikalier brukt til vedlikehold av maskiner eller som en del av byggeprosessen. YM-planen skal beskrive risikoreducerende tiltak, nødvendig overvåking av vannkvalitet samt prosess og tiltak ved uønskede utslipp eller avrenning fra veganlegget.

## 1.2 Vannrammdirektivet

I henhold til avtale med EU skal Norge implementere og overholde vannrammdirektivet. Direktivet beskriver blant annet, at alt overflatevann skal tilfredsstillende kravet til god økologisk og kjemisk tilstand, innen utgangen av 2027, og at overflatevannets tilstand ikke må forverres. Dette vurderes på bakgrunn av referansetilstanden, som er den tilstand vannforekomsten hadde hatt uten menneskelig påvirkning.

Der er flere biologiske kvalitetselementer som kan benyttes til vurdering av økologisk tilstand avhengig av om det er kystvann, innsjø, bekk/elv eller grunnvann som overvåkes:

- Fytoplanktons sammensetning, tetthet og biomasse.
- Annen akvatisk floras sammensetning og tetthet.
- Bentisk invertebratfaunas sammensetning og tetthet.
- Fiskefaunaens sammensetning, tetthet og aldersstruktur.

Det kjemiske kvalitetselementet tar utgangspunkt i vannets innhold av prioriterte miljøgifter.

## 1.3 Vannforskriften

Veileder til vannforskriften (Veileder 02:2013, revidert 2015) har blitt brukt for klassifisering av miljøtilstanden i berørte vassdrag i henhold til gjeldende lovgivning (Vannforskriften, 2006). Veilederen med supplerende litteratur gir et konkret klassifiseringsgrunnlag med grenseverdier basert på økologisk og kjemisk innhold.

Fylkesmannen fører tilsyn og kontroll med at kravene i vannforskriften, konkrete utslippskrav og bestemmelser i YM-planen (Plan for Ytre Miljø) overholdes. Med bakgrunn i intern kvalitetskontroll, vannmiljø og Fylkesmannens føringer har Nye Veier med bistand fra NIBIO gjennomført en forundersøkelse av førtilstanden for berørte vassdrag. Undersøkelsen skal danne underlag for å vurdere hvorvidt tålegrenser og grenseverdier gjennom anleggsfasen overholdes, samt at vassdragene kommer tilbake til sin opprinnelige tilstand etter anleggsfasen.

Fra tidligere er det sparsomt med referansedata for kjemisk tilstand for de fleste av de berørte bekker og vassdrag. Supplerende undersøkelser med etablering av stasjoner og uttak av vannprøver har derfor vært nødvendig.

## 2 Metode

### 2.1 Stasjonsvalg

Potensielt berørte vassdrag langs for ny E18 Rugtvedt – Dørdal har innledningsvis blitt vurdert på bakgrunn av reguleringsplan med konsekvensutredning for vannmiljøet (Syversen m. fl., 2012) samt gjennomgang av tilgjengelige opplysninger i Vannmiljø, Vann-nett, og Naturbase:

- Reguleringsplanen gir en innledende beskrivelse av hvilke vassdrag som kan bli berørt, og i hvor stort omfang.
- Vannmiljø og Vann-Nett definerer vassdragenes vanntype basert på tidligere undersøkelser og vurderinger samt gir informasjon om delnedbørfelt innenfor hvert vassdrag.
- Naturbase gir informasjon om viktige naturtyper eller leveområder for arter med stor verdi, slik at disse kan vurderes i forhold til mulige effekter av endret vannkvalitet.

Overnevnte gjennomgang ga en generell oversikt over vassdrag og viktige biotoper innenfor planområdet for ny E18. På bakgrunn av dette ble det laget en strategi for etablering av stasjoner for vannprøvetaking, fiske- og bunndyrundersøkelser samt algeundersøkelser. Plassering av stasjonene ble kvalitetssikret og vurdert under feltarbeid, og endelige stasjoner har blitt merket med laminerte stasjonsskilt.

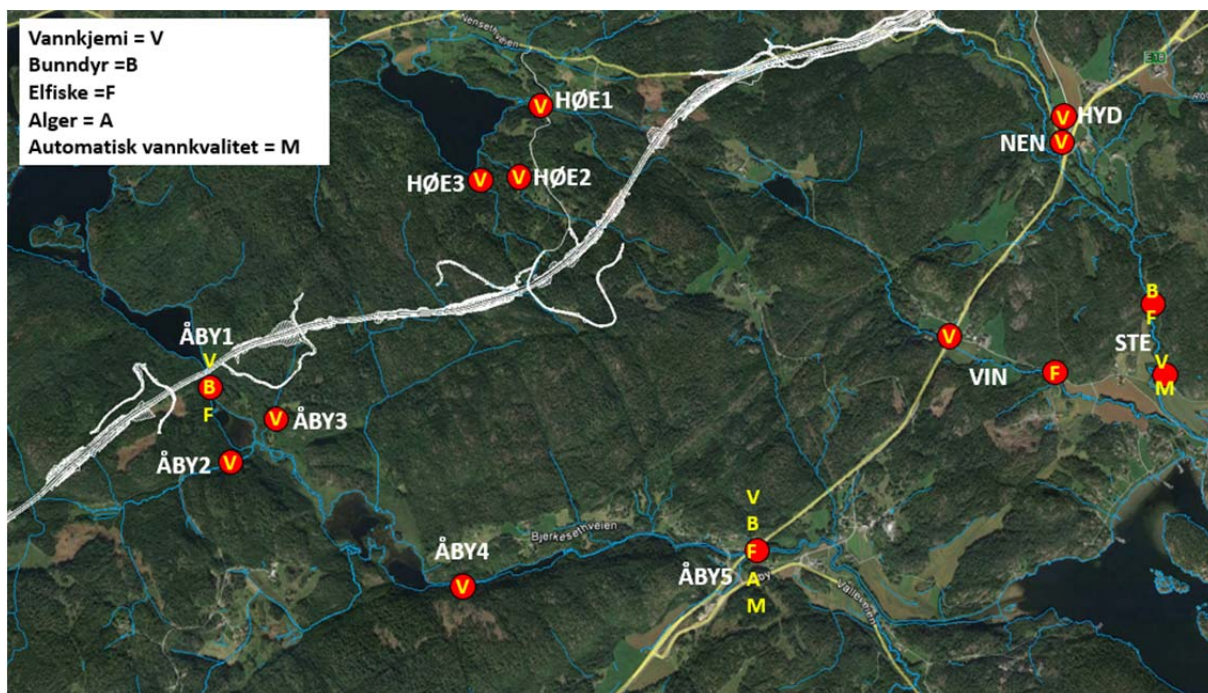
Til sammen ble det etablert 33 stasjoner fordelt på 5 vassdrag/bekkefelt: Rognsbekken, Vinjevassdraget, Åbyelva, Haukedalsbekken og Gongeelva. Figurene 1 til 4 gir oversikt over plassering av stasjonene.

Plassering, tilgjengelighet, naturgitte og biologiske forhold for de ulike stasjonene har blitt beskrevet i en egen rapport «E18 Rugtvedt – Dørdal. Stasjoner for undersøkelse av vannkvalitet».

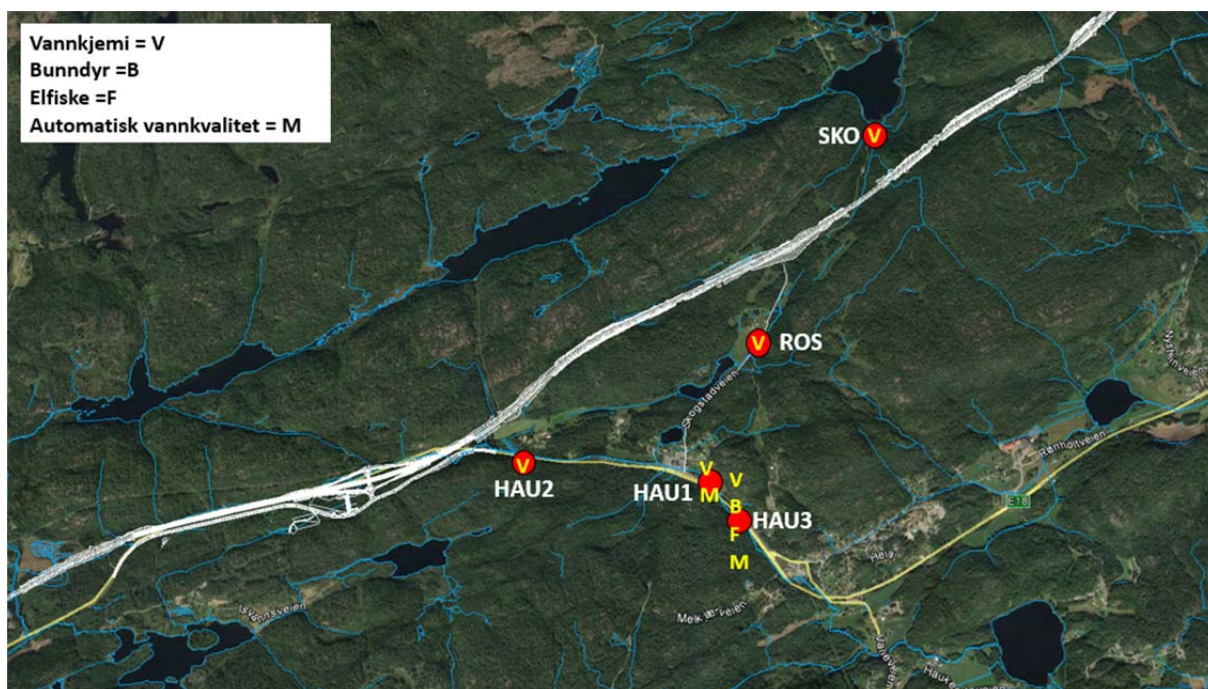


Figur 1: Stasjoner for overvåking av vannkvalitet E18 Rugtvedt – Dørdal. Delstrekning 1 (i nord).

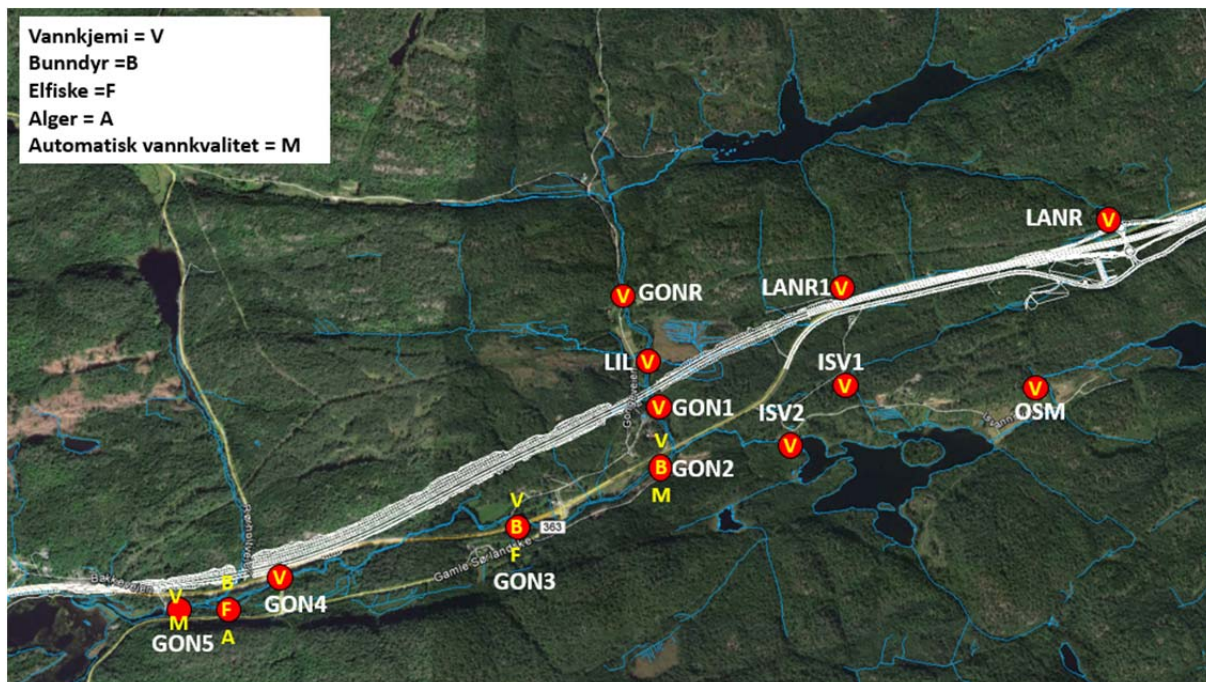




Figur 2: Stasjoner for overvåking av vannkvalitet E18 Rugtved – Dørdal. Delstrekning 2.



Figur 3: Stasjoner for overvåking av vannkvalitet E18 Rugtved – Dørdal. Delstrekning 3.



Figur 4: Stasjoner for overvåking av vannkvalitet E18 Rugtved – Dørdal. Delstrekning 4. Prøvepunktet OSM er utgått.

## 2.2 Klassegrenser og tilstandsvurdering

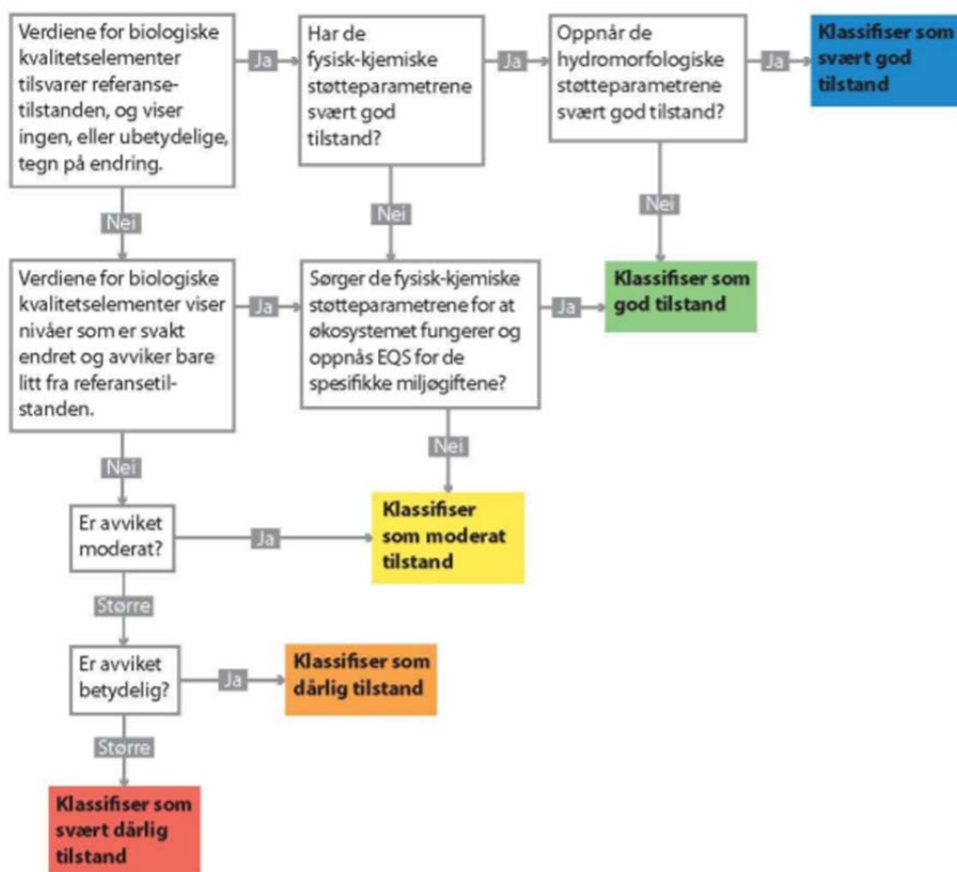
Som nevnt i innledningen benytter vannforskriften klassegrenser til vurdering av økologisk og kjemisk tilstand. Det er fem tilstandsnivåer som er kalibrert med de overnevnte kjemiske og biologiske kvalitetselementer:

- Svært god tilstand: Ingen eller ubetydelig påvirkning av mennesker.
- God tilstand: Indikerer at økosystemet er påvirket, men ikke i større grad, enn at det stadig er velfungerende.
- Moderat tilstand: Ved denne tilstanden tilfredsstillende ikke vannforekomsten vannrammdirektivets krav, og den er moderat påvirket av menneskeskapte endringer.
- Dårlig tilstand: Omfattende endringer og vesentlige avvik i forhold til referansetilstanden.
- Svært dårlig tilstand: Alvorlige endringer med fravær av normalt tilstedeværende biota.

Tilstandsnivåene er også definert ved fargekoder: Blå = svært god, Grønn = god, Gul = moderat, Orange = dårlig og Rød = svært dårlig.

Vannforskriftens klasseveileder benytter flere ulike indekser til vurdering av økologisk tilstand. Dersom en indeks viser til dårligere tilstand end de øvrige, vil prinsippet ”det verste styrer” bli benyttet. I tillegg vil fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer også påvirke den endelige klassifisering som vist i figur 5.

I dette prosjektet er benyttet indeksene AIP, PIT, ASPT og forekomst av ørret og laks som klassifiseringsgrunnlag. Dette beskrives i eget avsnitt senere i rapporten.



Figur 5: Diagram for klassifisering av en vannforekomsts tilstand på bakgrunn av biologiske kvalitets-elementer, samt hydromorfologiske og fysisk-kjemiske støtteparametre (Veileder 02:2013).

Den kjemiske tilstand klassifiseres på bakgrunn av prioriterte miljøgifter og tungmetaller i vann (M608, 2016). For kjemisk tilstand er klassegrensene satt med bakgrunn i AA-EQS (annual average environmental quality standard) og MAC-EQS (maximum annual concentration), som gir informasjon om kroniske effekter ved langtidseksponering eller akutte toksiske effekter ved korttidseksponering. Det er 45 prioriterte stoffer men av praktiske årsaker er bare de mest aktuelle analysert: Arsen, krom, kopper, nikkel, bly, sink og kvikksølv.

## 2.3 Vannkjemi

### 2.3.1 Vannprøvetaking

Rutinemessig prøvetaking ble startet opp noe senere enn ønskelig, og følgelig har ikke prøvetakingen blitt jevnt fordelt over et hydraulisk år. Totalt utførte NIBIO fire omganger med innsamling av referanseprøver i løpet av 2016: 9. juni, 20. august, i løpet av september, og 31. oktober.

Vannprøvene har blitt analysert av ALS Laboratory Group Norway AS i henhold til akkrediterte metoder. Analyserte parametre har vært:

**Farge, SS, turbiditet, pH, konduktivitet, ammonium-N, nitrat-N, totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, TOC, klorid, sulfat, Na, Al, Mg, Ca samt miljøproblematiske metaller (jern, mangan, kadmium, antimon, arsen, krom, kobber, nikkel, bly, sink, kvikksølv og uran). Metallene har blitt analysert på filtrert prøve.**

Vannprøvene er vurdert i henhold til veileder 02.2013 (revidert 2015) og veileder M608 (2016) og veileder 04:97, jevnfør vannforskriftens klassegrenser. Vannprøvene fungerer som støtteparametre til gjennomførte biologiske undersøkelser samt klassifisering av kjemisk tilstand. Praktiske vurderinger i forbindelse med vannprøvene var å identifisere eventuelle menneskeskapt tilførsler av næringsstoffer, erosjon og avrenning av jordpartikler, organisk belastning eller miljøgifter, som kan samsvare med eller forklare resultatene fra de biologiske undersøkelsene.

### 2.3.2 Vanntyper

Vannforskriften deler alle vannforekomster inn i vanntyper. Dette for å ta hensyn til de store naturgitte forskjellene mellom ulike vassdrag, gitt av løsmasser, berggrunn, topografi, klimasoner med mere. Konkret benyttes blant annet størrelse, kalkinnhold, TOC og humus til å vurdere vanntype. Basert på vanntype fastsetter veileder 02:2013 blant annet ulike grenseverdier for klassegrenser for nitrogen, fosfor og pH.

Vann-Nett gir informasjon om vanntype for vannforekomstene, men det anbefales å bruke egne data, dersom disse tilsier en annen vanntype enn angitt i Vann-Nett. Egne data kan kun brukes om det foreligger resultater fra vannprøvetaking i mer enn et år. Se tabell 1 for inndeling av vanntyper for vannforekomstene som vurderes å kunne bli påvirket av utbygging E18 Rugtvedt – Dørdal.

Tabell 1: Vanntyper for vannforekomstene der påvirkes av E18 veiprojektet Rugtvedt – Dørdal.

| Vannforekomstnavn    | Vannkategori | Stasjoner                              | Vanntype                           | Typenr. | Grunnlag  |
|----------------------|--------------|--|------------------------------------|---------|-----------|
| Rognsbekken          | Bekk         | RUG, ROG                               | Små, moderat kalkrik, humøs        | 8       | Vann-nett |
| Vinjekilen bekkefelt | Bekk         | NEN, STE, VIN                          | Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5) | 5       | Vann-nett |
| Bamblevann bekkefelt | Bekk         | SKO, HØE1-3                            | Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5) | 5       | Vann-nett |
| Åbyelva              | Elv          | ÅBY1-5                                 | Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5) | 5       | Vann-nett |
| Haukedalsbekken      | Bekk         | ROS, HAU1-3                            | Små, kalkfattig, klar              | 6       | Vann-nett |
| Bakkevann bekkefelt  | Elv          | ISV1-2, GONR, GON1-5, LANR, LANR1, LIL | Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5) | 5       | Vann-nett |

### 2.3.3 Automatisk vannovervåking

Gjennom 2016 ble det løpende satt ut utstyr for automatisk vannovervåking, etter avtale med Nye Veier. I Gongeelva og Åbyelva ble automatisk overvåking etablert 8. juni og i Steinsmyrbekken og Haukedalsbekken 13. oktober. Stasjonen Sprangfoss i Gongeelva ble satt ut 27. 04.17.

