



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Miljøovervåking E18 Rugtvedt - Dørdal

Halvårsrapport for anleggsperioden juli til desember 2017

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 62 | 2018



Roger Roseth, Yvonne Rognan, Jonas Reinemo og Øistein Johansen (NIBIO)

Kristine Våge, Trond Stabell, Ole Roer, Morten Meland og Sigbjørn Rolandsen (FAUN)

TITTEL/TITLE

Miljøovervåking E18 Rugtvedt – Dørdal. Halvårsrapport for anleggsperioden juli til desember 2017

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Roger Roseth, Yvonne Rognan, Jonas Reinemo og Øistein Johansen (NIBIO)

Kristine Våge, Trond Stabell, Ole Roer, Morten Meland og Sigbjørn Rolandsen (FAUN)

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
26.10.2018	4/62/2018	Åpen	10868	17/02153
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02099-8	2464-1162	47	6	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Nye Veier AS, E18 Rugtvedt - Dørdal

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Espen Hoell

STIKKORD/KEYWORDS:E18 Rugtvedt – Dørdal, miljøovervåking,
vannkvalitet, veganleggE18 Rugtvedt – Dørdal, environmental
monitoring, water quality, road construction**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Miljøovervåking

Environmental monitoring – water quality

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Etter oppdrag fra Nye Veier AS gjennomfører NIBIO miljøovervåking av vannmiljø under bygging av ny E18 Rugtvedt – Dørdal. Miljøovervåkingen omfatter uttak av vannprøver (kvartals- og ukeprøver), automatisk overvåking av vannkvalitet samt undersøkelser av bunndyr, alger, fisk og elvemusling. FAUN og Eurofins Norge er NIBIOs underleverandører i overvåkingsoppdraget. FAUN har hatt hovedansvar for gjennomføring av de biologiske undersøkelsene. Eurofins har analysert innsendte vannprøver iht. akkrediterte metoder.

Denne halvårsrapporten omfatter perioden fra begynnelsen av juli og til utgangen av desember 2017. Dette var den første perioden med anleggsdrift på vegstrekningen. Arbeidene går raskt fram og det har vært anleggsarbeid langs store deler av den planlagte veistrekningen. Avrenning fra anleggsarbeidene har gitt økt partikkeltransport i nærliggende bekker og vassdrag, med periodisk blakket og brunfarget vann. Noen mindre bekker har tidvis hatt stor partikkeltransport, slik at grenseverdien for turbiditet (ukemiddel <50 NTU) periodisk har blitt overskredet. For de større vassdragene, Åbyelva og Gongeelva, har det vært kortvarige og marginale overskridelser av grenseverdi for turbiditet (ukemiddel < 25 NTU).

Sprengningsaktivitet og bruk av sprengstein i vegkropp og ved masseutskifting, har gitt utvasking av sprengstoffbasert nitrogen, med økte konsentrasjoner av nitrat og ammonium i bekker og vassdrag. For noen mindre bekker har det blitt påvist konsentrasjoner av ammonium godt over angitte grenseverdi på 100 µg total ammoniumnitrogen (TAN) per liter, uten at det synes å ha gitt biologiske

**NIBIO**NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

effekter. For hovedvassdragene, Åby- og Gongeelva, har det bare vært noe få mindre overskridelser av angitt grenseverdi på 50 µg TAN per liter.

Vær- og avrenningsforhold har stor betydning for utvasking av jordpartikler og nitrogenforbindelser til bekker og vassdrag fra anleggsområdet. Det har vært flere episoder med intenst regn og større flommer gjennom det første halvåret med anleggsaktivitet. Ved slike hendelser vil det ikke være mulig å iverksette effektive tiltak for å hindre utvasking av jord fra anleggsområder.

I oktober 2017 (19. og 20.10) ble det gjennomført en undersøkelse av bunndyr på 13 stasjoner i berørte vassdrag. Undersøkelsen viste at undersøkte bekker og vassdrag hadde en normal bunndyrfauna, med en økologisk tilstand som varierte fra moderat til god vurdert ut fra ASPT-indeksen. Oppstart av anleggsarbeidet hadde ikke gitt endringer i bunndyrsamfunnet sammenlignet med forundersøkelsene gjennomført høsten 2016. Noen mindre bekker som hadde vært sterkt belastet med nitrogenforbindelser (TAN) og partikler fra anleggsvirksomhet hadde fortsatt et bunndyrsamfunn som indikerte «God økologisk tilstand».