Automatisk overvåking av vannkvalitet har blitt utført ved hjelp av loggere SEBA LogCom-2 og multiparametersensorer SEBA MPS-D8 (figur 3). Parameterne som ble målt var: Turbiditet, pH, ledningsevne, vannhøyde og vanntemperatur. Turbiditet (vannets uklarhet) er en fotometrisk (lysbasert) målemetode som varierer med vannets innhold av partikler og humus. I bekker med erosjonsutsatt jord gir turbiditet et indirekte uttrykk for mengden partikler i vannet.

Anvendt sensor for turbiditet har et målområde på 0 -1000 NTU, og en wiper som sørger for renhold av lyskilde og optisk sensor. Multiparametersensorene kan settes opp med en annen sensorutrustning om ønskelig, herunder kan oksygen eller klorofyll A være aktuelle parametre.

Måling og lagring av parametre har skjedd med intervaller på 30 minutter. Måleintervallene kan endres etter behov. Innsamlede måledata overføres til en sentral database via mobilnett. Innsamlede data presenteres som grafer på en nettside, med mulighet for nedlastning. Nettsiden gir muligheter for beregning og visualisering av flytende dags-, ukes- eller månedsmiddel for aktuelle parametre.

Logger kan settes opp med en SMS-alarm til miljøansvarlige hos byggherre, entreprenør eller konsulent, dersom måleresultatene overskrider definerte grenseverdier. Grenseverdier kan være enkeltverdier eller som følge av opptelling av opp til tre repetisjoner med måling over grenseverdi. Samlet sikrer dette god tilgang og oversikt over overvåkingsresultatene samt mulighetene for SMS-varsling ved akutte eller uønskede utslipp eller avrenningshendelser.

Lagrede rådata kan lastes ned og bearbeides i excel eller tilsvarende for endelig presentasjon i oppfølgingsrapporter. Herunder kan perioder med opplagte målefeil eller drift i målinger fjernes eller korrigeres.

Avhengig av forholdene i vassdraget kan turbiditet påvirkes av partikler, alger eller belegg som setter seg på sensoren. Perioder med lauvfall, stor algevekst eller flomepisoder med stor partikkeltransport vil kunne gi perioder med feilmålinger. Sensoren rengjør seg selv ved hjelp av wiper, men noen ganger fester det seg likevel ting til glasset. Med rutinemessige vedlikeholdsintervaller på 14. dager, som normalt utført, så skal feilmålinger i stor grad unngås. Ved svært dårlig eller utfordrende vannkvalitet, kan det være behov for ukentlig rengjøring av sensorutstyr.



Figur 6: Multiparametersensor MPS-D8 uten beskyttelsesdeksel med sensorer for måling av turbiditet, pH, ledningsevne, vannhøyde og vanntemperatur.

## 2.4 Bunndyr

Det ble samlet inn 5 bunndyrprøver d. 17-19. august, 2016. Bunndyrprøver ble tatt ut på to stasjoner i både Gonge- og Åbyelva. I Haukedalsbekken ble det tatt ut prøver på en stasjon. Forut for uttak av prøver hadde det vært lite nedbør, og bekkene hadde lav vannføring.

Videre ble det d. 2-4 november 2016 tatt ut prøver i henholdsvis Roslandsbekken, Steinsmyrbekken, og Rognsbekken, en stasjon i hver bekk. I denne perioden var det normal til stor vannføring, etter en lengre periode med jevnlig nedbør.

Bunndyrprøvene ble tatt i henhold til metode beskrevet i veileder til vannforskriften: Tre sparkeprøver ble tatt over en 3m lang strekning, med 1 minutts forløp for hver prøvetaking. Sparkeprøvene ble utført ved å skrape/sparke steinoverflater med støvlen, slik at bunndyrene ble frigjort fra substratet. Frigjorte bunndyr ble samlet inn nedstrøms i en bunndyrhåv 25 x 25cm. Prøvene ble tatt ved å bevege seg oppstrøms i bekkeløpet. Deretter ble nettet skrapet og plukket omhyggelig for bunndyr. Samleprøven ble umiddelbart konserverert med 96 % etanol.

De innsamlede bunndyrene ble artsbestemt av Trond Bremnes, LFI (Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, UiO). Basert på funnene ble prøven klassifisert i henhold til ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage et. al. 1983).

Indeksen er et standardverktøy i veilederen til vannforskriften, for å beskrive økologisk tilstand for bunndyr. Indeksen er basert på toleranse i forhold til organisk belastning.

Tabell 2: Klassegrenser for ASPT i bekker og elver (Veileder 02:2013)

| Klassegrenser til ASPT i elver og bekker |           |           |             |             |              |
|--|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Referanse                                | Svært god | God       | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| 6,9                                      | > 6,8     | 6,8 - 6,0 | < 6,0 - 5,2 | < 5,2 - 4,4 | < 4,4        |

Videre ble EPT-score (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) (Lenat, 1988) beregnet da denne under gitte forhold, kan gi en bedre indikasjon på økologisk tilstand enn ASPT-indeksen. Veileder 02:2013 har ikke klassegrenser for EPT-score, så denne må vurderes basert på faglige erfaringer. Tabell 3 gir en indikasjon på hvilke klassegrenser som kan benyttes til vurdering av vannkvalitet vha EPT-scoren.

Tabell 3: Klassegrenser til vurdering av vannkvalitet i en bekk/elv vha EPT-scoren (National Resource Conservation Service).

| Rating | Excellent | Good  | Good-fair | Fair | Poor |
|--------|-----------|-------|-----------|------|------|
| EPT    | >27       | 21-27 | 14-20     | 7-13 | 0-6  |

## 2.5 Fisk

I tillegg til bunndyrprøvene ble det utført elfiske i samme tidsrom og på samme bekkestrekninger. Over en strekning på ca. 50m ble det langsomt og med så få forstyrrelser i vannet som mulig, elfisket fra nedstrøms og oppover med en strømstyrke på 350W. Om for mange fisk undslapp på den første runden ble strømstyrken øket til 700W, da dette slår ut fiskene over en lengre periode.

Prosesen ble gjentatt i tre omganger med ca. 30 minutters intervaller, slik at eventuelle fisker som unnsnapp første og andre omgang, hadde større sannsynlighet for å bli fanget. Etter hver runde ble fiskene målt og artsbestemt, før de ble oppbevart i en balja fram til tredje omgang var utført. Etter 3. omgang ble fiskene sluppet tilbake i avfisket bekkestrekning.

Tettheten (abundans) av fisk ble beregnet vha nedenstående formel (Bohlin et. al. 1983):

$$y = \frac{T}{1 - \left(\frac{T - C_1}{T - C_3}\right)^3}$$

hvor T = antall innsamlede fisk, C<sub>x</sub> = innsamlede fisk for henholdsvis omgang 1 og 3, og y = antal ørreter/laks per 100 m<sup>2</sup>. Klassegrenser som definerer økologisk tilstand basert på tettheten, er standardisert i vannforskriften etter norske habitatklassegrenser (Sandlund et. al. 2013).

De norske habitatklassegrensene omhandler:

- Anadrome/ikke-anadrome tilstander: Tilgang til sjøvann uten vandringshindre.
- Referansetilstand definert ut fra habitatklasse. Er elven/bekken påvirket av menneskeskapte forhold? Har det, sammenlignet med tidligere undersøkelser, skjedd en markant endring i tetthet av fisk? Klarlegging av referansetilstanden krever helst lengre overvåking.
- Allopatriske og sympatriske forhold: Er ørret eller laks den eneste art på den undersøkte strekningen, eller finnes det andre fiskearter?

|  | Svært god | God   | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
|--|-----------|-------|---------|--------|--------------|
| <b>Anadrom, habitat ikke beskrevet</b>               | >70       | 69-53 | 52-35   | 34-18  | <18          |
| Anadrom, habitatklasse 2                             | >49       | 49-37 | 36-25   | 25-12  | <12          |
| Anadrom, habitatklasse 3                             | >81       | 81-61 | 60-41   | 40-20  | <20          |
|  |           |       |         |        |              |
| <b>Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet</b>    | >19       | 18-15 | 14-10   | 9-5    | <5           |
| Anadrom sympatrisk, hab.kl. 2                        | >7        | 7-5   | 4-3     | 3-2    | <2           |
| Anadrom sympatrisk, hab.kl. 3                        | >25       | 24-19 | 18-13   | 12-6   | <6           |
|  |           |       |         |        |              |
| <b>Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet</b> | >58       | 58-44 | 43-29   | 28-15  | <15          |
| Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 1                     | >34       | 34-26 | 25-17   | 16-9   | <8           |
| Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 2                     | >55       | 55-41 | 40-28   | 27-14  | <14          |
| Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 3                     | >67       | 67-50 | 50-34   | 33-17  | <17          |
|  |           |       |         |        |              |
| <b>Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet</b>  | >10       | 10-8  | 8-6     | 5-3    | <3           |
| Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 2                      | >3        | 3-2   | 2-1     | <1     | 0            |
| Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 3                      | >14       | 14-11 | 10-7    | 6-4    | <4           |

## 2.6 Alger

For de to største elvene i planområdet, Gongeelva og Åbyelva, ble der d. 10. oktober, 2016, samlet inn algeprøver for makro- og mikroalger, samt eventuell heterotrof begroing, over en strekning på ca. 10 meter.

Prøvetaking av makroalger og eventuell heterotrof begroing, ble utført ved hjelp av vannkikkert. Alle observerte typer av makroalger ble samlet inn, merket og konserverert med lugol. Dekningsarealet for hver type ble estimert i prosent.

Prøvetaking av mikroalger ble utført ved å velge ut 10 steiner med diameter ca. 10-20 cm, med plassering rundt 10-30 cm under vannoverflaten. Deretter ble et areal på ca. 8x8 cm på oversiden av hver stein børstet med hhv. en bløt tandbørste og en hardere vaskebørste, avhengig av hvor hardt algene satt fast. Hver stein ble børstet 3-4 ganger. Etter hver omgang med børsting ble børsten flushet med vann for å vaske ut akkumulerte alger ned i samleprøven. Totalmengden samleprøve ble målt opp. Et 2 dl prøveglass ble fylt opp, og resten ble tatt vare på i en 1 l glassflaske. Videre ble innholdet i prøveglasset og flasken konserverert med lugol.

De undersøkte elvestrekningene viste ingen tegn til heterotrof begroing.

Konserverte algeprøver ble bestemt av NIBIOs samarbeidspartner, Trond Stabell (FAUN), som har en doktorgrad i limnologi fra Oslo Universitet, og som blant annet har spesialisert seg på bestemmelse av ferskvannsalger.

Resultatene har blitt klassifisert iht. indeksene PIT og AIP etter standarder beskrevet i vannforskriften (Schneider 2009 og Schneider 2011):

- PIT (Periphyton Index of Trophic status) er en eutrofieringsindeks som beskriver en elvs tilstand basert på påvekstalger.
- AIP (Acidification Index Periphyton) er en forsuringindeks som beskriver en elvs tilstand basert på påvekstalger.

Tabell 4: Klassegrenser for PIT i veileder 02:2013. Elvetyper er basert på vanntyper (se avsnit 2.3.2).

| Elvetype   | Kalsium     | PIT klassegrenser |           |      |         |        |              |
|--|-------------|-------------------|-----------|------|---------|--------|--------------|
|  |             | Referanse         | Svært god | God  | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| 1, 2, 3, 12, 13, 14, 20, 21, 22                      | Ca < 1 mg/l | 4,85              | 5,5       | 14,5 | 30      | 46     | >46          |
| 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25 | Ca > 1 mg/l | 6,71              | 9,5       | 16   | 31      | 46     | >46          |

Tabell 5: Klassegrenser for AIP i veileder 02:2013. Elvetyper er basert på vanntyper (se avsnit 2.3.2).

| Elvetype                        | Kalsium  | TOC      | AIP klassegrenser |           |      |         |        |               |
|---------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|------|---------|--------|---------------|
|                                 |          |          | Referanse         | Svært god | God  | Moderat | Dårlig | Svært dårlig  |
| 2, 3, 13, 14, 21, 22            | < 1 mg/l | > 2 mg/l | 6,02              | 5,93      | 5,75 | 5,57    | 5,39   | < 5,39        |
| 1, 12, 20                       | < 1 mg/l | < 1 mg/l | 6,53              | 6,31      | 5,87 | 5,43    | 5,43   | ikke definert |
| 4, 5, 6, 15, 16, 17, 23, 24, 25 | 1-4 mg/l |          | 6,86              | 6,77      | 6,59 | 6,41    | 6,23   | < 6,23        |
| 7, 8, 9, 10, 18, 19             | > 4 mg/l |          | 7,1               | 7,04      | 6,92 | 6,92    | 6,68   | < 6,68        |

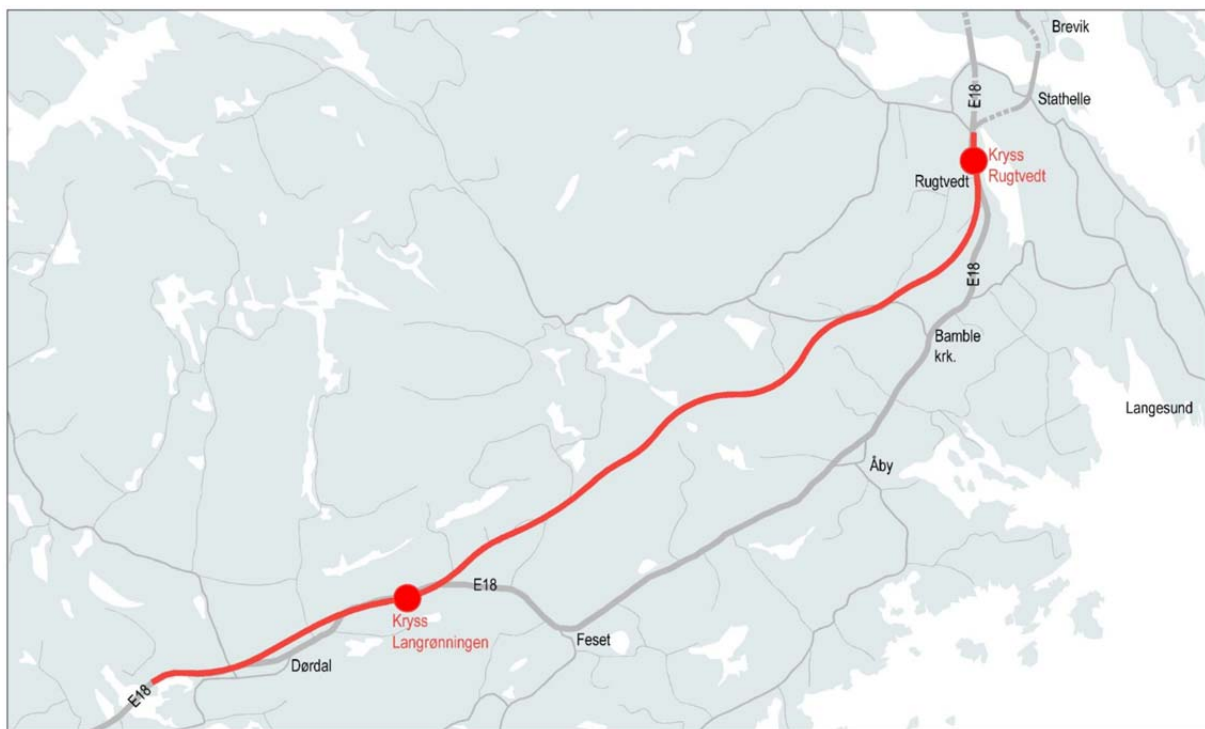


## 3 Utvalg og beskrivelse av berørte vassdrag

### 3.1 Planlagt vegtrasé

Ny E18 Rugtvedt – Dørdal starter ved Rugtvedt og er en rundt 16 km lang firefelts motorvei mot Dørdal. På veistrekningen skal det bygges 10 bruer, 3 miljøtunneler og 2 toplanskryss. Planlagt fartsgrense er pt. 100 km/t. Langs store deler av strekningen vil vegen gå i større eller mindre fjellskjæringer. Dette vil gi et masseoverskudd som planlegges deponert på Lillemyr. Ny vei vil gi betydelige tidsmessige besparelser på en veistrekning der det i dag ofte er kø i forbindelse med helge- og ferieutfart.

Følgende bruer skal bygges: Hydal (200m), Hegna (50m), Vinterdalen (250m), Tinderholt (100m), Mørkekjerra (200m), Stemmen (450m), Svartholt (200m), Rønholt (250m), Lillefjorden (100m), og Sprangfoss (50m). De tre miljøtunnelene har varierende lengde – to på ca. 60m og en ved Rugtvedt på ca. 122 m. Viltovergangene skal sikre vilttrekk på den nye veistrekningen. Det skal også bygges to store rundkjøringer med tilhørende ramper. Figur 7 viser hvor planlagt veitrase skal gå. Mer detaljerte kart vises i vedlegg 1. Mer informasjon om veiprojektet finnes på Nye Veiers hjemmeside.



Figur 7: Planlagt veitrase i anleggsprosjektet E18 Rugtvedt – Dørdal.

## 3.2 Berørte vassdrag

**Rognsbekken bekkefelt** (figur 8) er den minste av resipientene. Omfatter en mindre bekk med avrenning til Stokkevannet fra vest. Bekken er omkranset av jordbruksarealer. Rognsbekken er utløpsbekken fra Stokkevannet og har utløp til sjø ved Rognstranda. Også denne bekken er omgitt av jordbruksarealer.

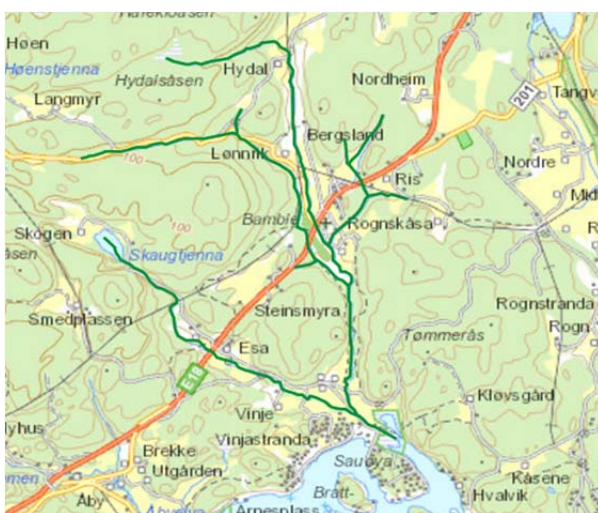
Samlet lengde på dette bekkefeltet er ca. 4,5 km. I forbindelse med bygging av ny veg vil bekken kunne motta avrenning fra Hegna bru, ny rundtkjøring med ramper samt Rugtvedt miljøtunnel.

**Vinjekilen bekkefelt** (figur 9) har to større bekker: Steinsmyrbekken og Vinjebekken. Steinsmyrbekken dannes av tre mindre bekker fra opplandet ovenfor Bamble kirke. Nedbørfeltet består for en stor del av skog, men også noe landbruksareal med husdyrhold (storfe). Nedbørfeltet til Vinjebekken domineres også av skog, men bekkeløpet er omgitt av landbruk. De to bekkene renner sammen rett før utløpet til Vinjekilen i Åbyfjorden. Samlet lengde av dette bekkefeltet er ca. 11,2 km. Ved bygging av ny veg vil bekkene få avrenning fra anleggsområdene ved Hydral bro, og litt fra Vinterdalen bro.

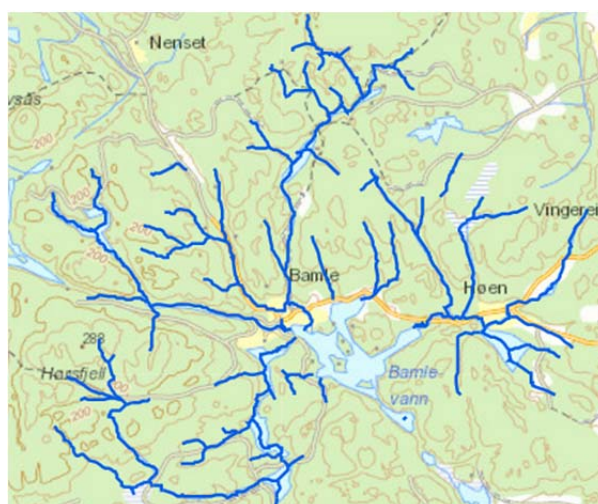
**Bamblevann bekkefelt** (figur 10) har det tredje største nedbørfeltet. Nedbørfeltet består for en stor del av skog. Tre av bekkene ved Høenstjenna vil bli berørt av anleggsprosjektet. Omkring Bamle og ved Høen er det noe landbruk, herunder hestehold. Bekkene har avrenning til innsjøen Bamlevann. Åbyelva er utløpselva fra Bamlevann. Samlet lengde av bekkefeltet er ca. 60 km. Bekkefeltet vil motta avrenning fra anleggsområdene rundt Vinterdalen- og Tinderholt bro.



Figur 8: Rognsbekken bekkefelt (Vann-nett).



Figur 9: Vinjekilen bekkefelt (Vann-nett).



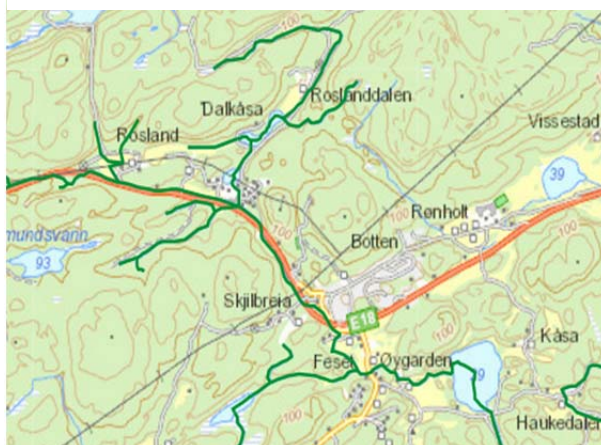
Figur 10: Bamblevann bekkefelt (Vann-nett).

**Åbyelva** (figur 11) er utløpet fra Bamblevann bekkefelt. Flere mindre bekker har avrenning mot Åbyelva, og nedbørfeltet omfatter 2 mindre tjern, Nysteintjenna og Høl. Nedbørfeltet har noe jordbruksareal nordøst for Vissesad, og noe i Åby, men består i hovedsak av skog. Samlet lengde på bekkefeltet er ca. 69 km. I forbindelse med bygging av ny veg vil Åbyelva kunne få tilført avrenning fra anleggsområder ved Mørkekjerra-, Stemmen-, og Svartholt bro.



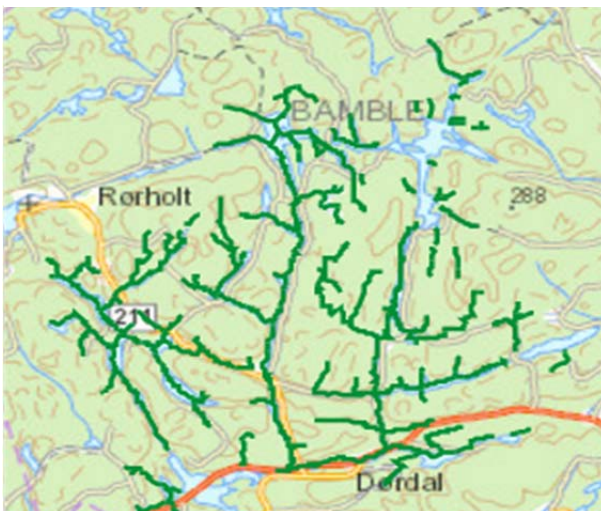
Figur 11: Åbyelva vassdrag (Vann-nett).

**Haukedalsbekken** (figur 12) har et nedbørfelt på størrelse med Vinjekilen Bekkefelt. Nedbørfeltet er dominert av skog, men det er noe jordbruksarealer i Roslandsdalen. Bekkeløpet mellom Rosland og Feset mottar avrenning fra dagens E18. Bekken er en del av et større bekkefelt, Trosbyfjorden bekkefelt. Av praktiske grunner er bekkefeltet avgrenset ved Skjilbreia, og utgjør derfor en ca. 15 km strekning. Ved bygging av ny veg vil bekken kunne motta avrenning fra anleggsområdene ved Rønholt bru, en miljøtunnel og en større rundkjøring.



Figur 12: Haukedal vassdrag (Vann-nett).

**Gongeelva vassdrag** (figur 13) har det største nedbørfeltet. Nedbørfeltet består av skog og utmark. Flere innsjøer drenerer til Gongeelva, blandt annet Isvannet og Vestre Engvann. Ved Isvann er det storfehold og noe landbruk. Den samlede lengden av bekkefeltet er ca. 84 km. Under bygging av ny veg vil Gongeelva kunne motta avrenning fra anleggsområdene ved Lillejordet-, Sprangfoss- og Rønholt bru, to miljøtunneler, og en større rundkjøring.



Figur 13: Gongeelva vassdrag (Vann-nett).

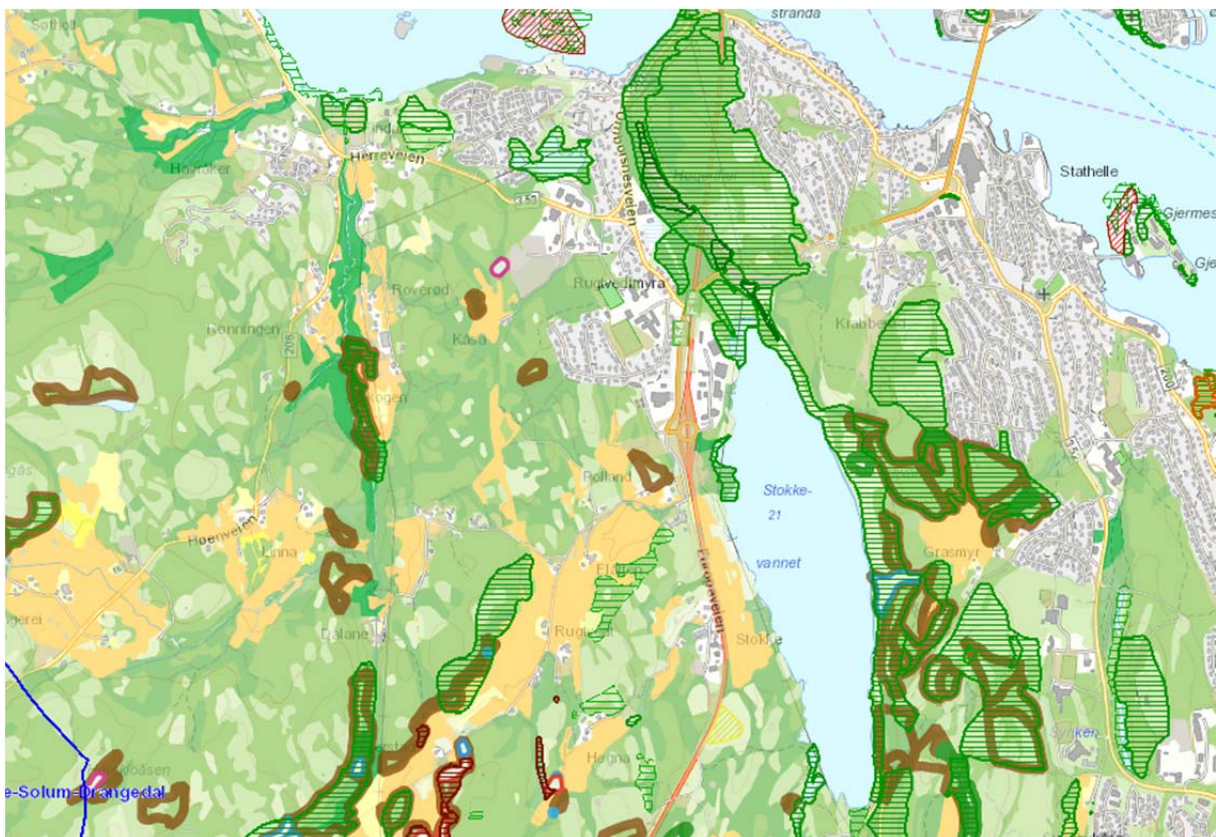
## 3.3 Naturbase

### 3.3.1 Rugtvedtmyra og Rognsbekken

Rugtvedtmyra ligger nord for Stokkevannet. Rugtvedtmyra er et viktig naturtypeområde (A) med kilde- og sumpskog (figur 14). Området synes å ha avrenning nordover (ikke mot Rognsbekken) og kan renne via naturtypeområdet Cocheplassdammen (B) før det når Breviksfjorden i nord.

Ved utløpet av Rugtvedtbekken til Stokkevannet ligger naturtypeområdet Stokkevannet vest (A), en rik sump og kildeskog av stor verdi.

Rognsbekken er utløpsbekken fra Stokkevannet. Her er det ikke registrert viktige naturtypeområder langs bekken, men den er et viktig gyte- og oppvekstområde for sjørret.



Figur 14: Registrerte naturtyper i området rundt Stokkevannet, nær ny E18 Rugtvedt – Dørdal (fra Naturbase).

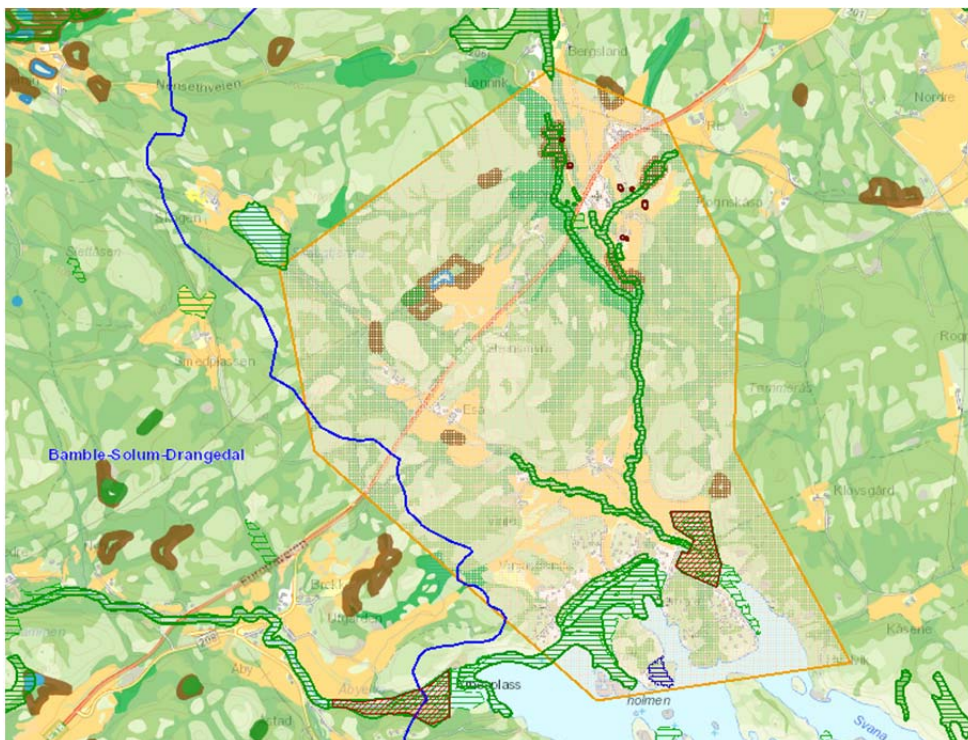
### 3.3.2 Vinjekilen bekkfelt

For Steinsmyrbekken og Vinjebekken er kantsonene langs bekkene definert som en viktig naturtype (B) med grår-heggeskog og danner en nerve som binder sammen kulturlandskapet i området (figur 15). Bekkene er viktige gyte- og oppvekstområder for sjørret.

Naturreseptet Vinjekilen ligger i et marint gruntvannsområde ved utløpet av dette bekkfeltet. Her er det også registrert naturtypeområder for bløtbunn (C) og strandeng/strandsump (A).

Skaugtjenna er et naturtypeområde «Rik kulturlandskapsjø» med B-verdi (regional betydning).

Et større område i Vinjekilen bekkfelt er definert som et særlig viktig kulturlandskapsområde.



Figur 15: Viktige naturtyper i Vinjekilen bekkefelt, nær veiprojektet E18 Rugtvedt – Dørdal (Naturbase).

### 3.3.3 Bamblevann bekkefelt og Åbyelva

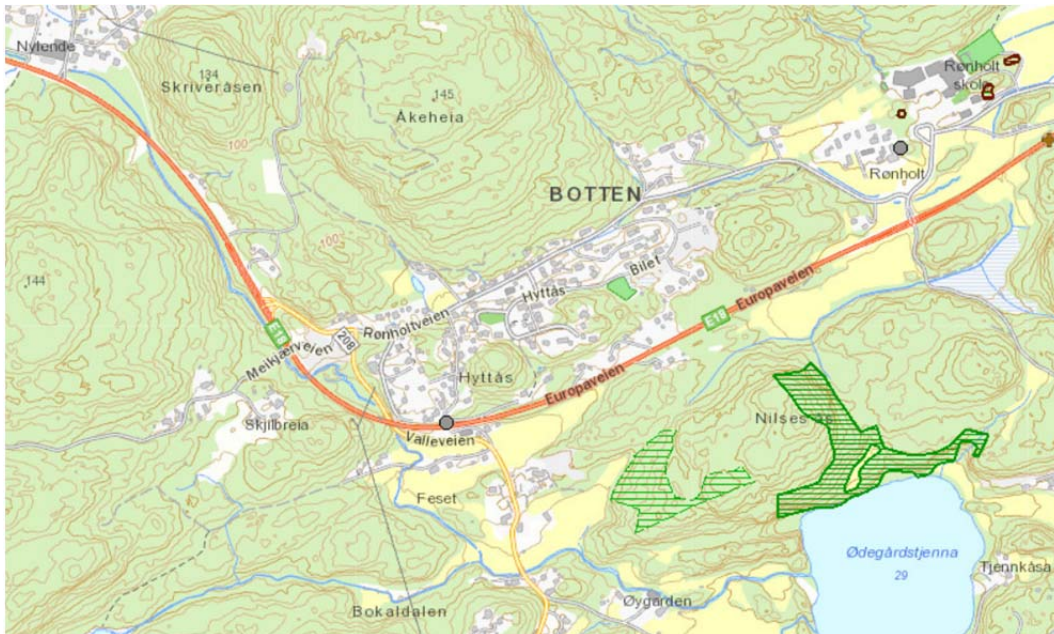
Åbyelva er et varig vernet vassdrag, med særlige verdier knyttet til et system av mindre sjøer og elver med variert og rik biologi og et estetisk og rekreasjonsmessig verdifullt landskap (figur 16). Innsjøene rett nedstrøms kryssing ny veg ved Stemmen, Nysteintjørn og Blekketjørn er naturtypeområder «Rik kulturlandskapssjø» (B-verdi). Nedover langs Åbyelva utgjør kantsonen et naturtypeområde med edelløvsog (C-verdi). Nær utløpet mot Åbyfjorden er danner kantsonene og Åbyelva et område gitt vernestatus som naturreservat «Elveos med strandskog og strandengvegetasjon». Her er det registrert et brakkvannsområde (B-verdi) og et bløtbunnsområde (C-verdi) rett nedstrøms. I tillegg har det nylig blitt registrert elvemusling på to lokaliteter i den nedre delen av Åbyelva.



Figur 16: Naturtyper i Bamblevann bekkefelt Åbyelva, nær veiprojektet E18 Rugtvedt – Dørdal (Naturbase).

### 3.3.4 Haukedalsvassdraget

Ved innløpet til Ødegårdstjenna er det et naturtypeområde rik edelløvskog med B-verdi (figur 17). Dette vassdraget inngår ikke i verneplan Bamble-Solum-Drangedal, som ellers dekker mange av de andre vassdragene i planområdet for ny E18. Ytterligere har arten *buteo buteo* (musvåk), som har nasjonal forvaltningsmessig interesse, blitt observert i området.



Figur 17: Naturtyper i Haukedalsvassdraget nær vei prosjektet E18 Rugtvedt – Dørdal (Naturbase).

### 3.3.5 Gongeelva vassdrag

Kantonene langs Gongeelva er definerte som naturtypeområder med C-verdi (figur 18). Deltaområdet ved utløpet av Gongeelva til Bakkevannet er et naturtypeområde (B-verdi).

Hele nedbørfeltet til Gongeelva er varig vernet gjennom samme verneplan som nevnt for Åbyvassdraget, verneplan: Bamble-Solum-Drangedal. Også med basis i mangfold, biologi og betydning for rekreasjon og landskap.



Figur 18: Naturtyper i nedbørfeltet til Gongeelva, nær vei prosjektet E18 Rugtvedt – Dørdal (Naturbase).

### 3.4 Beskrivelse av biologiske prøvepunkter

For de tre biologiske kvalitetsparametre fisk, bunndyr, og alger har fysiske forhold stor betydning. For å kartlegge om veiprosjektet gir påvirkning av biota i berørte elver og bekker, er det viktig å klarlegge de fysiske forholdene før oppstart av anleggsdrift. Det er mange fysiske parametre som har betydning for biota, så her fremheves bare noen av de viktigste:

For ørret og laks vil fysiske sperringer (vandringshinder) ofte resultere i en dårlig tilstand, da disse artene er anadrome, med oppvekst fra smolt til gytemodne individer i sjøen. Dersom tilgang til sjøen er begrenset av hindringer, vil det påvirke oppgang av gytefisk og tetthet av ungfisk. Forekomst av gytegrus (10 – 80 mm), er viktig faktor for vassdragets produksjon av sjøørret og laks.

For bunndyr er substrat og bekkens fall av stor betydning, da arter som gir mye poeng i ASPT-indeksen krever godt med oksygen. Videre trives disse artene i områder som er omgitt av skog, da skygge bidrar til å stabilisere vanntemperaturen samt at løvfall og annen detritus øker næringstilgangen. Små bekker med temporær vannføring gir dårlige forhold for bunndyr som har et eller flere års syklus i bekken. Slike bekker vil alltid gi lav diversitet og dårlige resultater for EPT- og ASPT- indeksene.

Påvekstlger vokser på steiner og andre overflater i bekkeløpet. Algesamfunnet vil variere avhengig av lysttilgang, næringsstoffer, substrat, vanntemperatur og hydrodynamiske forhold i vassdraget. Det har blitt etablert norske indekser for algesamfunn i elver avhengig av næringsstoffer (PIT-indeksen) og forsuring (AIP-indeksen). Disse indeksene baserer seg på analyse av mikroalger, påvekstlger og heterotrof begroing. Kieselalgene er ikke med for disse norske indeksene, slik de er for indekser etablert for andre land innen EU

De fysiske parametrene er til dels interkalibrert i klassegrensene for fisk og alger, men ikke for bunndyr. Derfor vil fiske- og algeundersøkelser ofte gi et mere nyansert bilde av den økologiske tilstanden.

I fortsettelsen er det gitt en kort beskrivelse av vassdrag og stasjoner der det har blitt gjort undersøkelser av fisk, bunndyr og alger.

### 3.4.1 Rognsbekken – ROG

Bunndyrprøvene ble tatt i et område der bekken hadde godt fall, middels turbulens og steinsubstrat på 20 – 50 mm (se figur 1). Stasjonen var lå rundt 250 m nedstrøms Stokkevannet, og kan være påvirket av lentiske forhold. Generelt har denne bekken for dårlig substrat (mye finstoff) for en rik fauna av bunndyr. Prøvepunktet var heller ikke optimalt med hensyn til substrat, strømming og oksygenforhold.

Fiskeundersøkelsene ble utført noe lengere nedstrøms, der bekken var omgitt av jordbruksarealer. Bekkeløpet synes å ha blitt kanalisert, slik det var vanlig tidligere.

Mye marin leire har erodert ned i bekken. Med dårlig fall har det gitt alluviale forhold, der leire dominerer substratet. Det ble ikke observert gytegrus. Det var godt med vegetasjon og busker langs kantsonen, som bidro til skygge. Det var undergravde bekkebredder, der fisken kunne finne skjul. Stasjonen for fiskeundersøkelser lå rundt 2 km fra sjøen, med gode muligheter for oppgang av gytefisk. Bekken synes å gi gode oppvekstforhold for sjørretunger. Dominans av finkornet substrat gir dårlige gyteforhold. Samlet sett har bekkestrekningen dårlig til middels fysiske forhold for sjørret.



*Figur 20: Til venstre: Bilde av stasjon for elfiske i Rognsbekken. Til høyre: Bilde av stasjon for bunndyr med turbulent strømming.*



### 3.4.2 Steinsmyrbekken – STE

Bekken hadde lav til middels vannføring ved prøvetaking. Det var et ujevnt fall, meandrerende forhold, samt blanding mellom turbulent og laminær strømming på den undersøkte strekningen. Der fallet var stort, var det steinsubstrat med størrelse 5-25 cm.

Bekken går gjennom et område med marin leire. Utvasking av leire gir fint substrat på strekninger med lite fall. Det var gråor-heggeskog i kantsonen langs bekken som ga skygge og bladfall. Deler av bekkekantene var undergravd.

Bekkestrekningen hadde flere dype kulper, og godt med skjulesteder for ungfisk. Stedvis var det gyttegrus. Strekningen er anadrom og ligger ca. 1 km fra sjøen. Stasjonen vurderes å ha gode forhold både for fisk og bunndyr.



*Figur 21: Stasjon for bunndyr og elfiske i Steinsmyrbekken. Bekken er preget av kanterosjon og har stedvis undergravde bekkekantar.*

### 3.4.3 Åbyelva – ÅBY1

Stasjonen hadde lite fall og var preget av laminær strømning. Både oppstrøms og nedstrøms (50-100 m avstand) er det store tjern som påvirket prøvepunktet med lentiske forhold. Prøvepunktet var et lite habitatområde. Substrat var primært store stein på 20-50 cm. Dette gjorde prøvetakingen vanskelig. Det var middels vannføring i Åbyelva ved prøvetaking.

Kantsonen langs elva bestod av større stein og trær. Det var godt med skygge, men moderat med skjulesteder for ungfisk. Strekningen er ikke anadrom da det er flere vandringshindre ned mot sjøen. Stasjonen hadde både ørret og andre fiskearter. I tjernene oppstrøms og nedstrøms er det gjedde, abbor og ål. Stasjonen har dårlige eller moderate forhold for ørret. Bunndyrsamfunnet vil være påvirket av lentiske forhold fra tjernene oppstrøms og nedstrøm, og gir dårlige forhold for en lotisk bunndyrfauna.



*Figur 22: Stasjon for elfiske og uttak av bunndyrprøver på ÅBY1. Lokaliteten er preget av lentiske forhold.*

### 3.4.4 Åbyelva – ÅBY5

Strekningen har et jevnt fall, er lett meandrerende, og strømmingen er lett til middels turbulent. Substratet er dominert av stein på 5-30 cm, som bidrar til å skape turbulent strømming. Ved prøvetaking var det lav-middels vannføring.

Substratet hadde noe begroing av mikro- og makroalger, da bredden av elva sikret lystilgang mellom mellom trærne på hver side av elvebredden.

Stasjonen hadde begrenset med skjul, kun noe større steiner, og det var lite kulper. Strekningen er anadrom og ligger i avstand 1,5 km fra sjøen.

Det er noen med skjulesteder for yngelfisk typisk grunnet store stein, og få kulper hvor de kan oppbevare seg i le fra strømmen. Prøvepunktet er anadromt for ørret, og ligger ca. 1½ km. fra sjøen. Stasjonen vurderes å gi middels gode forhold for fisk, algevekst og bunndyr.

I tillegg til bunndyr- og fiskeundersøkelser utførte NIBIO en enkel inventering av elvemusling på denne strekningen våren 2017. I en tidligere undersøkelse var det registrert elvemusling på denne strekningen i Åbyelva (Sandaas & Enerud, 2013). Den tidligere undersøkelsen påviste en tetthet på ca. 0,2-1 elvemusling pr. m<sup>2</sup>.



Figur 23: Stasjon for undersøkelse av fisk, bunndyr og begroing i Åbyelva. Her ble det også funnet elvemusling.