Fiskeundersøkelsene i Åbyelva, Gongeelva, Rognsbekken, Steinsmyrbekken, Vinjebekken og Roslandsbekken, utført i perioden 01-05.09 2017, dokumenterte tettheter og produksjon av sjørret/ørret som påvist ved forundersøkelsene høsten 2016. Det ble utført supplerende undersøkelser i bekker som ble vurdert å kunne være fiskeførende, herunder tre innløpsbekker til Hønstjenna samt innløpsbekken til Skogstadvannet.

Undersøkelser av algesammensetning (mikro- og makroalger) ble utført på flere stasjoner i Åby - og Gongeelva, samt i Haukedalsbekken, Rognsbekken og Steinsmyrbekken. Det ble lett etter elvemusling på tre stasjoner i Åbyelva og på tre stasjoner i Gongeelva. På en stasjon i Åbyelva med en kjent bestand av elvemusling, ble det utført tetthetsundersøkelse og beregning av bestand. Undersøkelsen dokumenterte en begrenset, sårbar og aldrende bestand av elvemusling på den undersøkte lokaliteten i den nedre delen av elva.

I en samlet vurdering har oppstart av anleggsarbeid gitt en synlig og målbar endring i lokal vannkvalitet, med periodisk økt turbiditet og økte konsentrasjoner av nitrogenforbindelser. Det har vært periodiske overskridelser av grenseverdier for turbiditet (ukemiddel) og total ammoniumnitrogen (TAN) i Steinsmyrbekken, Haukedalsbekken samt flere mindre bekker. For hovedvassdragene, Åbyelva og Gongeelva, har det kun vært marginale overskridelser av grenseverdi for turbiditet og TAN. Undersøkelsene av bunndyr, fisk og alger gir foreløpig ingen indikasjoner på biologiske endringer i undersøkte vannforekomster som følge av anleggspåvirkning.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Telemark
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Bamble
STED/LOKALITET:	Ny E18 Rugtvedt - Dørdal

GODKJENT /APPROVED

LILLIAN ØYGARDEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

ROGER ROSETH

Forord

Etter oppdrag fra Nye Veier AS har NIBIO sammenstilt resultatene fra miljøovervåking av E18 Rugtvedt – Dørdal for perioden juli til desember 2017. FAUN og Eurofins har vært underleverandører i oppdraget.

Praktisk arbeid med uttak av vannprøver, feltmålinger av vannkvalitet og vedlikehold av utstyr for automatisk måling av vannkvalitet har blitt utført av Yvonne Rognan, NIBIO. Yvonne Rognan har også sammenstilt resultater til underveisrapportering, utført befaringer samt bidratt ved undersøkelser av bunndyr, alger og elvemusling.

FAUN har hatt hovedansvaret for undersøkelser av bunndyr, fisk, alger og elvemusling, både gjennomføring og etterarbeid med bestemmelse og sammenstilling av resultater. Kristine Våge har hatt ansvaret for feltundersøkelsene av bunndyr, elvemusling og alger, og utført feltarbeidet sammen med Yvonne Rognan fra NIBIO. Ole Roer har hatt ansvaret for fiskeundersøkelsene med bistand fra Morten Meland og Jonas Reinemo fra NIBIO. Trond Stabell har bestemt bunndyr og alger og klassifisert resultatene i henhold til aktuelle indekser for vurdering av økologisk tilstand. Sigbjørn Rolandsen (FAUN) har også utført feltundersøkelser av bunndyr sammen med Yvonne Rognan fra NIBIO.

Øistein Johansen (Leder av måleteknisk gruppe, NIBIO) har hatt ansvar for montering, drift og vedlikehold av automatiske målestasjoner for vannkvalitet, med bistand fra Thor Endre Nytrø, Rikard Pedersen, Geir Tveiti og Srikanthapalan Muthulingam.

Roger Roseth har vært prosjektleder fra NIBIO med overordnet ansvar for koordinering og rapportering av gjennomført miljøovervåking, samt rådgiving rundt mulige tiltak for bedret vannkvalitet. Halvårsrapporten er skrevet av Roger Roseth og Yvonne Rognan, blant annet med basis i delrapporter fra FAUN vist i vedleggsrapport.