### 3.4.5 Roslandsbekken – ROS

Roslandsbekken hadde lav vannføring. Bekken var så liten at den ble vurdert å kunne være temporær. Den undersøkte bekkestrekningen hadde varierende fallforhold, stedvis strekninger med god turbulens og stedvis med laminær strømming. Det var innslag av dypere kulper. Substratet var dominert av stein i ulike størrelser, fra 10 til 60 cm. Stedvis var det trefall og røtter på tvers av bekkeløpet. Slike hindringer kan danne uønskede vandringsperrer for ørret. Kantsonen besto av yngre, plantet granskog, som ga lite lys ned i bekkeløpet. Bekkestrekningen hadde godt med skjulesteder for ungfisk, samt små kulper og hvileplasser uten sterk strøm. Bekken ble vurdert å gi gode forhold for både gyting og oppvekst av ungfisk. Bekkestrekningen antas å være gytestrekning for ørret fra Daletjenn. Ørretbestanden er ikke anadrom.

Det knytter seg usikkerhet til om bekken er temporær. Om så er tilfelle kan resultatene fra bunndyr- og fiskeundersøkelsene danne et usikkert grunnlag for å fastslå økologisk tilstand.



*Figur 24: Stasjon for prøvetaking av bunndyr og fisk i Roslandsbekken. Bekken er liten og der er usikkert om den kan være temporær.*

### 3.4.6 Haukedalsbekken – HAU

Prøvepunktet ligger nedstrøms Roslandsbekken i det samme vassdraget. Ved prøvetaking var det lav til middels vannføring. Bekkeløpet følger E18 over en lengre strekning og er lett meandrerende. Bekken har godt fall og har stedvis turbulent strømning. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser; mellom 5-30 cm. Stedvis er det lokaliteter med gytegrus.

Bekkestrekningen har en kantsone med større trær som gir rikelig med skygge. Varierende forhold med kulper og større stein gir godt med skjul for fisk. Turbulent strømning gir god tilførsel av oksygen.

Bekken ble vurdert å ha gode gyte- og oppvekstforhold for ørret. Ørretbestanden er ikke anadrom. Det er mulig at bekkestrekningen brukes som gytelokalitet for ørret fra Ødegårdstjenna. Ved lav vannføring har stasjonen valgt for undersøkelser begrensede leveområder for bunndyr og fisk.



*Figur 25: Stasjon for bunndyr og fisk i Haukedalsbekken.*

### 3.4.7 Gongeelva – GON3

På stasjon GON3 hadde Gongelva lite fall, elveløpet var lett meandrerende og strømmingen var i hovedsak laminær. Ved prøvetaking hadde elva lav vannføring. Under utvelgelse av stasjon ble det lett etter en lokalitet med bedre fall, substrat og habitatforhold, men det ble ikke funnet et mer optimalt prøvepunkt.

Substratet var dominert av silt og leire, med noen få klynger av store stein på 30-60 cm, og lite grus. Større trær langs kanten av vassdraget bidro til mye skygge i elveløpet. Langs elvekantene var det stedvis stor kanterosjon. Elvestrekningen er ikke anadrom, men tjener som gyte- og oppvekststrekning for bekkeørret og gytefisk fra Bakkevannet. Habitatmessig vurderes stasjonen å ha relativt dårlige forhold både for fisk og bunndyr.



*Figur 26: Stasjon GON3 for undersøkelse av bunndyr og fisk i Gongelva et stykke oppstrøms Bakkevannet.*

### 3.4.8 Gongeelva – GON5

Stasjonen GON5 ligger nesten nederst i Gongeelva, ikke langt fra utløpet til Bakkevannet. På denne stasjonen hadde bekken begrenset fall og var lett meandrerende med svakt turbulent strømning. Substratet var dominert av stein i ulike størrelser, fra 5 cm til 1 meter. Steinene skapte turbulens og skjul for fisk og bunndyr. De var også substrat for algevekst, både makro- og mikroalger. Det var få steder med egnet gytegrus. Elvestrekningen har en kantsone med større trær som skygger store deler av elva. Midtsonen av elva får en del sollys.

Elvestrekningen er ikke anadrom, men tjener som gyte- og oppvekststrekning for ørret fra Bakkevannet. Elva har nok også en egen bestand av småvokst bekkørret. Ved prøvetaking var det lav til middels vannføring. Stasjonen ble vurdert å ha gode forhold for fisk, bunndyr og begroing.



*Figur 27: Stasjon GON5 i Gongeelva nær Bakkevannet. Elvestrekningen er stedvis turbulent, og har godt med skjul for fisk og bunndyr.*

## 4 Resultater

### 4.1 Rognsbekken

Fiskeundersøkelsene viste høy tetthet av ørret (allopatrisk); i alt 175 registrerte individer. Herav var størstedelen 0+, og de resterende var likt fordelt mellom 1+ og 2+. Det ble observert flere gytefisk. Disse ble ikke tatt med i beregningene. Tettheten ble beregnet til 191 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarer "Svært god tilstand".

Bunndyrprøvene viste lav score for EPT-indeksen (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera). De fleste artene var trichoptera. Dette kan ha sammenheng med at stasjonen er påvirket av lentiske forhold, siden den ligger relativt nær utløpet fra Stokkevannet. EPT-indeksen gav en score på 9. ASPT-indeksen ga en score på 4,9. Dette tilsvarer "Dårlig økologisk tilstand".

De vannkjemiske støtteparametrene viste generelt svært god og god tilstand (tabell 6). Verdiene for totalt organisk karbon (TOC) og arsen indikerte moderat påvirkning.

Tabell 6: Resultater for vannprøve tatt i Rognsbekken.

| Rognsbekken - ROG      |            |
|------------------------|------------|
| Parameter\Dato         | 03.09.2016 |
| N-total, µg/l          | 380        |
| P-total, µg/l          | 6          |
| Suspendert stoff, mg/l | 0,2        |
| Turbiditet, FNU        | 0,6        |
| pH                     | 8          |
| TOC, mg/l              | 5          |
| Fe (Jern), µg/l        | 42,2       |
| Mn (Mangan), µg/l      | 3,7        |
| Fargetall, mg Pt/l     | 14,7       |
| As (Arsen), µg/l       | 1,71       |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,06       |
| Cu (Kopper), µg/l      | 0,66       |
| Zn (Sink), µg/l        | 1,02       |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 0,66       |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,01       |

### 4.2 Steinsmyrbekken

På stasjonen i Steinsmyrbekken ble det totalt registrert 74 ørret (allopatrisk). De fleste var 0+, noen få var 2+, og de resterende 1+. Tettheten ble beregnet til 79 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarer "Svært god økologisk tilstand".

For bunndyrprøvene ble det registrert god diversitet for EPT-artene. De var noenlunde likt fordelt på de tre ordnene og EPT-score ble 16. ASPT-score var 6,2, noe som indikerer "God økologisk tilstand".

Det ble tatt 2 vannprøver i bekken som begge indikerte eutrofiering og forhøyet organisk belastning (tabell 7). Jern ble påvist i høye konsentrasjoner. Med unntak av arsen overholdt tungmetallene grenseverdiene for "God tilstand".



Tabell 7: Resultater for vannprøver tatt i Steinsmyrbekken.

| Steinsmyrbekken - STE  |            |            |
|------------------------|------------|------------|
| Parameter\Dato         | 12.09.2016 | 31.10.2016 |
| N-total, µg/l          | 1200       | 2200       |
| P-total, µg/l          | 7          | 18         |
| Suspendert stoff, mg/l | 14         | 4,4        |
| Turbiditet, FNU        | 11         | 5          |
| pH                     | 7,3        | 7,4        |
| TOC, mg/l              | 12         | 8,6        |
| Fe (Jern), µg/l        | 1090       | 517        |
| Mn (Mangan), µg/l      | 26,5       | 27,1       |
| Fargetall, mg Pt/l     | 88         | 58         |
| As (Arsen), µg/l       | 1,02       | 0,505      |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,394      | 0,386      |
| Cu (Kopper), µg/l      | 1,65       | 1,37       |
| Zn (Sink), µg/l        | 4,57       | 1,77       |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      | 0,00259    |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 1,88       | 1,18       |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,285      | 0,147      |

## 4.3 Åbyelva

### 4.3.1 ÅBY1

Ved stasjon ÅBY1 ble det registrert 30 fisk, og i alt 4 ulike arter: 2 ørret, 2 abbor, 13 trepigget stingsild, og 13 ål. Ørret lever dermed sympatrisk med andre arter, noe som påvirker klassifiseringen. De to ørretene var trolig 2+, stingsild var alle 0+, mens ål forekom i ulike størrelser mellom 20 og 45 cm. Tettheten ble beregnet til 2 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som gir en "God økologisk tilstand".

Der ble kun påvist en enkelt art av ephemeroptera og plecoptera. For trichopteras ble det registrert flere arter. EPT-scoren ble dermed kun 7. For ASPT var scoren 5,4, noe som indikerer "Moderat økologisk tilstand". Resultatene må tolkes ut fra at stasjonen var påvirket av lentiske forhold, noe som vil gi lavere score for lotiske indekser.

Det ble tatt ut vannprøver ved stasjonen i 4 omganger (tabell 8). Samlet bør resultatene gi en god indikasjon på lokal vannkvalitet og eventuell påvirkning.

Generelt viste vannprøvene "Svært god" eller "God" vannkjemisk tilstand. Unntaket var organisk belastning (TOC) som indikerte "Moderat" tilstand.

Tabell 8: Resultater fra vannprøver tatt på stasjonen ÅBY1.

| Åbyelva - ÅBY1         |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Parameter\Dato         | 09.06.2016 | 18.08.2016 | 14.09.2016 | 31.10.2016 |
| N-total, µg/l          | 310        | 240        | 250        | 460        |
| P-total, µg/l          | <3         | 5          | 6          | 4          |
| Suspendert stoff, mg/l | 3,2        | 6          | 1,2        | 2          |
| Turbiditet, FNU        | 0,3        | 0,6        | 0,3        | 0,8        |
| pH                     | 7          | 6,8        | 7          | 6,7        |
| TOC, mg/l              | 5,1        | 5,2        | 5,6        | 5,4        |
| Fe (Jern), µg/l        | 85,1       | 81,4       | 89         | 179        |
| Mn (Mangan), µg/l      | 2,88       | 0,663      | 1,45       | 31,5       |
| Fargetall, mg Pt/l     | n/a        | n/a        | 28         | 36         |
| As (Arsen), µg/l       | 0,239      | 0,217      | 0,279      | 0,272      |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,186      | 0,135      | 0,18       | 0,196      |
| Cu (Kopper), µg/l      | 0,544      | 0,547      | 0,671      | 0,626      |
| Zn (Sink), µg/l        | 7,09       | 1,85       | 6,64       | 4,71       |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      | 0,002      | 0,002      | 0,002      |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 0,705      | 0,617      | 0,811      | 0,875      |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,092      | 0,0635     | 0,0583     | 0,117      |

#### 4.3.2 ÅBY5

Ved fiskeundersøkelsen for ÅBY5 ble det registrert 44 ørret, 2 ål, 1 trepigget stingsild, og 6 skrubber. Også her har ål funnet et greit habitat. Ørret var primært 0+ men også enkelte 1+. Tettheten ble beregnet til 32 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som indikerer "Svært god tilstand".

I bunndyrprøven ble det observert en stor diversitet for EPT-artene, men prøven var dominert av trichopteras. EPT-scoren var 17. ASPT-scoren var 6,1. Dette tilsvarer "God økologisk tilstand".

NIBIO undersøkte en kort strekning på ca. 40 m<sup>2</sup> for elvemusling, og registrerte 4 individer på ca. 7-9 cm. Undersøkelsen var enkel og ga ikke grunnlag for tetthetsberegninger, men bekreftet at det fortsatt lever elvemusling i Åbyelva. Det skal gjennomføres en større undersøkelse av elvemusling i elva høsten 2017.

Algeundersøkelsen påviste tilstedeværelse av 4 forskjellige AIP arter, med ensamlet verdi på 25,2. Dette ga et gjennomsnitt på 6,3 noe som tilsvarer "Dårlig økologisk tilstand".

Eutrofieringsindeksen PIT viste "Svært god økologisk tilstand", med funn av 10 arter, en samlet verdi på 82,5 og et gjennomsnitt på 8,3.

Vannprøvene fra stasjon ÅBY5 viste generelt god vannkvalitet (tabell 9), men det var noe forhøyede konsentrasjoner av organisk stoff (TOC) og jern.

Tabell 6: Resultater for vannprøver tatt på stasjonen ÅBY5.

| Åbyelva - ÅBY5         |            |            |
|------------------------|------------|------------|
| Parameter\Dato         | 02.10.2016 | 31.10.2016 |
| N-total, µg/l          | 330        | 350        |
| P-total, µg/l          | 10         | 3          |
| Suspendert stoff, mg/l | 0,2        | 0,2        |
| Turbiditet, FNU        | 0,3        | 0,45       |
| pH                     | 6,9        | 6,8        |
| TOC, mg/l              | 6,1        | 5,3        |
| Fe (Jern), µg/l        | 165        | 146        |
| Mn (Mangan), µg/l      | 1,24       | 6,98       |
| Fargetall, mg Pt/l     | 29         | 35         |
| As (Arsen), µg/l       | 0,234      | 0,224      |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,12       | 0,159      |
| Cu (Kopper), µg/l      | 0,541      | 0,601      |
| Zn (Sink), µg/l        | 1,72       | 3,7        |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      | 0,0022     |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 1,19       | 1,12       |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,0723     | 0,112      |

#### 4.4 Roslandsbekken

Her ble det registrert 10 ørret, med en lik fordeling mellom 0+ og 1+ (allopatrisk). Tettheten ble beregnet til 54 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som indikerer "God økologisk tilstand". Beregningen av tetthet vurderes som usikker, da det ble fanget like mange ørret i den tredje og siste omgangen som den første, noe som gir sterkt økt tetthet ved beregning etter Bohlin's metode.

For bunndyr var det bra mangfold av trichopteras og plecopteras, mens ephemeropteras kun hadde 3 registrerte arter. Samlet ga dette en EPT-score på 14.

ASPT indeksen var 5,9, noe som tilsvarer "Moderat økologisk tilstand". Grensen for "God økologisk tilstand" går ved APT-score på 6, og Roslandsbekken ligger nær dette.

Det ble ikke tatt ut vannprøver i forundersøkelsen av Roslandsbekken.



#### 4.5 Haukedalsbekken

I Haukedalsbekken ble det registrert 43 ørret på avfisket stasjon (allopatrisk). Av disse var det 29 0+, mens det for 1+ og 2+ ble registrert 7 av hver. Tettheten ble beregnet til 64 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarer "God økologisk tilstand".

Også her viste bunndyrundersøkelsen bra mangfold av plecopteras og trichopteras, mens det var færre ephemeropteras. Kun 2 arter av ephemeropteras ble registrert. EPT-score var dermed 14.

ASPT-score var 5,95 eller 6,0. Dette tilsvarer "God økologisk tilstand".

Det ble tatt vannprøver på stasjonen i 3 omganger (tabell 10). Bekken ser ut til å være påvirket av jern. Alle tre vannprøver viste jerninnhold som ikke overholder vannforskriftens grenser. Den organiske belastningen var moderat, noe som stemmer overens med ASPT-score.

Tabell 10: Resultater for vannprøver tatt ved stasjonen HAU3.

| Haukedalsbekken - HAU 3 |            |            |            |
|-------------------------|------------|------------|------------|
| Parameter\Dato          | 09.06.2016 | 19.08.2016 | 02.10.2016 |
| N-total, µg/l           | 360        | 360        | 250        |
| P-total, µg/l           | 9          | 10         | 9          |
| Suspendert stoff, mg/l  | 0,2        | 0,4        | 1,2        |
| Turbiditet, FNU         | 0,75       | 0,8        | 0,95       |
| pH                      | 7,5        | 7,2        | 7,3        |
| TOC, mg/l               | 5          | 6,5        | 8,8        |
| Fe (Jern), µg/l         | 250        | 581        | 603        |
| Mn (Mangan), µg/l       | 0,988      | 12,8       | 5,5        |
| Fargetall, mg Pt/l      | n/a        | n/a        | 61         |
| As (Arsen), µg/l        | 0,276      | 0,351      | 0,285      |
| Cr (Krom), µg/l         | 0,152      | 0,256      | 0,24       |
| Cu (Kopper), µg/l       | 0,858      | 0,864      | 0,954      |
| Zn (Sink), µg/l         | 5,79       | 5,3        | 6,11       |
| Hg (Kvikksølv), µg/l    | 0,002      | 0,002      | 0,002      |
| Ni (Nikkel), µg/l       | 1,96       | 1,95       | 1,78       |
| Pb (Bly), µg/l          | 0,0673     | 0,162      | 0,192      |

## 4.6 Gongeelva

### 4.6.1 GON3

Ved fiskeundersøkelsen på GON3 ble det registrert 14 ørret (allopatrisk). Det var en overvekt av 1+, men også en del 0+. Noen var store nok til å kunne være gytefisk av bekkørret. Beregnet tetthet var 21 ørret per. 100 m<sup>2</sup>, noe som indikerer "Dårlig økologisk tilstand"

For undersøkelsen av bunndyr ble det funnet omtrent like mange arter innenfor hver av EPT-gruppene. Mangfoldet var begrenset og EPT-score var 11.

ASPT ga en score på 5,8 noe som tilsvarer "Moderat økologisk tilstand".

Det ble kun tatt en vannprøve fra GON3 i forundersøkelsen (tabell 11). Resultatene viste generelt god til svært god miljøtilstand. Det var noe forhøyede konsentrasjon av jern og organisk materiale (TOC).

Tabell 11: Resultater for vannprøve tatt på stasjon GON3.

| Gongeelva - GON3       |            |
|------------------------|------------|
| Parameter\Dato         | 02.10.2016 |
| N-total, µg/l          | 210        |
| P-total, µg/l          | <3         |
| Suspendert stoff, mg/l | 0,2        |
| Turbiditet, NTU        | 0,4        |
| pH                     | 6,9        |
| TOC, mg/l              | 6,3        |
| Fe (Jern), µg/l        | 148        |
| Mn (Mangan), µg/l      | 2,87       |
| Fargetall, mg Pt/l     | 33         |
| As (Arsen), µg/l       | 0,25       |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,15       |
| Cu (Kopper), µg/l      | 0,4        |
| Zn (Sink), µg/l        | 3,8        |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 0,4        |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,1        |

#### 4.6.2 GON5

Ved fiskeundersøkelsen på denne stasjonen ble det fanget tilsammen 60 ørret (allopatrisk bestand). En stor andel, rundt 50 fisk var 0+, mens 9 var 1+ og en kunne være gytefisk. Tettheten ble beregnet til 172 ørret pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarer "Svært god økologisk tilstand". Fiskeundersøkelsen for GON5 ga dermed vesentlig bedre tilstand for fisk enn GON3.

Tilsvarende gjaldt også for bunndyrundersøkelsene. Det var stort mangfold innenfor EPT-artene, og med særlig mange arter av trichoptera. Dette ga en EPT-score på 19.

ASPT ble beregnet til 6,6, noe som indikerer "God økologisk tilstand".

Det ble tatt ut vannprøver i 4 omganger (tabell 12). Generelt viste analyserte parametere en god eller svært god miljøtilstand. Unntaket var jern og organisk materiale (TOC) som viste forhøyede verdier tilsvarende moderat miljøtilstand. For prøven tatt ut 02.09.16 var det metodiske problemer ved analyse av organisk stoff (TOC), og rapporterte resultater er svært usikre.

Tabell 12: Resultater for vannprøver tatt ved stasjonen GON5.

| Gongeelva - GON5       |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Parameter\Dato         | 09.06.2016 | 20.08.2016 | 02.09.2016 | 31.10.2016 |
| N-total, µg/l          | 240        | 240        | 210        | 270        |
| P-total, µg/l          | 6          | 4          | <3         | 3          |
| Suspendert stoff, mg/l | 1,2        | 0,2        | 0,2        | 0,2        |
| Turbiditet, FNU        | 0,2        | 2,1        | 0,35       | 0,35       |
| pH                     | 6,8        | 6,3        | 6,8        | 6,6        |
| TOC, mg/l              | 4,4        | 5,6        | 5,6        | 5,8        |
| Fe (Jern), µg/l        | 128        | 186        | 150        | 235        |
| Mn (Mangan), µg/l      | 4,46       | 3,81       | 3,78       | 7,82       |
| Fargetall, mg Pt/l     | n/a        | n/a        | 33-464     | 43         |
| As (Arsen), µg/l       | 0,273      | 0,248      | 0,257      | 0,248      |
| Cr (Krom), µg/l        | 0,124      | 0,124      | 0,197      | 0,197      |
| Cu (Kopper), µg/l      | 0,47       | 0,46       | 0,411      | 0,552      |
| Zn (Sink), µg/l        | 5          | 3,96       | 6,04       | 5,64       |
| Hg (Kvikksølv), µg/l   | 0,002      | 0,002      | 0,002      | 0,00275    |
| Ni (Nikkel), µg/l      | 0,358      | 0,486      | 0,442      | 0,553      |
| Pb (Bly), µg/l         | 0,176      | 0,14       | 0,138      | 0,17       |

## 4.7 Vannprøver

Tabell 13 og 14 viser middelverdier for analyserte parametere i vannprøvene, henholdsvis for perioden juni – oktober (før all hugst) og perioden november – januar (begynnende hugst).