Forsidebildet er tatt av Yvonne Rognan og viser anleggsområdet ved Langrønningen ned mot Haukedalsbekken i oktober 2017.

Ferdig og kvalitetssikret rapport ble oversendt oppdragsgiver 04.05.18.

Kvalitetssikring av rapporten er gjennomført av Lillian Øygarden i henhold til NIBIOs rutiner.

Ås, 26.10.18

Roger Roseth

Innhold

1	Innledning.....	8
2	Stasjoner.....	9
2.1	Rognsbekken og Rugtvedtbekken.....	9
2.2	Åbyelva med Høenstjenna samt Steinsmyr- og Vinjebekken.....	9
2.3	Haukedalsvassdraget samt innløpsbekk Skogstadvannet.....	10
2.4	Gongeelva.....	11
3	Materiale og metoder.....	13
3.1	Automatisk måleutstyr og database for resultater.....	13
3.2	Vannprøver.....	13
3.2.1	Metodikk, håndtering og analyser.....	13
3.2.2	Klassifisering.....	14
3.3	Feltbefaringer, in-situ målinger og analyser.....	15
3.4	Bunndyrundersøkelser.....	15
3.4.1	Klassifisering.....	16
3.5	Fiskeundersøkelser.....	16
3.5.1	Bonitering.....	16
3.5.2	Fiskeundersøkelser.....	17
3.6	Algeundersøkelser.....	18
3.6.1	Metodikk.....	18
3.7	Undersøkelser av elvemusling.....	18
4	Rognsbekken og Rugtvedtbekken.....	20
4.1	Kvartalsprøver.....	20
4.1.1	Grenseverdier YM-plan.....	20
4.1.2	Klassifisering i henhold til veiledere.....	20
4.2	Bunndyr.....	21
4.2.1	Rognsbekken.....	21
4.3	Fisk.....	21
4.3.1	Rognsbekken.....	21
4.4	Alger.....	21
4.4.1	Rognsbekken.....	21
4.5	Samlet vurdering.....	21
5	Steinsmyrbekken og Vinjebekken.....	22
5.1	Automatiske målinger.....	22
5.2	Kvartalsprøver.....	23
5.2.1	Grenseverdier YM-plan.....	23
5.2.2	Klassifisering i henhold til veiledere.....	24
5.3	Bunndyr.....	25
5.3.1	Steinsmyrbekken.....	25
5.3.2	Vinjebekken.....	25
5.4	Fisk.....	25
5.4.1	Steinsmyrbekken.....	25

5.4.2	Vinjebekken.....	25
5.5	Alger	25
5.5.1	Steinsmyrbekken.....	25
5.6	Samlet vurdering	25
6	Åbyvassdraget med Skogstad- og Høensbekkene.....	27
6.1	Automatiske målinger	27
6.2	Kvartalsprøver	28
6.2.1	Grenseverdier YM-plan	28
6.2.2	Klassifisering i henhold til veiledere.....	29
6.3	Bunndyr	31
6.3.1	Åbyelva.....	31
6.3.2	Høensbekken.....	31
6.3.3	Skogstadbekken	32
6.4	Fisk.....	32
6.4.1	Åbyelva.....	32
6.4.2	Høensbekkene.....	32
6.4.3	Skogstadbekken	32
6.5	Alger	33
6.5.1	Åbyelva.....	33
6.6	Elvemusling.....	33
6.6.1	Åbyelva.....	33
6.6.2	Andre bekker og vassdrag.....	33
6.7	Samlet vurdering	33
7	Haukedalsbekken	35
7.1	Automatiske målinger	35
7.2	Kvartalsprøver	36
7.2.1	Grenseverdier YM-plan	36
7.2.2	Klassifisering i henhold til veiledere.....	37
7.3	Bunndyr	38
7.3.1	Roslandsbekken	38
7.3.2	Haukedalsbekken	38
7.4	Fisk.....	38
7.4.1	Roslandsbekken	38
7.4.2	Haukedalsbekken	38
7.5	Alger	38
7.5.1	Roslandsbekken	38
7.5.2	Haukedalsbekken	38
7.6	Samlet vurdering	38
8	Gongeelva med sidevassdrag	40
8.1	Automatiske målinger	40
8.1.1	Gongeelva ved utløp Bakkevannet (GON5).....	40
8.1.2	Gongeelva ved Sprangfoss (GON2)	41
8.2	Kvartalsprøver	43
8.2.1	Grenseverdier YM-plan	43
8.2.2	Klassifisering i henhold til veiledere.....	43
8.3	Bunndyr	45