Tabell 13: Midlere analyserverdier for vannprøver tatt på stasjoner som kan påvirkes av bygging av ny veg på strekningen E18 Rugtvedt – Dørdal. Prøvene har blitt tatt i perioden juni – oktober 2016.

| Vannprøver       | Rognsbekken | Vinje vassdrag | Bambevann bekkefelt | Åhyelva vassdrag | Haukedalsbk. | Gongeelva vassdrag |              |       |       |        |        |       |       |
|------------------|-------------|----------------|---------------------|------------------|--------------|--------------------|--------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| E18 Rug - Dør    | Hovedløp    | Hovedløp       | Sidebekk            | Sidebekk         | Hovedløp     | Hovedløp           |              |       |       |        |        |       |       |
| Element\Stasjon  | RUG, ROG    | VIN            | STE                 | SKO              | HØE1         | HØE2               | ÅBY1, ÅBY4-5 | ÅBY2  | ÅBY3  | HAU1-2 | GON1-5 | ISV1  |       |
| Veileder 02:2013 |             |                |                     |                  |              |                    |              |       |       |        |        |       |       |
| N-total          | mg/l        | 2035           | 430                 | 1700             | 233          | 590                | 465          | 310   | 525   | 335    | 406    | 238   | 280   |
| P-total          | mg/l        | 68             | 10                  | 12               | 5            | 28                 | 94           | 4     | 7     | 6      | 9      | 4     | 3     |
| pH               |             | 7,7            | 7,4                 | 7,35             | 6,8          | 7,2                | 7,0          | 6,9   | 6,9   | 7,1    | 7,3    | 6,6   | 6,5   |
| Veileder 1997:04 |             |                |                     |                  |              |                    |              |       |       |        |        |       |       |
| Suspendert stoff | mg/l        | 1,8            | 4,6                 | 9,2              | 3,8          | 8,2                | 107          | 1,7   | 0,3   | 1,7    | 0,9    | 0,4   | 1     |
| Turbiditet       | FNU         | 1,2            | 1,0                 | 8                | 0,5          | 9,6                | 254          | 0,4   | 0,9   | 0,45   | 0,8    | 0,6   | 0,4   |
| Fargetall        | mg Pt/l     | 21             | 36                  | 73               | 24           | 89                 | 59           | 32    | 52,5  | 44     | 68     | 34    | 56    |
| TOC              | mg/l        | 6,3            | 4,9                 | 10,3             | 4,5          | 11,5               | 9,2          | 5,5   | 7,7   | 6,8    | 7,4    | 5,5   | 7,7   |
| Fe (jern)        | mg/l        | 107            | 202                 | 804              | 135          | 1063               | 489          | 134   | 313   | 246    | 525    | 159   | 182   |
| Mn (Mangan)      | µg/l        | 12             | 7                   | 27               | 44           | 86                 | 54           | 8     | 12    | 11     | 11     | 5     | 15    |
| Veileder M608    |             |                |                     |                  |              |                    |              |       |       |        |        |       |       |
| As (Arsen)       | µg/l        | 0,82           | 0,26                | 1,02             | 0,18         | 0,49               | 0,41         | 0,26  | 0,25  | 0,29   | 0,33   | 0,25  | 0,29  |
| Cr (Krom)        | µg/l        | 0,11           | 0,13                | 0,394            | 0,25         | 0,38               | 0,25         | 0,16  | 0,27  | 0,17   | 0,26   | 0,16  | 0,28  |
| Cu (Kopper)      | µg/l        | 1,79           | 0,55                | 1,65             | 0,62         | 0,61               | 0,91         | 0,61  | 1,87  | 0,38   | 0,90   | 0,45  | 0,93  |
| Ni (Nikkel)      | µg/l        | 1,21           | 0,77                | 1,88             | 0,99         | 1,35               | 1,54         | 0,94  | 9,99  | 0,63   | 1,83   | 0,45  | 0,85  |
| Pb (Bly)         | µg/l        | 0,01           | 0,07                | 0,285            | 0,07         | 0,35               | 0,11         | 0,09  | 0,15  | 0,10   | 0,18   | 0,14  | 0,22  |
| Zn (Sink)        | µg/l        | 2,32           | 3,07                | 4,57             | 6,25         | 4,46               | 1,21         | 4,75  | 5,38  | 5,89   | 6,47   | 5,05  | 6,11  |
| Hg (kvikksølv)   | µg/l        | 0,002          | 0,002               | 0,002            | 0,002        | 0,005              | 0,003        | 0,002 | 0,002 | 0,002  | 0,002  | 0,002 | 0,002 |

Tabell 14: Midlere analyserverdier for vannprøver tatt på stasjoner som kan påvirkes av bygging av ny veg på strekningen E18 Rugtvedt – Dørdal. Prøvene har blitt tatt i perioden november – januar, 2016-2017, etter at forberedende hogst var startet for deler av parsellen.

| Vannprøver       | Rognsbekken |       | Vinje vassdrag |       | Bamblevann bekkefelt |          |       | Åbyelva vassdrag |        |       | Haukedalsbekken |              | Gongelva vassdrag |       |        |     |              |        |
|------------------|-------------|-------|----------------|-------|----------------------|----------|-------|------------------|--------|-------|-----------------|--------------|-------------------|-------|--------|-----|--------------|--------|
|                  | Hovedløp    | ROG   | Hovedløp       | VIN   | Sidebekk             | Sidebekk | SKO   | HØE1             | HØE2-3 | HØE1  | HØE2-3          | ÅBY1, ÅBY4-5 | ÅBY2              | ÅBY3  | HOU1-2 | ROS | GONR, GON1-5 | ISV1-2 |
| N-total          | µg/l        | 1748  | 650            | 1550  | 375                  | 715      | 420   | 495              | 593    | 365   | 489             | 527          | 383               | 458   |        |     |              |        |
| P-total          | µg/l        | 20    | 7              | 16    | 39                   | 3        | 6     | 6                | 17     | 3     | 12              | 17           | 3                 | 12    | 17     | 3   | 3            | 6      |
| pH               |             | 7,6   | 7,1            | 7,2   | 6,8                  | 6,9      | 6,5   | 6,8              | 6,8    | 6,9   | 6,7             | 6,8          | 6,4               | 6,5   |        |     |              |        |
| 02:2013          |             |       |                |       |                      |          |       |                  |        |       |                 |              |                   |       |        |     |              |        |
| 1997:04          |             |       |                |       |                      |          |       |                  |        |       |                 |              |                   |       |        |     |              |        |
| Suspendert stoff | mg/l        | 2,3   | 1,9            | 19,2  | 10,4                 | 0,7      | 1,6   | 0,5              | 6,8    | 0,2   | 2,6             | 10,9         | 0,3               | 0,6   |        |     |              |        |
| Turbiditet       | FNU         | 1,5   | 0,8            | 3,7   | 12,9                 | 17,7     | 2,7   | 0,6              | 7,6    | 0,6   | 1,9             | 5,3          | 0,6               | 0,7   |        |     |              |        |
| Fargetall        | mg Pt/l     | 19,5  | 50,5           | 67,5  | 28,8                 | 57,0     | 48,1  | 46,3             | 44,8   | 40,5  | 59,9            | 58,0         | 39,3              | 59,3  |        |     |              |        |
| TOC              | mg/l        | 5,6   | 7,6            | 10,6  | 7,1                  | 7,8      | 7,1   | 6,7              | 7,1    | 6,6   | 8,8             | 12,6         | 6,1               | 8,4   |        |     |              |        |
| Fe (jern)        | µg/l        | 88    | 174            | 410   | 100                  | 275      | 403   | 180              | 183    | 154   | 283             | 372          | 153               | 238   |        |     |              |        |
| Mn (Mangan)      | µg/l        | 21,7  | 8,5            | 67,2  | 16,7                 | 14,5     | 76,3  | 17,9             | 13,6   | 13,0  | 31,4            | 48,1         | 9,4               | 16,6  |        |     |              |        |
| M608             |             |       |                |       |                      |          |       |                  |        |       |                 |              |                   |       |        |     |              |        |
| As (Arsen)       | µg/l        | 0,96  | 0,37           | 0,503 | 0,5                  | 0,30     | 0,44  | 0,39             | 0,37   | 0,38  | 0,44            | 0,26         | 0,42              | 0,39  |        |     |              |        |
| Cd (Kadmium)     | µg/l        | 0,03  | 0,03           | 0,03  | 0,05                 | 0,03     | 0,04  | 0,03             | 0,04   | 0,04  | 0,04            | 0,03         | 0,04              | 0,04  |        |     |              |        |
| Cr (Krom)        | µg/l        | 0,30  | 0,36           | 0,44  | 0,50                 | 0,31     | 0,41  | 0,34             | 0,39   | 0,34  | 0,45            | 0,32         | 0,41              | 0,40  |        |     |              |        |
| Cu (Kopper)      | µg/l        | 1,50  | 0,84           | 1,19  | 1,00                 | 0,62     | 0,84  | 0,85             | 1,55   | 0,68  | 0,98            | 0,49         | 0,86              | 1,11  |        |     |              |        |
| Ni (Nikkel)      | µg/l        | 0,69  | 0,73           | 1,29  | 0,50                 | 0,98     | 0,94  | 1,02             | 8,65   | 0,53  | 1,45            | 1,42         | 0,50              | 13,34 |        |     |              |        |
| Pb (Bly)         | µg/l        | 0,11  | 0,15           | 0,17  | 0,20                 | 0,16     | 0,18  | 0,16             | 0,16   | 0,15  | 0,26            | 0,06         | 0,19              | 0,24  |        |     |              |        |
| Zn (Sink)        | µg/l        | 2,09  | 2,86           | 2,64  | 2,00                 | 4,81     | 3,70  | 5,18             | 4,04   | 4,54  | 7,50            | 5,53         | 6,62              | 5,93  |        |     |              |        |
| Hg (kvikksølv)   | µg/l        | 0,002 | 0,002          | 0,003 | -                    | 0,004    | 0,002 | 0,002            | 0,002  | 0,002 | 0,002           | 0,002        | 0,002             | 0,002 |        |     |              |        |

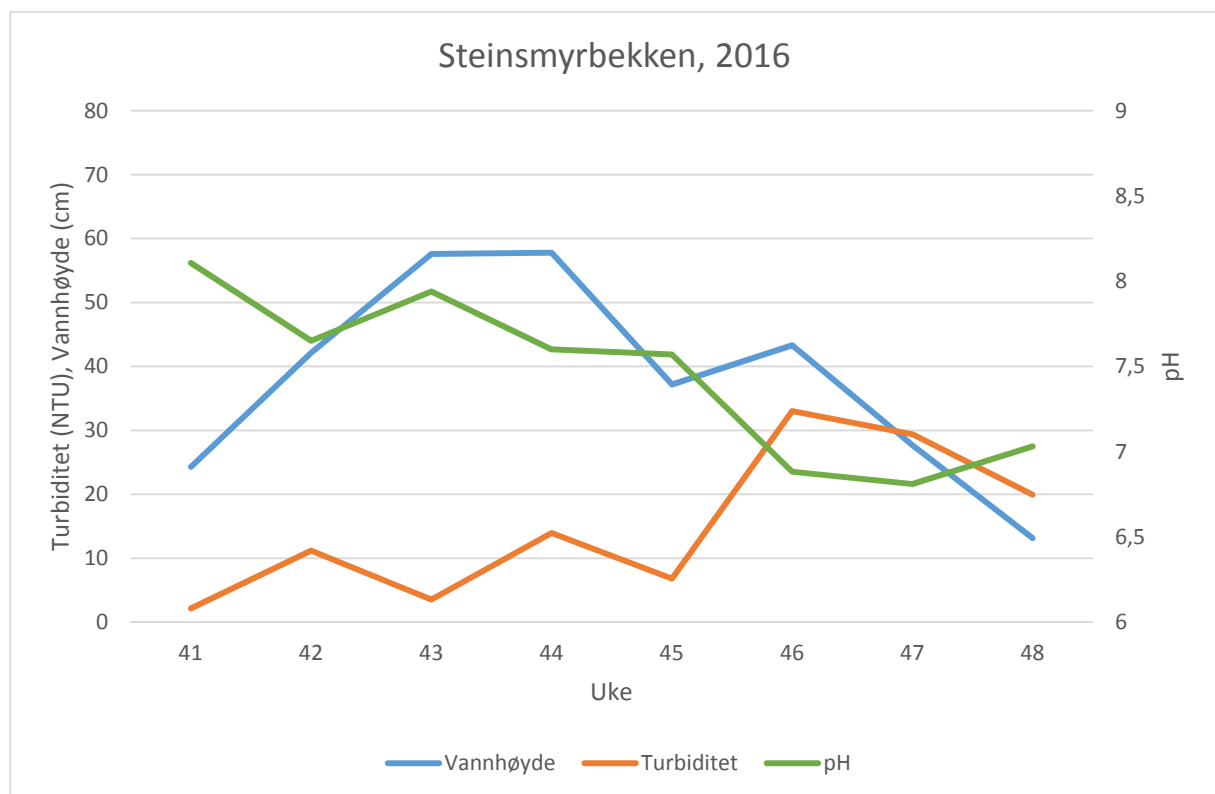


Forundersøkelsen omfatter ikke tilstrekkelig mange prøver til at årlig EQS (Environmental Quality Standards) kan beregnes med sikkerhet. Resultatene indikerer at arsen foreligger i en "moderat" konsentrasjon i både Rognsbekken og Steinsmyrbekken, noe som gir en "moderat" kjemisk tilstand i disse bekkene. En sidebekk til Åbyelva, ÅBY2, synes å ha noe forhøyede konsentrasjoner av nikkel, noe som gir "moderat" tilstand. For de øvrige bekkene og vassdragene som har blitt prøvetatt ble det ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av prioriterte stoffer, og disse hadde dermed "god kjemisk tilstand". Det er ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter som kan gi kroniske effekter på organismer i vassdragene.

## 4.8 Multiparametersensorer

### 4.8.1 Steinsmyrbekken

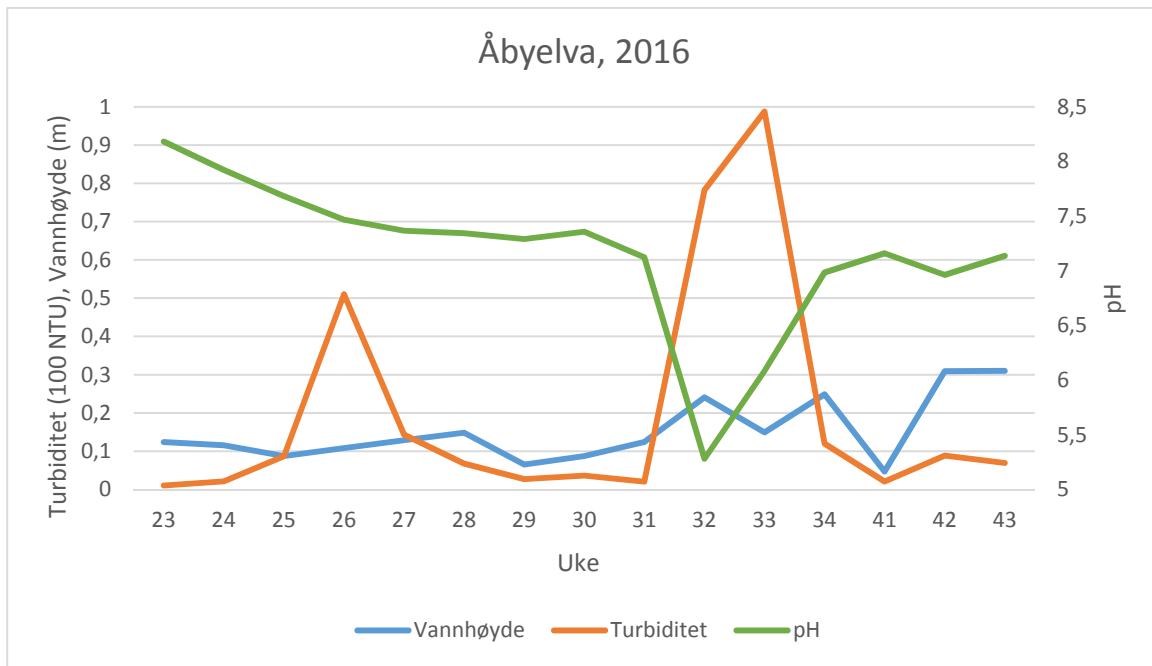
Ukemiddelverdiene for vannhøyde, turbiditet og pH i Steinsmyrbekken er vist i figur 28. Ukemiddelverdiene er beregnet basert på målinger med 30 minutters intervaller. I perioden fra uke 41 til uke 48 i 2016 varierte ukemiddel for turbiditet fra under 5 NTU til over 30 NTU. pH varierte mellom 6 og 7. Verdiene for vannhøyde viste opptil 30 cm forskjell mellom laveste og høyeste ukeverdi.



Figur 28: Viser ukemiddelverdier for Steinsmyrbekken for perioden fra uke 41 til uke 48 i 2016.

### 4.8.2 Åbyelva

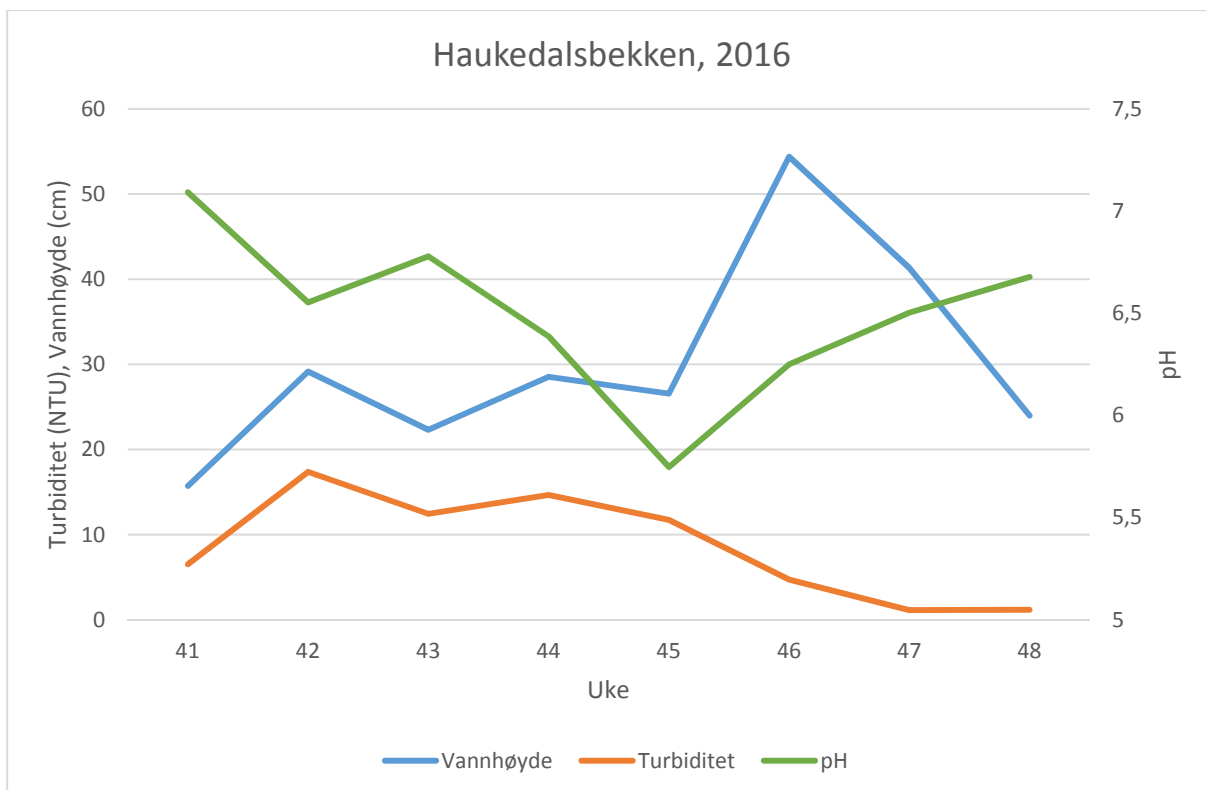
Hjelp oss ! Denne figuren (figur 29) er ikke god, da ukene med høy turbiditet har hatt målefeil for turbiditetssonden. Trøbbelet slår også ut for pH målingene i uke 32, der det skulle vært fjernet data. Vi må lage en ny utgave av denne figuren, da den gir et misvisende bilde !!



Figur 29: Viser ukemiddelverdier for Åbyelva for perioden fra uke 41 til uke 48 i 2016.

#### 4.8.3 Haukedalsbekken

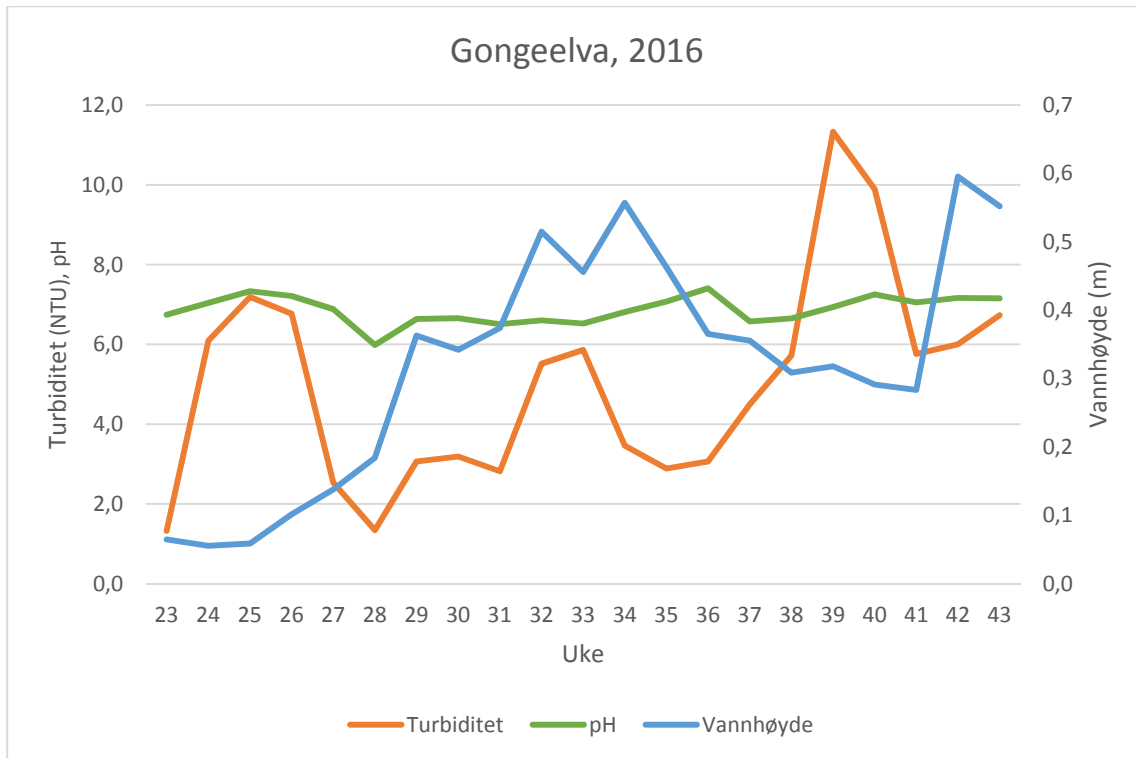
For Haukedalsbekken var høyeste ukemiddelverdi for turbiditet på rett under 18 NTU, og laveste ukemiddelverdi på litt over 1 NTU. Ukemiddelverdier for pH varierte mellom 6 og 7. For pH som har en logaritmisk skala, er det egentlig ikke korrekt å regne ut ukemiddel, men det tjener til å gi en oversikt over variasjonene i pH. For vannhøyde ga høyeste ukemiddel 24 cm høyere vannstand enn laveste ukemiddel.