8.3.1	Gongeelva	45
8.4	Fisk.....	45
8.4.1	Gongeelva ved Dørdal (GON3).....	45
8.4.2	Gongeelva oppstrøms utløp til Bakkevannet (GON5).....	45
8.5	Alger	45
8.5.1	Gongeelva ved Dørdal (GON3).....	45
8.5.2	Gongeelva oppstrøms utløp til Bakkevannet (GON5).....	45
8.6	Elvemusling.....	45
8.7	Samlet vurdering	46
	Litteratur	47
	Vedlegg.....	48

1 Innledning

Halvårsrapporten gir en sammenstilling av undersøkelser som inngår i miljøovervåking av vannmiljø og vannkvalitet under bygging av E18 Rugtvedt – Dørdal for perioden juli til desember 2017.

Rapporten skal dokumentere eventuelle endringer i vannmiljø som følge av anleggsaktiviteten, samt vurdere om grenseverdiene for turbiditet, ammoniumnitrogen (TAN) og pH har blitt overholdt.

Grenseverdiene har blitt definert i YM-planen (Plan for ytre miljø) for prosjektet og har blitt avklart i dialog med Fylkesmannen i Telemark.

2 Stasjoner

2.1 Rognsbekken og Rugtvedtbekken

Stasjonene i Rognsbekken (ROG) og Rugtvedtbekken (RUG) ligger i nedbørfeltet til Stokkevannet (figur 1). Stasjonene vil kunne påvirkes av anleggsaktivitet for kryssområde og nærføring til dagens E18 ved Rugtvedt. I tillegg kan anleggsarbeid langs ny veilinje fram til og med arbeidene ved Hegna bru påvirke vannkvaliteten på stasjonene.

På Rugtvedtmyra ble det opprettet en stasjon (RUM) for å fange opp påvirkning i koblingen mellom utbyggingsprosjektene E18 Langangen – Rugtvedt i nord og E18 Rugtvedt – Dørdal i sør.



Figur 1. Viser stasjonene i Rognsbekken (ROG), Rugtvedtbekken (RUG) og Rugtvedtmyra (RUM), samt undersøkelser utført.

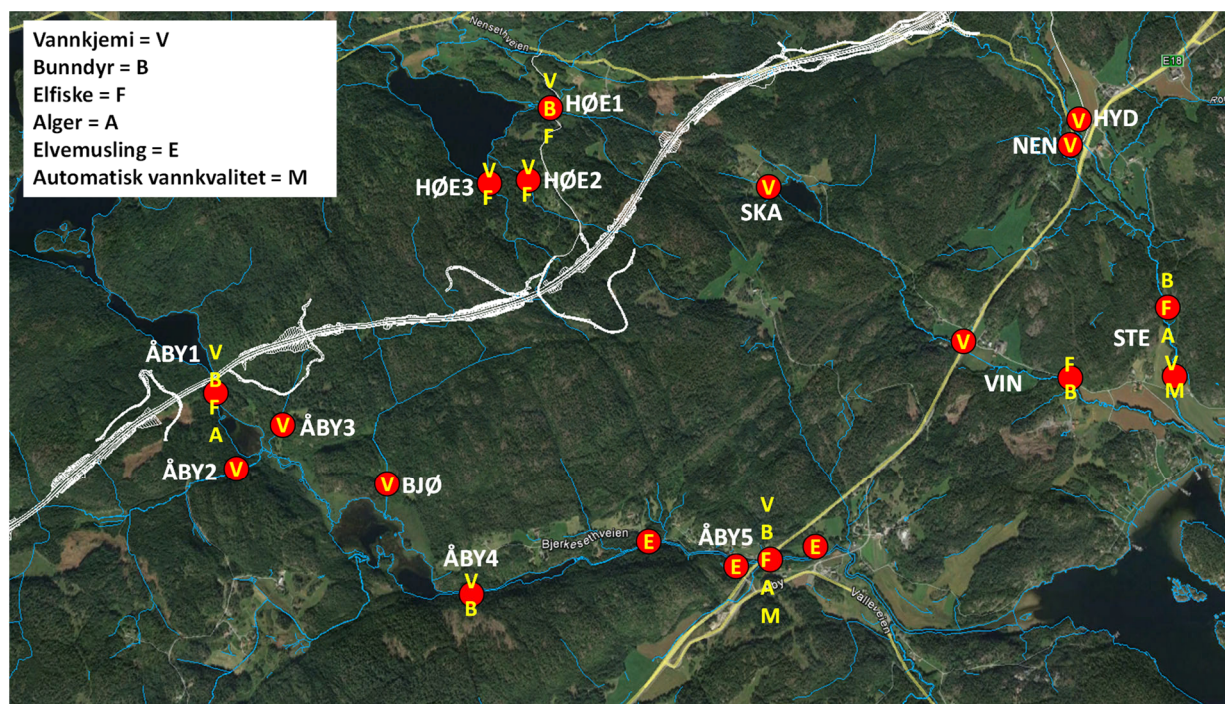
2.2 Åbyelva med Høenstjenna samt Steinsmyr- og Vinjebekken

Åbyelva er varig vernet og et viktig sjørretvassdrag. Åbyelva kommer fra Bamblevann og renner gjennom Blekketjern, Nysteinstjenna og Kverndammen før den renner som et sammenhengende elveløp ned til Åbyfjorden (figur 2). Den sjørretførende (anadrome) delen av vassdraget ligger nedstrøms vandringshinderet ved Kverndammen. Oppstrøms har vassdraget en blandet bestand av stasjonær ørret, ål og andre lentske hvitfiskarter. Ny veg krysser vassdraget ved Nedre Stemmen (Åby1). Videre nedover i vassdraget er det en stasjon mellom Nysteinstjenna og Kverndammen (Åby4) og en stasjon der Åbyelva krysser under dagens E18 (Åby5). I tillegg er det stasjoner for vannprøvetaking av de viktigste sidebekkene til Åbyelva (Åby2, Åby3 og BJØ). Ved ukeprøvetaking har det blitt tatt prøver i ytterligere flere sidebækker i dette området.

Høenstjenna drenerer mot Åbyvassdraget, og har en selvrekutterende ørretbestand med gode gyteforhold i den nordligste innløpsbekken (HØE1). I tillegg er det to andre innløpsbækker (HØE2 og

HØE3). Skogstadvannet og innløpsbekken med nærføring til ny veg (SKO1) drenerer også mot Bamblevann og Åbyvassdraget. Innløpsbekken til Skogstadvannet er fiskeførende og en mulig gytebekk for ørret.

Steinsmyrbekken (STE) er en viktig sjørrretbekk som munner ut i Vinjekilen. Den dannes i hovedsak av to større sidebekker med nærføring til anleggsområdene, Nensetbekken (NEN) og Hydalsbekken (HYD). Disse bekkesystemene er sjørrretførende opp til passering dagens E18, men det er usikkert om de er fiskeførende oppstrøms. Vinjebekken (VIN) kommer fra Skautjenna, og munner ut i Steinsmyrbekken rett oppstrøms utløpet til Vinjekilen. Vinjebekken er en viktig sjørrretbekk. Deler av anleggsområdet langs ny veg drenerer til Skautjenna, og det har blitt tatt prøver i en innløpsbekk (SKA) til tjenna.



Figur 2. Viser stasjonene i Åbyelva, ved Høenstjenna og i Steinsmyr og Vinjebekken, samt undersøkelser utført.