Figur 30: Viser ukemiddelverdier for Haukedalsbekken for perioden fra uke 41 til uke 48 i 2016.

#### 4.8.4 Gongeelva

For Gongeelva varierte normal turbiditet mellom 2 og 6 NTU gjennom måleperioden, og det samme for ukemiddel for turbiditet (figur 31). Turbiditetssensoren var utsatt for algevekst, og ukemiddelverdiene i uke 24, 25 og 26 er nok for høye. Tilsvarende gjelder ukemiddelverdiene for uke 39 og 40. For å gi en riktig visualisering av «riktig» turbiditet i disse periodene, er jeg fristet til å legge inn siste «riktige» måleverdi for disse ukene, noe som betyr at uke 24, 25 og 26 får verdi rundt 2 NTU og uke 39 og 40 rundt 6 NTU. pH variert mellom 6 og 7. For vannhøyde var høyeste ukemiddel over 60 cm høyere enn laveste.



Figur 31: Viser ukemiddelverdier for Gongeelva for perioden fra uke 23 til uke 43 i 2016.

## 5 Sammenfattende vurderinger

Mange av potensielt berørte vassdrag innenfor planområdet til E18 Rugtvedt – Dørdal er verdifulle for fisk, sjørret, laks, ål og stedegen ørret. Bevaring av fiskebestander og produksjonsforhold, bør være et sentralt mål gjennom anleggsfasen. Fisk er også en helt sentral biologisk parameter som indikerer status for vannkvalitet.

Åbyelva har en forekomst av elvemusling som det er viktig å ivareta.

For flere av vassdragene er det verneinteresser eller viktige naturtyper i nær tilknytning til vannstrengen. Vassdragene er også viktig for lokal og regional bruk til fiske, rekreasjon, kanopaddling og båtliv.

I det videre er det gitt en gjennomgang og vurdering av de viktigste vassdragene som kan berøres av utbyggingsprosjektet, dagens vannkvalitet, fiskebestand og potensielle utfordringer gjennom anleggsfasen.

**Rognsbekken** renner ut fra Stokkevannet. Bekken har lite fall og store deler av løpet er preget av mudderbunn og tilslamming. Bekken er likevel en brukbar sjørretbakk og fiskeundersøkelsen viste produksjon av sjørret samt oppgang av gytefisk. Bekken forventes ikke å bli vesentlig påvirket av anleggsfasen, siden utløpet av Stokkevann vil ha en stabil vannkvalitet. Det kan være mulighet for tilførsel av anleggspåvirket vann via en mindre sidebakk som kommer inn i Rognsbekken fra øst nær utløpet fra Stokkevann.

Vannprøvene har vist høye konsentrasjoner av nitrogen i Rognsbekken, både nitrat og ammonium, noe som antas å skyldes en kombinasjon av jordbruk og spredt avløp. Bunndyr og fisk indikerer at Rognsbekken har en «Moderat tilstand» (III). I henhold til klassifisering for vannkvalitet har Rognsbekken «Meget dårlig tilstand» (V) for nitrogen.

**Steinsmyrbekken** og **Vinjebekken** (i noen rapporter er begge bekkene kalt Vinjebekken) renner til sjøen ved Vinjekilen. Vannkvalitetsmessig er disse bekkene påvirket av landbruk, avrenning fra dagens E18 og evt. forurensning fra bebyggelse og lokal næringsaktivitet. Bekkene er typiske leirjordsbækker med kanterosjon og høyt innhold av leirpartikler under flommer.

Gjennomført elfiske viste likevel at bekkene er viktige gyte- og oppvekstområder for sjørret. Vannkvaliteten er allerede påvirket av ulike typer avrenning og utslipp, og bekkene kan være sårbare for ytterligere forurensning.

For Steinsmyrbekken har det blitt satt ut en stasjon med automatisk overvåking av vannkvaliteten, for dokumentasjon av variasjon og endringer i partikkeltransport før, under og etter anleggsfasen. Det har ikke blitt påvist elvemusling i disse bekkene, men de kan være aktuelle spredningsbiotoper for elvemusling fra Åbyelva. Basert på fiske- og bunndyrundersøkelser har Steinsmyrbekken en «Moderat - God tilstand». Basert på vannkvalitet og verdier for nitrogen, fosfor og partikler har bekkene en «Moderat - Dårlig tilstand».

**Åbyelva** er varig vernet, og er det mest verdifulle vassdraget i planområdet. Både tidligere og nylig gjennomført fiskeundersøkelse har vist gode produksjonsforhold for sjørret i den anadrome delen av vassdraget. Ved en undersøkelse i våren 2017 ble det påvist flere elvemuslinger på strekningen rett oppstrøms dagens E18. Dette understøtter tidligere undersøkelser i vassdraget, der det har blitt påvist elvemusling på denne strekningen (Sandaas & Enerud, 2012). Oppstrøms anadrom del, ved Stemmen, der ny E18 vil krysse i bro, ble det påvist flere ål samt noe stedegen ørret og abbor. Påvist ål gjør at denne delen av vassdraget må vurderes som viktig. Vannkvaliteten i Åbyelva vil kunne påvirkes gjennom anleggsfasen, både gjennom avrenning til hovedløp og sidebækker. Faren for biologiske effekter er størst i den korte elvestrekningen ved Stemmen, da innsjøene nedstrøms vil rense og utjevne vannkvaliteten før den viktige anadrome strekningen nedstrøms vandringshinderet nær

utløpet av Nysteinstjenna. Iverksatt automatisk overvåking av vannkvalitet der Åbyelva renner under dagens E18 har sikret referansedata for naturlige dynamiske endringer i vannkvaliteten. Gjennom perioden med hogst og senere anleggsfase vil automatisk overvåking kunne gi løpende informasjon om vannkvalitet på anadrom strekning før, under og etter anleggsfasen. Ålens toleranse for partikler og endringer i vannkvalitet bør vurderes nærmere, men basert på levområder og habitater antas den foreløpig å ha god toleranse for økt mengde partikler i vannet. Basert på fiske- og bunndyrundersøkelser har Åbyelva «God tilstand». Basert på vannkvalitet (N, P og SS) har Åbyelva «God – Moderat tilstand».

**Haukedalsbekken** ved Nylende og Feset er en gyte- og oppvekstlokalitet for ørret fra Ødegårdstjenna samt stedegen ørret i bekken. Denne delen av vassdraget er ikke anadrom. De anadrome delene av vassdraget (Lona) ligger lenger ned mot sjøen. I disse områdene vil vannmiljøet være beskyttet gjennom rensing og utjevning av vannkvaliteten gjennom Ødegårdstjenna og Haukedalsvannet. Fiskeundersøkelsen viste god produksjon av ørret i Haukedalsbekken på stasjon nær Feset. Det ble observert større gytefisk i bekken ved feltbesøk senhøstes. Haukedalsbekken vil få tilført avrenning fra anleggsområdet fra flere mindre bekker. **Roslandsbekken** oppstrøms Daletjenn og Lilletjenn vil påvirkes av veianlegget. Daletjenn og Lilletjenn vil bidra til å rense og utjevne forurensningstransport med Roslandsbekken, før videre avrenning nedover Haukedalsbekken. Dette vil beskytte vannmiljøet på den undersøkte gyte- og produksjonsstrekningen i Haukedalsbekken. Fiske- og bunndyrundersøkelsene i Haukedalsbekken viste «God tilstand», mens undersøkelsene av vannkvalitet (N, P og SS) indikerte «Moderat – God tilstand».

En egen fiskeundersøkelse i **Roslandsbekken** viste forekomst av ørret, men i sparsom tetthet, mest sannsynlig som følge av lav sommervannføring, da habitatet var bra. Grunneiere vurderer denne bekken som en gytelokalitet for ørret fra Daletjenn og Lilletjenn.

Stasjon for automatisk overvåking av vannkvalitet har blitt satt opp rett nedstrøms Nylende, og har gitt referansemålinger før oppstart av anlegg. Stasjonen vil bidra til å kartlegge samt evt. varsle endringer i vannkvalitet gjennom anleggsfasen.

**Gongeelva** er et større vassdrag som drenerer viktige deler av planområdet for ny veg og som renner ut i Bakkevannet. Her har det blitt utført fiskeundersøkelser på to stasjoner. Undersøkelsene viste at elva har en god bestand og produksjon av ørret. Den tjener som gytelokalitet for ørret fra Bakkevannet. Undersøkt del av Gongeelva er ikke anadrom, og har kun bestand av brunørret. De anadrome strekningene i vassdraget ligger nedstrøms Bakkevannet, og vil være beskyttet mot større endringer i vannkvalitet. Det er satt opp automatisk overvåking av vannkvaliteten på en stasjon nær utløpet til Bakkevannet. Sommeren 2017 ble det også satt opp automatisk overvåking ved Sprangfoss. Overvåkingen vil kunne fange opp endringer i vannkvalitet som følge av anleggsvirksomhet. Flere mindre bekker og vassdrag med tilløp til Gongeelva vil potensielt kunne påvirkes av anleggsaktivitet. For noen av disse ligger det tjern eller mindre sjøer i delnedbørfeltet som vil modifisere og forbedre eventuell dårlig vannkvalitet før vannet når Gongeelva. Det må eventuelt gjøres egne vurdering av fiskebestander i forbindelse mindre tjern og vann som ligger i dette nedbørfeltet.

I tillegg til fisk og bunndyr har det blitt gjennomført en **undersøkelse av påvekstalger** både i Åbyelva og Gongeelva. Sammen med vannprøvene gir disse biologiske kvalitetselementene en god oversikt over førtilstanden i nevnte vassdrag.

**Vannkvaliteten i vassdragene må også vurderes ut fra opplysninger om verdifulle naturtypeområder**, sårbare arter, reservater og andre naturelementer som kan påvirkes av endret vannkvalitet. Det er gitt en beskrivelse av disse forholdene i denne rapporten. De fleste vassdragene har naturtypeområder eller reservater i nær tilknytning til vannstrengen, men bare et fåtall av disse har verdier som kan bli direkte påvirket av endret vannkvalitet. Dette gjelder reservat i deltaområde for Åbyelva og evt. Vinjebekken/Steinsmyrbekken.

Nord for Rugtvedt renner vannet fra Rugtvedtmyra (Naturtypeområde) nordover, og mest sannsynlig via en dam registrert som naturtypeområde. Ved større endringer for vannkvalitet i dette nedbørfeltet kan vannmiljøet i dammen bli påvirket, og dermed potensielt rødlistede og verdifulle amfibier eller vanntilknyttede insekter.

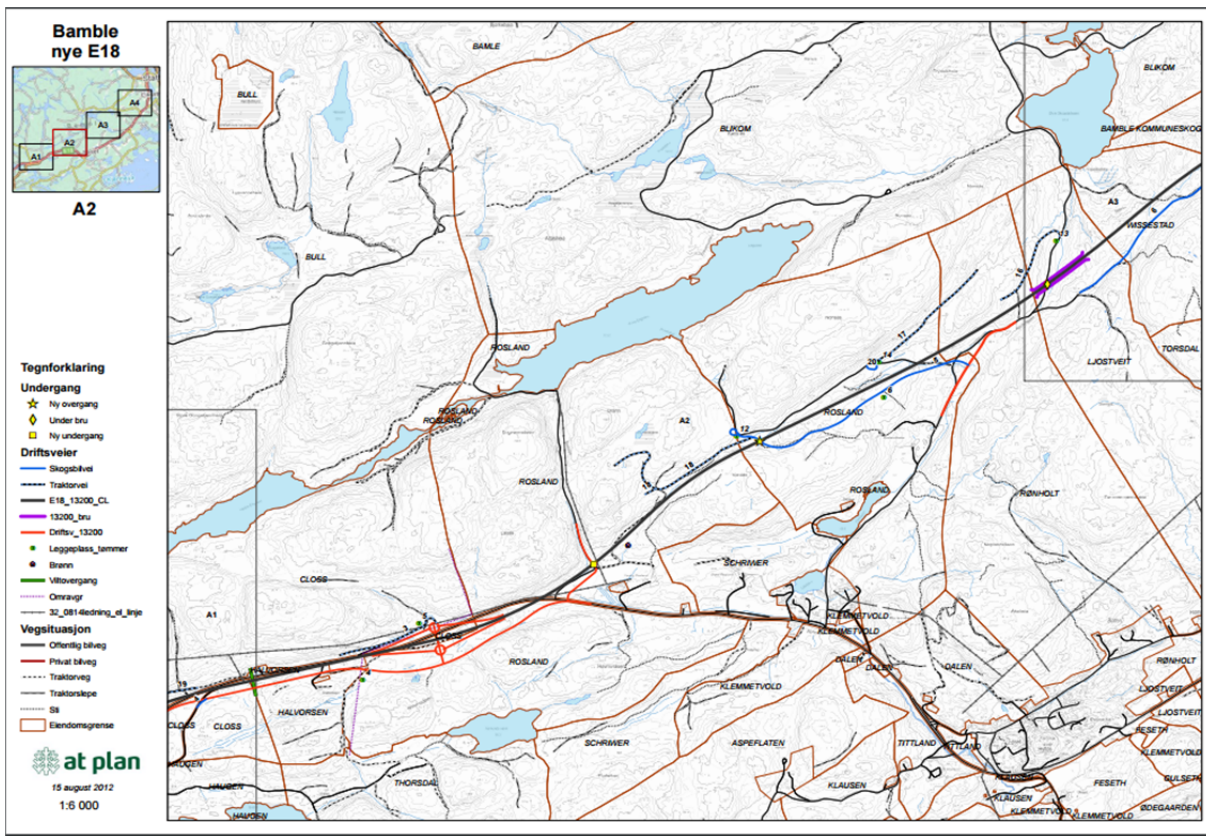
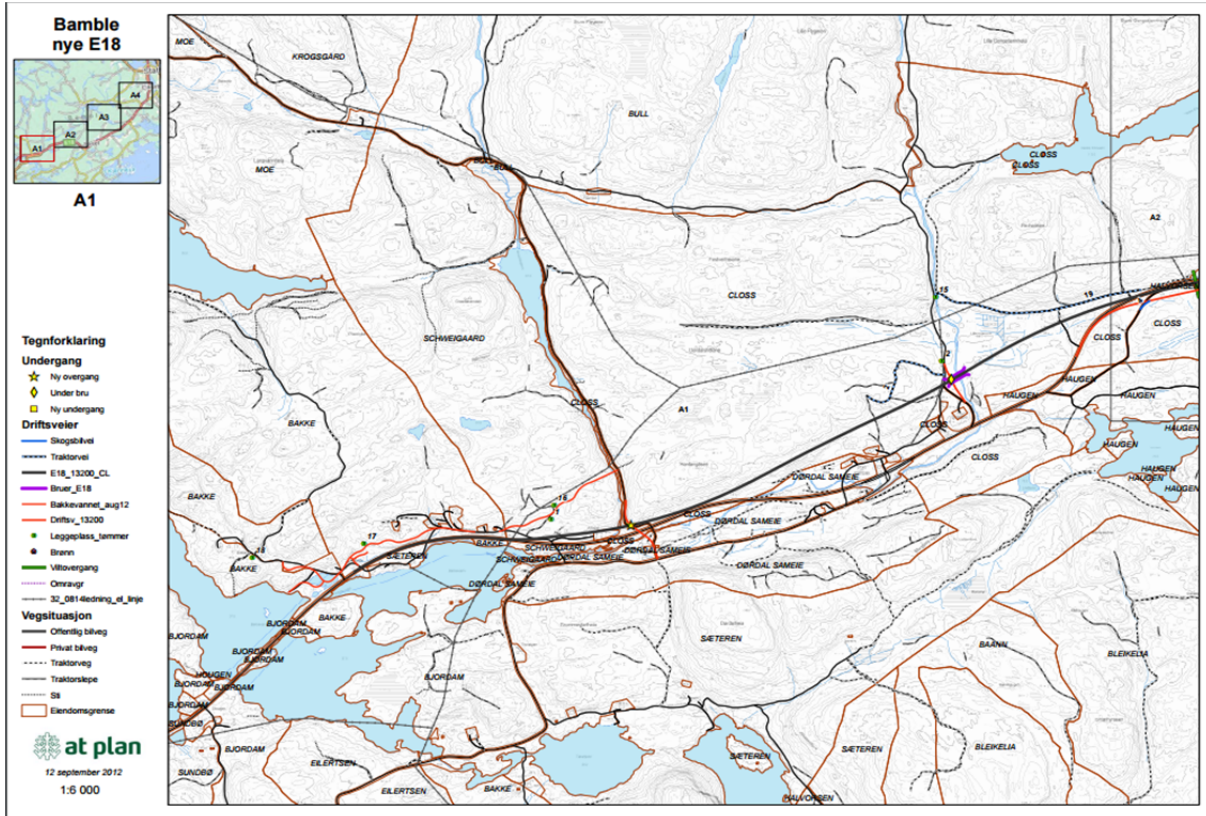
**Rekreasjon og estetikk må vektlegges i anleggsfasen.** Vassdragene er viktige kulisser nær bebyggelse, turstier og annet. Økt partikkelinnhold med blakking av vannkvaliteten virker støtende og bidrar til å redusere almenhetens opplevelse av lokal naturkvalitet. Viktige områder er Åbyelva, Ødegårdstjenna (Badeplass), Høenstjenna, Lilletjenn, Daletjenn, Skaugtjenna, Skogstadvannet, Vinjekilen, Gongeelva og Bakkevannet.

# Litteratur

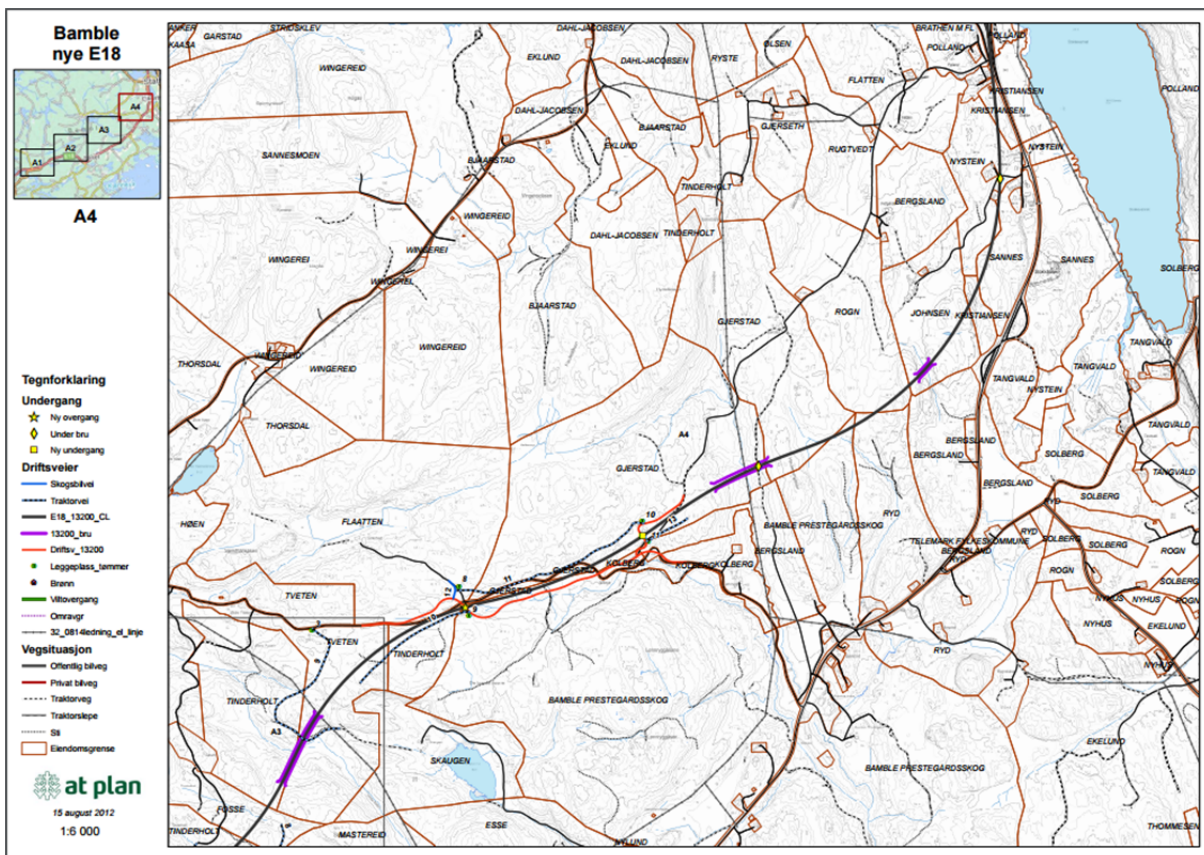
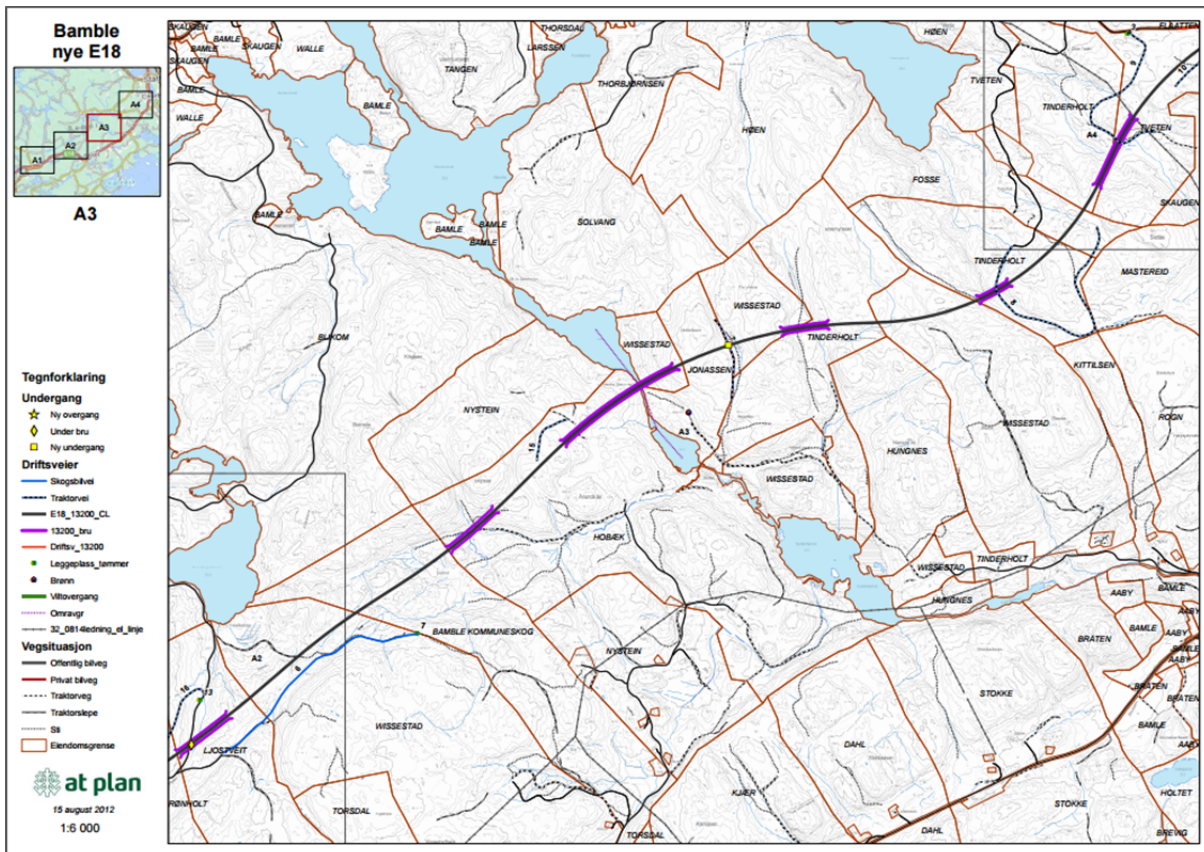
Her skal det settes inn referanser.