2.3 Haukedalsvassdraget samt innløpsbekk Skogstadvannet

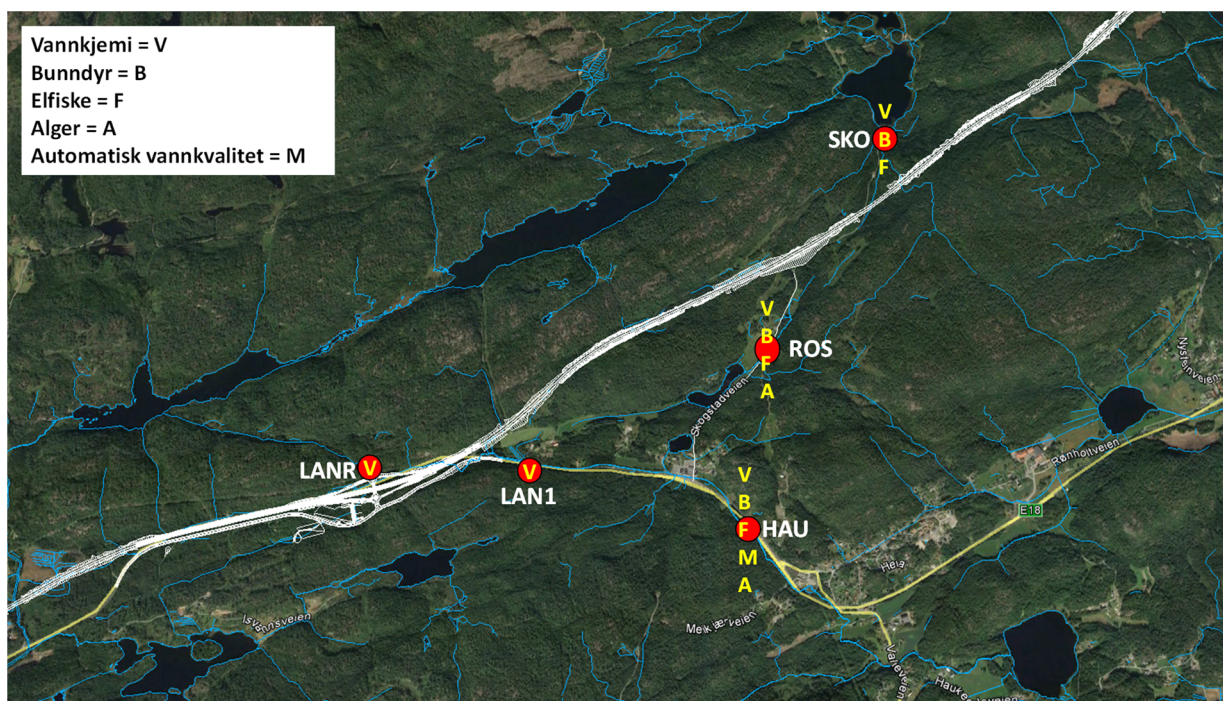
Haukedalsbekken (HAU) dannes av Roslandsbekken (ROS) og bekken fra Langrønningen (LANR og LAN1). Roslandsbekken er ørretførende, og har stasjonær bekkeørret samt tjener som gytebekk for ørret fra Daletjenn og Lilletjenn (figur 3). Haukedalsbekken er også ørretførende med stasjonær bekkeørret. Ned mot Ødegårdstjenna tjener bekken som gytebekk for ørret fra tjenna.

Haukedalsvassdraget har viktige rekreasjonsinteresser nedstrøms, da både Ødegårdstjenna og Haukedalsvannet blir brukt til bading, fiske og turliv. Det er tilsvarende interesser for Daletjenn og Lilletjenn i Roslandsbekken. Innløpsbekken til Skogstadvannet (SKO) drenerer mot Åbyelva.

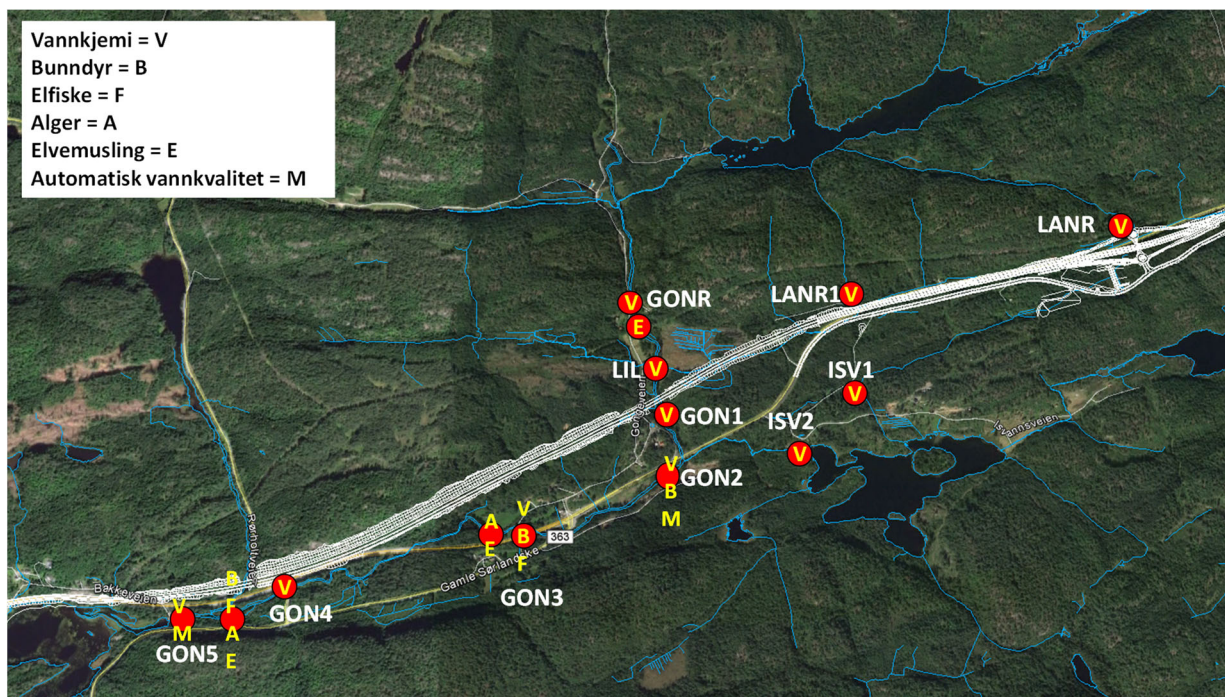
Anleggsaktiviteten i forbindelse med ny veg vil berøre både Roslandsbekken og sidebekken fra Langrønningen, og følgelig kunne gi effekter på fisk, vannmiljø og rekreasjonsverdi nedover i vassdraget.