# 6 Vedlegg

## 6.1 Kart over ny veitrasee med tegnforklaring (Nye Veier)







## 6.2 Resultater fra bunndyrundersøkelser, 17. august, 2016

|                                | Gongeelva<br>4 | Gongeelva<br>2 | Åbyelva<br>1   | Åbyelva<br>5   | Haukdalsbk. |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
|                                | 17-08-<br>2016 | 17-08-<br>2016 | 17-08-<br>2016 | 17-08-<br>2016 | 17-08-2016  |
| <b>HYDRA</b>                   | -              | -              | 64             | -              | -           |
| <b>BRYOZOA</b>                 |                |                |                |                |             |
| <i>Paludicella articulata</i>  | -              | -              | -              | -              | X*          |
| <b>NEMATODA</b>                | 44             | 16             | 2210           | 20             | 48          |
| <b>OLIGOCHAETA</b>             |                |                |                |                |             |
| Lumbricidae ubestemte          | -              | 8              | -              | 28             | 92          |
| Ubestemte                      | 370            | 80             | 48             | 260            | 228         |
| Ubestemte, kokonger            | 40             | 24             | 32             | 4              | 196         |
| <b>HIRUDINEA</b>               |                |                |                |                |             |
| <i>Erpobdella octoculata</i>   | -              | -              | -              | 8              | -           |
| <i>Glossophonia complanata</i> | -              | -              | -              | -              | -           |
| <b>MOLLUSCA</b>                |                |                |                |                |             |
| LAMMELIBRANCA                  |                |                |                |                |             |
| <i>Pisidium</i> sp.            | -              | 16             | 992            | 44             | 1           |
| <b>GASTROPODA</b>              |                |                |                |                |             |
| <i>Ancylus fluviatilis</i>     | -              | -              | -              | -              | -           |
| <i>Gyraulus acronicus</i>      | -              | -              | 80             | -              | 12          |
| <i>Lymnaea truncatula</i>      | -              | -              | -              | -              | -           |
| <i>Radix baltica</i>           | -              | -              | 288            | -              | 2           |
| <b>CRUSTACEA</b>               |                |                |                |                |             |
| <i>Asellus aquaticus</i>       | -              | -              | -              | -              | -           |
| Cladocera, ubestemte           | -              | -              | 176            | -              | -           |
| Copepoda, Calanoida            | -              | -              | 80             | -              | -           |
| Copepoda, Cyclopoida           | -              | -              | 32             | -              | 8           |
| Copepoda, Harpacticoida        | -              | -              | -              | 4              | -           |
| <i>Daphnia</i> sp.             | -              | -              | 16             | -              | -           |
| <i>Eurycerus lamellatus</i>    | -              | 8              | 16             | -              | 16          |
| <i>Holopedium gibberum</i>     | -              | -              | 32             | -              | -           |
| Ostracoda                      | -              | -              | 32             | -              | 4           |
| <i>Polyphemus pediculus</i>    | -              | -              | 48             | -              | -           |

|                                  |      |     |    |      |     |
|----------------------------------|------|-----|----|------|-----|
| <b>HYDRACARINA</b>               | 700  | 144 | 96 | 320  | 208 |
| <b>COLLEMBOLA</b>                | -    | -   | -  | -    | 8   |
| <b>ODONATA</b>                   |      |     |    |      |     |
| <i>Cordulegaster boltoni</i>     | 8    | 8   | -  | 16   | -   |
| Libellulidae ubestemte (små)     | -    | -   | 16 | -    | -   |
| <b>EPHEMEROPTERA</b>             |      |     |    |      |     |
| <i>Baëtis rhodani</i>            | 188  | 16  | -  | 48   | 720 |
| Caenidae ubestemte (små)         | -    | -   | 32 | -    | -   |
| <i>Centroptilum luteolum</i>     | 16   | 8   | -  | -    | -   |
| <i>Heptagenia sulphurea</i>      | 1    | -   | -  | 8    | 4   |
| <i>Heptagenia</i> sp. (små)      | 16   | -   | -  | 8    | -   |
| <i>Leptophlebia vespertina</i>   | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Leptophlebia</i> sp. (små)    | 48   | 16  | -  | -    | -   |
| <i>Nigrobaëtis niger</i>         | 8    | 8   | -  | -    | -   |
| <b>PLECOPTERA</b>                |      |     |    |      |     |
| <i>Amphinemura borealis</i>      | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Amphinemura sulcicollis</i>   | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Amphinemura</i> sp. (små)     | 1840 | 48  | -  | 84   | 640 |
| <i>Brachyptera risi</i>          | -    | -   | 16 | -    | -   |
| Capnidae ubestemte (små)         | -    | -   | -  | -    | 28  |
| <i>Isoperla grammatica</i>       | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Leuctra fusca</i>             | 156  | 64  | -  | 220  | 256 |
| <i>Leuctra</i> sp. (små)         | 144  | -   | -  | -    | 464 |
| <i>Nemoura cinerea</i>           | 20   | -   | -  | 8    | 64  |
| <i>Nemoura</i> sp. (små)         | -    | 40  | -  | -    | -   |
| Perlodidae ubestemte (m. små) ** | 120  | 8   | -  | -    | -   |
| <i>Protonemura meyeri</i>        | 172  | 8   | -  | 64   | 12  |
| <i>Siphonoperla burmeisteri</i>  | -    | -   | -  | 20   | -   |
| <b>TRICHOPTERA</b>               |      |     |    |      |     |
| <i>Agapetus</i> sp.              | -    | -   | -  | 2670 | 4   |
| <i>Athripsodes</i> sp.           | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Halesus</i> sp.               | -    | -   | -  | -    | -   |
| <i>Hydropsyche pellucidula</i>   | 4    | -   | -  | 220  | -   |
| <i>Hydropsyche siltalai</i>      | -    | -   | -  | 20   | -   |

|  |     |     |     |      |     |
|--|-----|-----|-----|------|-----|
| <i>Hydropsyche</i> sp. (små)           | 68  | -   | -   | 48   | -   |
| <i>Hydroptila</i> sp.                  | 8   | -   | -   | 1    | -   |
| <i>Ithytrichia lamellaris</i>          | 4   | -   | -   | 108  | 4   |
| <i>Lepidostoma hirtum</i>              | -   | -   | -   | 292  | -   |
| Leptoceridae ubestemte (små)           | 8   | -   | 256 | 1330 | -   |
| Limnephilidae, ubestemte (små)         | -   | 16  | -   | -    | -   |
| <i>Mystacides azurea</i>               | -   | -   | 16  | -    | -   |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i>         | -   | -   | 80  | 4    | -   |
| <i>Oecetis</i> sp.                     | -   | -   | 16  | -    | -   |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i>         | -   | -   | -   | -    | -   |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i>    | 44  | 112 | 32  | -    | -   |
| Polycentropodidae ubestemte (små)      | 20  | 56  | 128 | -    | 4   |
| <i>Potamophylax</i> sp.                | -   | 8   | -   | -    | -   |
| <i>Rhyacophila nubila</i>              | 12  | -   | -   | 8    | 60  |
| <i>Sericostoma personatum</i>          | 4   | -   | -   | -    | 340 |
| <i>Silo pallipes</i>                   | -   | -   | -   | -    | 4   |
| <i>Wormaldia subnigra</i>              | -   | -   | -   | 1    | -   |
| <b>MEGALOPTERA</b>                     |     |     |     |      |     |
| <i>Sialis fuliginosa</i>               | -   | -   | -   | 1    | -   |
| <i>Sialis lutaria</i>                  | 4   | -   | -   | -    | -   |
| <i>Sialis</i> sp. (små)                | -   | 2   | -   | -    | -   |
| <b>COLEOPTERA</b>                      |     |     |     |      |     |
| <i>Elmis aenea</i> (larver)            | 316 | 2   | -   | 12   | 4   |
| <i>Elmis aenea</i> (voksne)            | 8   | -   | -   | -    | 4   |
| <i>Elodes</i> sp. (larver)             | -   | -   | -   | -    | 12  |
| <i>Gyrinus</i> sp. (larver)            | -   | -   | -   | 116  | -   |
| <i>Hydraena</i> sp. (larver)           | 8   | -   | -   | -    | -   |
| <i>Hydraena</i> sp. (voksne)           | 28  | 64  | -   | 4    | 152 |
| <i>Limnius volckmari</i> (larver)      | 100 | 128 | 16  | 36   | 492 |
| <i>Limnius volckmari</i> (voksne)      | 4   | 8   | 16  | 8    | 40  |
| <i>Oulimnius tuberculatus</i> (larver) | 168 | 72  | 192 | 20   | 32  |

|   |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
| <i>Oulimnius tuberculatus</i><br>(voksne) | 12   | 56   | -    | 4    | 16   |
| <b>DIPTERA</b>                            |      |      |      |      |      |
| CERATOPOGONIDAE                           | 176  | 72   | 128  | 76   | 148  |
| CHIRONOMIDAE                              |      |      |      |      |      |
| Larver                                    | 1820 | 2520 | 2950 | 2300 | 1400 |
| Pupper                                    | 60   | 32   | -    | -    | -    |
| DIXIDAE                                   |      |      |      |      |      |
| <i>Dixa</i> sp.                           | -    | -    | -    | 4    | 2    |
| EMPIDIDAE                                 | 168  | 48   | -    | 516  | 1    |
| EPHYDRIDAE                                | -    | -    | -    | -    | 1    |
| LIMONIIDAE                                |      |      |      |      |      |
| <i>Antocha</i> sp.                        | -    | -    | -    | 8    | -    |
| <i>Eloeophila</i> sp.                     | -    | -    | -    | -    | 12   |
| Ubestemte                                 | -    | 8    | -    | -    | 8    |
| PEDICIDAE                                 |      |      |      |      |      |
| <i>Dicranota</i> sp.                      | 4    | 2    | -    | -    | 12   |
| PSYCHODIDAE                               |      |      |      |      |      |
| <i>Pericoma</i> sp.                       | 4    | -    | -    | -    | -    |
| SIMULIIDAE                                |      |      |      |      |      |
| Larver                                    | 156  | 8    | -    | 260  | 188  |
| Pupper                                    | 4    | -    | -    | 8    | 4    |
| TABANIDAE                                 | -    | 2    | -    | 8    | -    |
| TIPULIDAE                                 |      |      |      |      |      |
| <i>Tipula</i> sp.                         | 4    | 1    | -    | -    | -    |
| <b>OSTEICHTHYES</b>                       |      |      |      |      |      |
| <i>Salmo trutta</i>                       | -    | -    | -    | -    | 1    |
| EPT                                       | 19   | 11   | 7    | 17   | 14   |
| ASPT                                      | 6,55 | 5,81 | 5,36 | 6,05 | 5,95 |

### 6.3 Resultater fra bunndyrundersøkelser, 2-4. november 2016

|                               | Rognsbk. | Roslandsbk. | Songebk. | Steinsmyrbk. |
|-------------------------------|----------|-------------|----------|--------------|
| <b>BRYOZOA</b>                |          |             |          |              |
| <i>Paludicella articulata</i> | -        | -           | X        | -            |

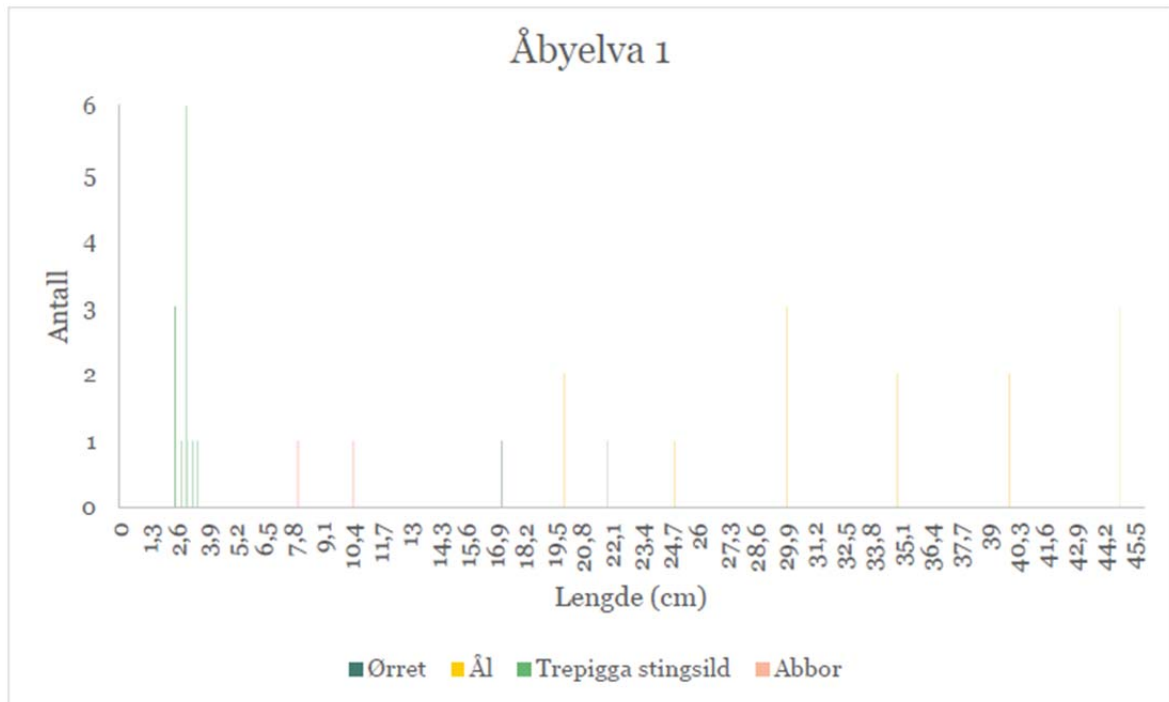
|  |      |     |     |     |
|--|------|-----|-----|-----|
| <b>NEMATODA, ubest.</b>                  | 800  | 8   | 16  | -   |
| <b>OLIGOCHAETA</b>                       |      |     |     |     |
| <i>Eiseniella tetraedra</i>              | -    | -   | 2   | 40  |
| Lumbricidae ubest.                       | 96   | -   | 32  | -   |
| Ubestemte                                | 960  | 24  | 32  | 320 |
| Ubestemte, små (Naididae, Enchytraeidae) | 6900 | 296 | 48  | 216 |
| Ubestemte kokonger                       | 144  | 8   | 64  | 56  |
| <b>HIRUDINEA</b>                         |      |     |     |     |
| <i>Erpobdella octoculata</i>             | 16   | -   | 48  | -   |
| <i>Helobdella stagnalis</i>              | 4    | -   | 1   | -   |
| <b>BIVALVIA</b>                          |      |     |     |     |
| <i>Pisidium</i> sp.                      | 144  | 1   | 112 | 16  |
| <b>GASTROPODA</b>                        |      |     |     |     |
| <i>Acroloxus lacustris</i>               | 1    | -   | -   | -   |
| <i>Bathyomphalus contortus</i>           | -    | -   | 3   | -   |
| <i>Gyraulus acronicus</i>                | -    | -   | 2   | -   |
| <i>Lymnaea truncatula</i>                | -    | 1   | -   | 1   |
| <i>Potamopyrgus antipodarum</i>          | 1670 | -   | -   | -   |
| <i>Radix baltica</i>                     | -    | -   | 1   | -   |
| <b>CRUSTACEA</b>                         |      |     |     |     |
| <i>Asellus aquaticus</i>                 | 288  | -   | -   | -   |
| Copepoda, Cyclopoida ubest.              | 32   | 64  | -   | 32  |
| Copepoda, Harpacticoida ubest.           | 32   | -   | -   | -   |
| <i>Daphnia</i> sp.                       | -    | -   | 160 | -   |
| Ostracoda ubest.                         | -    | 1   | 16  | 8   |
| <b>ACARI, ubest.</b>                     | 224  | 72  | 112 | 240 |
| <b>COLLEMBOLA</b>                        |      |     |     |     |
| Sminthuridae ubest.                      | -    | -   | -   | 8   |
| Ubestemte                                | -    | 8   | -   | 8   |
| <b>EPHEMEROPTERA</b>                     |      |     |     |     |
| <i>Alainites muticus</i>                 | -    | -   | -   | 96  |
| <i>Baëtis rhodani</i>                    | 608  | 72  | 352 | 920 |
| <i>Centroptilum luteolum</i>             | -    | 8   | -   | 24  |
| <i>Leptophlebia marginata</i>            | 48   | -   | -   | 24  |

|                                     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Leptophlebia</i> sp. (små)       | -   | 1   | -   | -   |
| <i>Nigrobaëtis niger</i>            | 208 | -   | 48  | 360 |
| <b>PLECOPTERA</b>                   |     |     |     |     |
| <i>Amphinemura sulcicollis</i>      | -   | 88  | 720 | -   |
| <i>Amphinemura</i> sp. (små)        | -   | 8   | -   | -   |
| <i>Brachyptera risi</i>             | -   | 80  | 16  | 8   |
| <i>Capnia bifrons</i>               | -   | -   | -   | 896 |
| <i>Capnia</i> sp. (små)             | -   | -   | -   | 72  |
| <i>Isoperla grammatica</i>          | -   | -   | 96  | -   |
| <i>Isoperla</i> sp. (små)           | -   | -   | 64  | -   |
| <i>Leuctra hippopus</i>             | -   | 816 | -   | 96  |
| <i>Nemoura cinerea</i>              | -   | -   | -   | 24  |
| <i>Nemoura</i> sp.                  | 112 | 360 | -   | 64  |
| <i>Nemurella pictetii</i>           | -   | 8   | -   | -   |
| <i>Protonemura meyeri</i>           | -   | 8   | -   | 16  |
| <b>TRICHOPTERA</b>                  |     |     |     |     |
| <i>Agapetus</i> sp.                 | -   | -   | -   | 8   |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i>    | 32  | -   | -   | -   |
| <i>Hydropsyche siltalai</i>         | 528 | -   | 512 | -   |
| <i>Ithytrichia lamellaris</i>       | -   | -   | 32  | -   |
| Limnephilidae indet (små)           | 32  | 64  | -   | 64  |
| <i>Oecetis</i> sp.                  | -   | -   | 16  | -   |
| <i>Oxyethira</i> sp.                | -   | 64  | 1   | -   |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i>      | -   | 48  | -   | 8   |
| Polycentropodidae indet (små)       | -   | 16  | -   | -   |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | -   | -   | 32  | -   |
| <i>Rhyacophila nubila</i>           | 16  | 2   | 4   | 72  |
| <i>Sericostoma personatum</i>       | 64  | 16  | -   | 40  |
| <i>Silo pallipes</i>                | -   | -   | -   | 176 |
| <b>COLEOPTERA</b>                   |     |     |     |     |
| Dytiscidae ubest. (larver)          | -   | -   | -   | 1   |
| <i>Elmis aenea</i> (larver)         | 288 | -   | 192 | 8   |
| <i>Elmis aenea</i> (voksne)         | 144 | -   | 16  | -   |
| <i>Elodes</i> sp. (larver)          | 256 | 1   | -   | 8   |

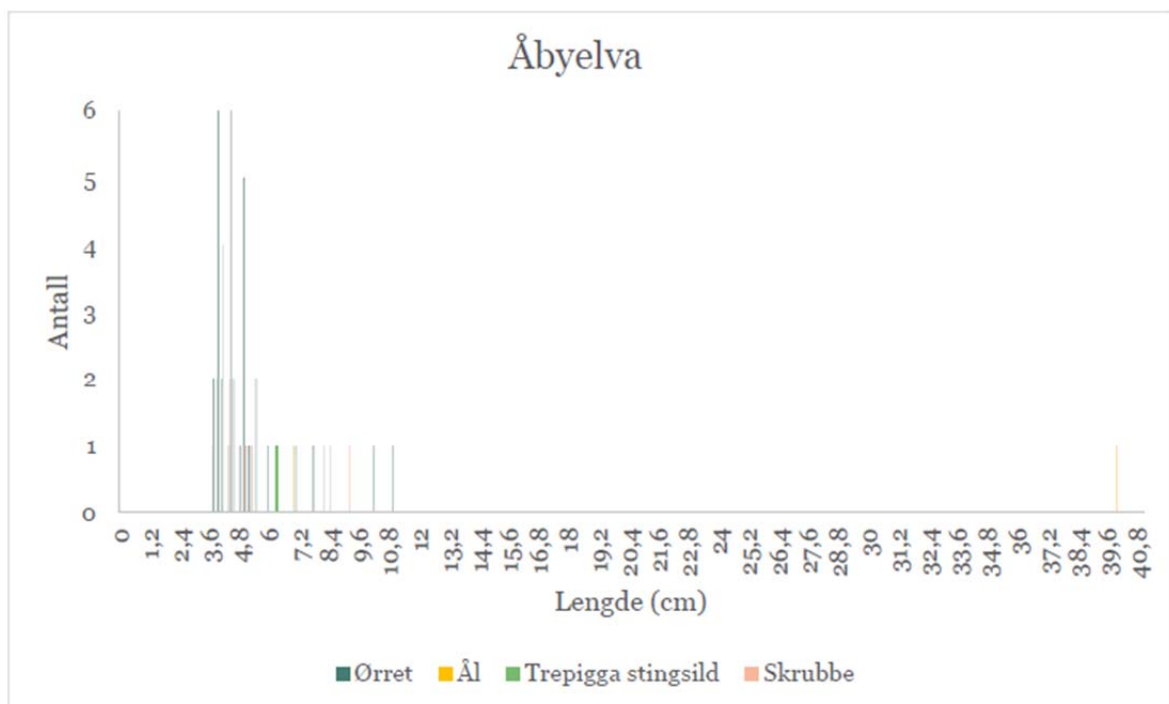
|  |       |      |      |      |
|--|-------|------|------|------|
| <i>Hydraena sp.</i> (voksne)           | 32    | 48   | -    | 272  |
| <i>Limnius volckmari</i> (larver)      | 48    | -    | 352  | -    |
| <i>Limnius volckmari</i> (voksne)      | 16    | -    | -    | -    |
| <i>Oulimnius tuberculatus</i> (larver) | -     | -    | 1    | -    |
| <b>MEGALOPTERA,</b>                    |       |      |      |      |
| <i>Sialis lutaria</i>                  | -     | -    | 1    | -    |
| <b>DIPTERA</b>                         |       |      |      |      |
| CERATOPOGONIDAE, ubest.                | 528   | 304  | 80   | 64   |
| CHIRONOMIDAE, ubest.                   | 11050 | 1790 | 3090 | 3440 |
| DIXIDAE                                |       |      |      |      |
| <i>Dixa sp.</i>                        | -     | 1    | -    | -    |
| EMPIDIDAE, ubest.                      | 544   | 24   | 112  | 16   |
| EPHYDRIDAE, ubest.                     | -     | 16   | -    | 1    |
| LIMONIIDAE                             |       |      |      |      |
| <i>Eloeophila sp.</i>                  | 1     | 8    | -    | -    |
| <i>Pilaria sp.</i>                     | 1     | -    | -    | -    |
| <i>Scleroprocta sp.</i>                | -     | -    | -    | 1    |
| Ubestemte                              | -     | -    | -    | 8    |
| PEDICIIDAE                             |       |      |      |      |
| <i>Dicranota sp.</i>                   | -     | 24   | -    | 24   |
| PSYCHODIDAE                            |       |      |      |      |
| <i>Pericoma sp.</i>                    | -     | 16   | -    | 160  |
| SIMULIIDAE, ubest.                     | 1710  | 592  | 144  | 256  |
| TIPULIDAE                              |       |      |      |      |
| <i>Tipula sp.</i>                      | -     | 3    | 1    | 2    |
| MUSCIDAE                               |       |      |      |      |
| <i>Limnophora sp.</i>                  | 32    | -    | -    | -    |
| Ubestemte                              | -     | -    | -    | 1    |
| DIPTERA ubestemte                      | -     | 1    | -    | -    |
| <b>OSTEICHTHYES</b>                    |       |      |      |      |
| <i>Salmo sp.</i> (egg)                 | -     | -    | 17   | 5    |
| X = Pävist                             |       |      |      |      |
| EPT                                    | 9     | 14   | 11   | 16   |
| ASPT                                   | 4,89  | 5,94 | 5,15 | 6,24 |



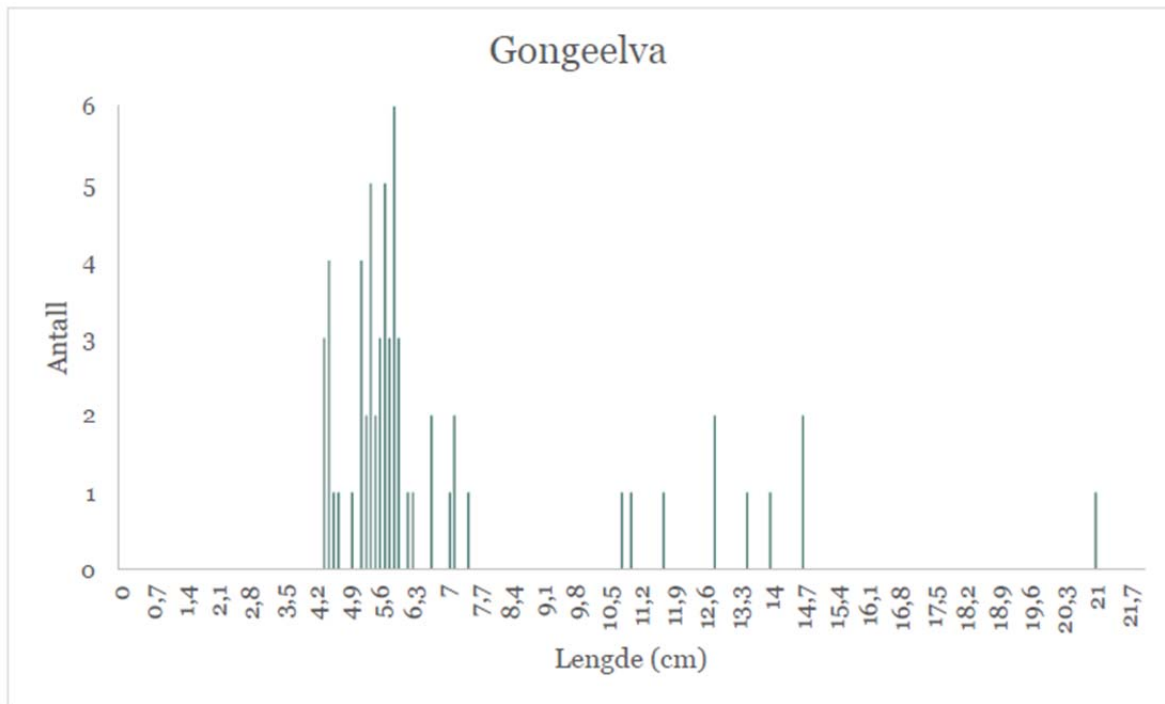
## 6.4 Resultater fra fiskeundersøkelser



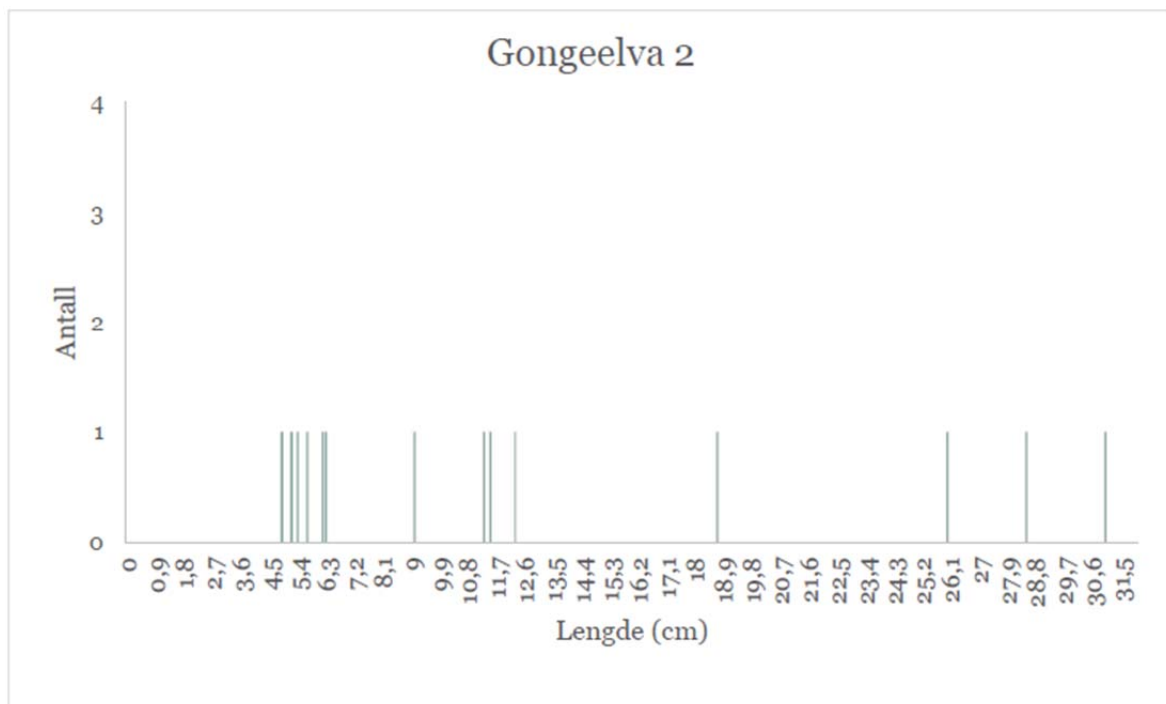
Figur 6: Lengdefordeling av ørret (n=2), ål (n=13), trepigget stingsild (n=13), og abbor (n=2) i Åbyelva – ÅBY1. Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



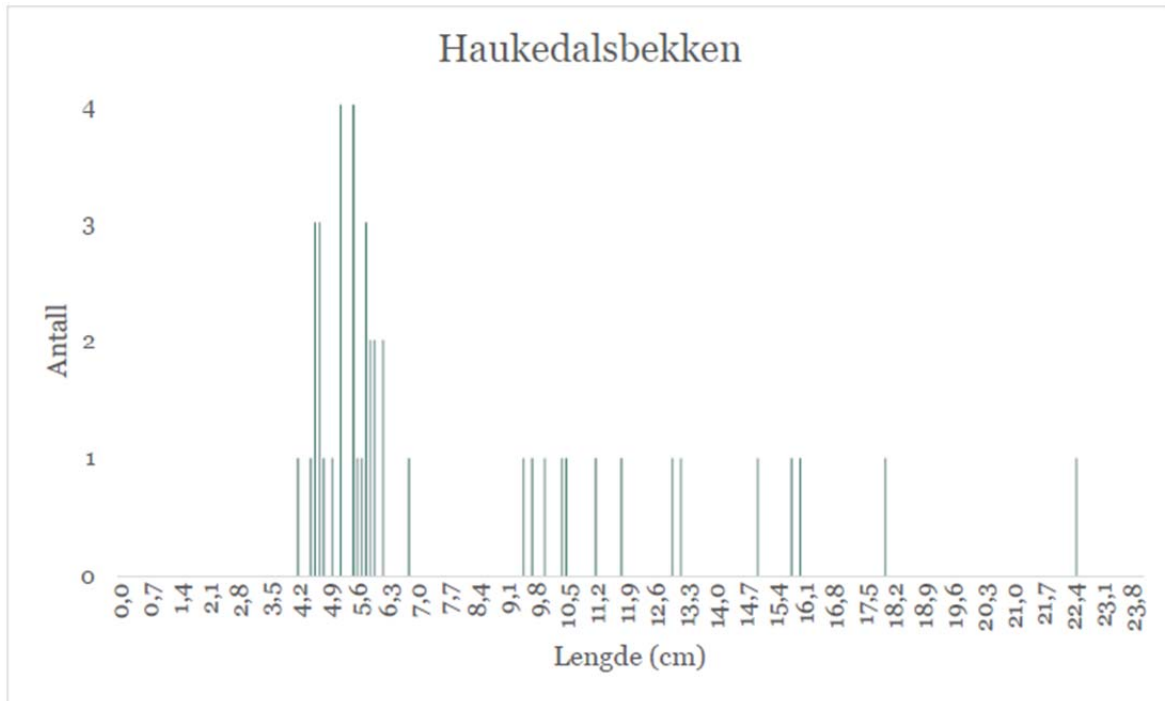
Figur 7: Lengdefordeling av ørret (n=44), ål (n=2), trepigget stingsild (n=1), og skrubbe (n=6) i Åbyelva – ÅBY5. Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



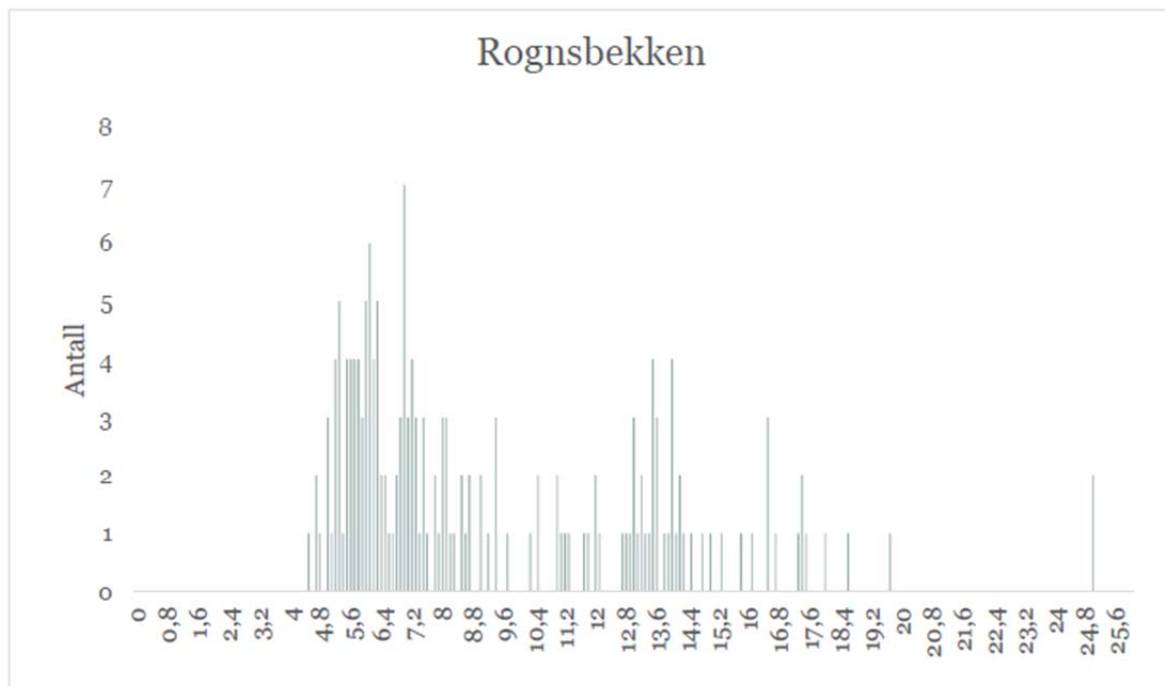
Figur 8: Lengdefordeling av ørret (n=60) i Gongeelva – GON4.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



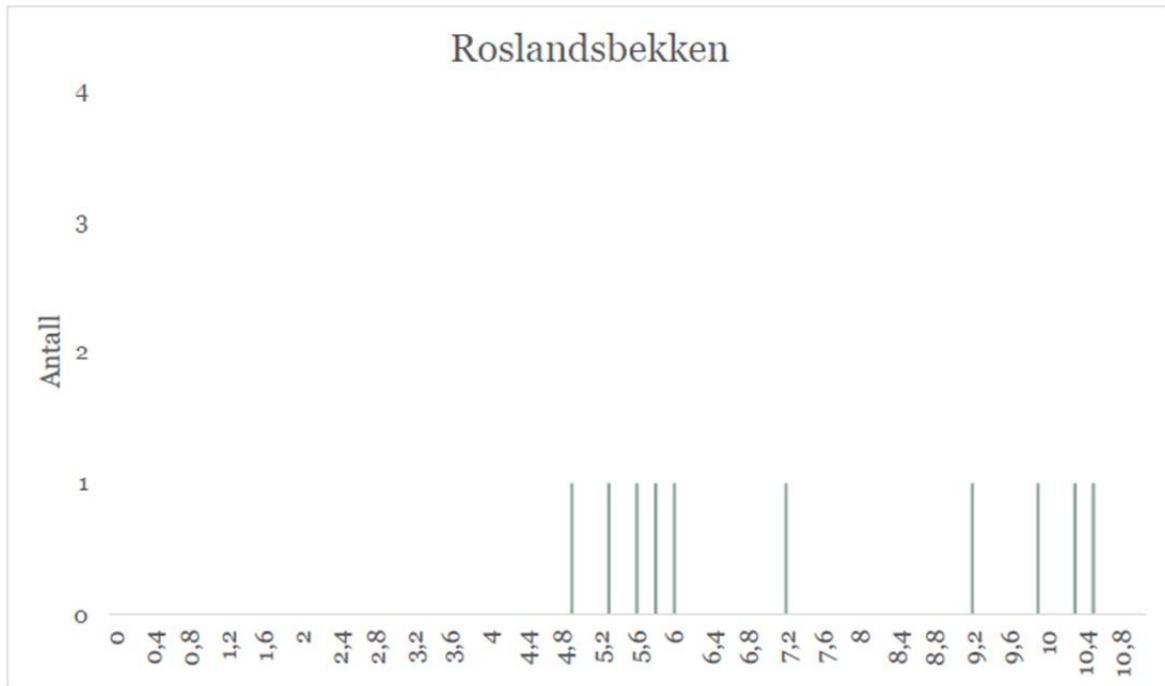
Figur 9: Lengdefordeling av ørret (n=14) i Gongeelva – GON2.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



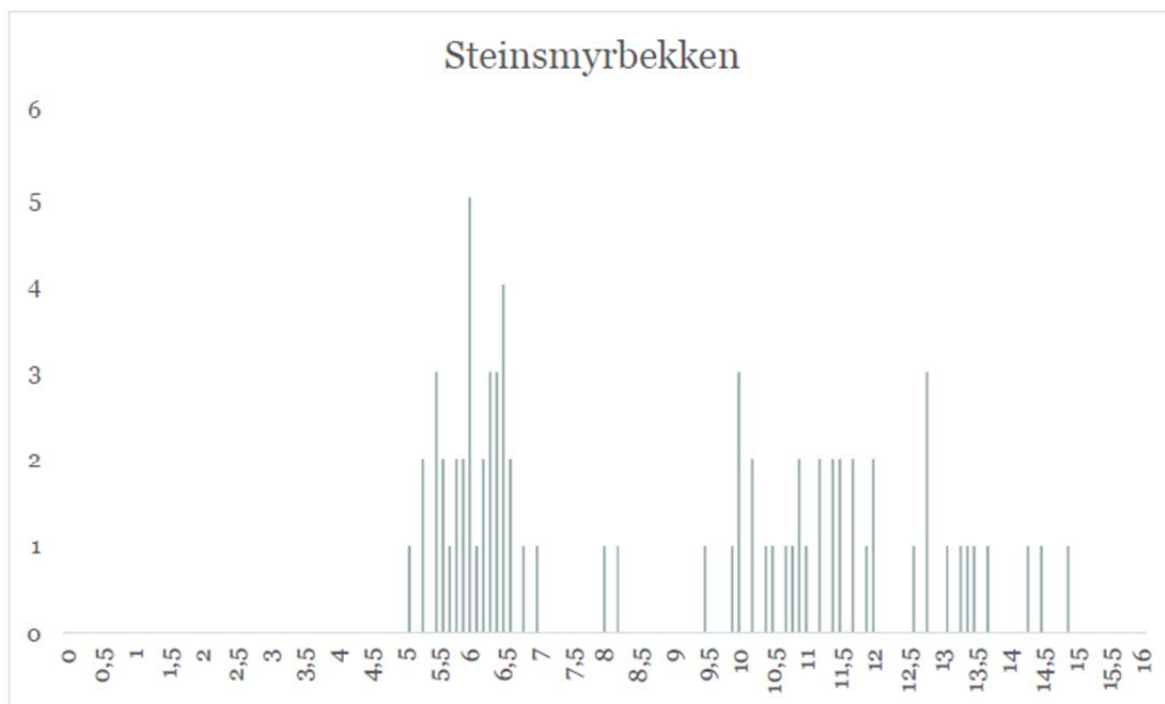
Figur 10: Lengdefordeling av ørret (n=42) i Haukedalsbekken – HAU.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



Figur 11: Lengdefordeling av ørret (n=175) i Rognsbekken – ROG.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



Figur 12: Lengdefordeling av ørret (n=10) i Roslandsbekken – ROS.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.



Figur 13: Lengdefordeling av ørret (n=74) i Steinsmyrbekken – STE.  
Kilde: Skaalsveen et al. 2016.

# Etterord

|  |                  |
|--|------------------|
| Nøkkelord:                                 | [Sett inn tekst] |
| Key words:                                 | [Sett inn tekst] |
| Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt: | [Sett inn tekst] |

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.