2.4 Gongeelva

Gongeelva er et større vassdrag som med sine kilder fra et system av vann og tjenn nord for dagens E18 og ny veilinje (figur 4). Gongeelva passerer Lillejordet, et intensivt anleggsområde for ny vei, rett før vassdraget krysser under dagens E18. Referansestasjonen (GONR) ligger oppstrøms dette anleggsområdet. Lillejordebekken (LIL) er en sidebekk som drenerer deler av anleggsområdet, og har utløp til Gongeelva. Første stasjon rett nedstrøms anleggsaktiviteten er GON1 som ligger rett etter kryssing av anleggsområde for ny veilinje. Nedstrøms Sprangfoss, rett etter kryssing under dagens E18, ligger stasjonen GON2 der det utføres automatisk overvåking av vannkvalitet, både for Gongeelva og sidebekker som kommer inn fra Isvann (ISV1 og ISV2) samt en bekk fra Langrønningen (LANR1). Videre nedover i Gongeelva er det ytterligere tre stasjoner for ulike typer av undersøkelser i hovedvassdraget (GON3, GON4 og GON5). Rett oppstrøms GON5 kommer det en større bekk, Rønholtbekken, inn i Gongeelva. Ved GON5 er det automatisk måling av vannkvalitet.



Figur 3. Viser stasjonene i Haukedalsbekken med Roslands- og Langrønningebekken, samt undersøkelser utført.



Figur 4. Viser stasjonene i Gongeelva, samt undersøkelser utført.

3 Materiale og metoder

3.1 Automatisk måleutstyr og database for resultater

For automatisk måling av vannkvalitet blir det benyttet logger av typen SEBA LogCom-2 logger og multiparametersensor av typen SEBA MPS-D8 sonde (figur 5). MPS har sensorer for måling av vannhøyde, vanntemperatur, ledningsevne, pH og turbiditet. For turbiditet brukes det sensorer med måleområde 0-1000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Turbiditetsmåling måler mengden av reflektert lys fra partikler som ikke er oppløst i vannfasen, og turbiditeten øker i takt med mengden lys som reflekteres tilbake. LogCom-2 er tilpasset frittstående plassering med strømforsyning fra enkel batteripakke. Loggerne programmeres for ønsket måleintervall, grenseverdier og telefonnummer for alarmer, tidspunkter for overføring og navn på stasjon. På stasjonene utføres det automatiske målinger med MPS hvert 30. minutt. Resultatene overføres to ganger daglig til en nettbasert passordbeskyttet database (SEBA Hydrocenter) for grafisk presentasjon og evt. nedlasting av måledata. Overføringen av resultater skjer via mobilnettsnett (GPRS). I data som presenteres i denne rapporten er opplagte feilmålinger tatt ut. Oversikt over utelatte data oppbevares hos NIBIO, og rådata er tilgjengelig på overvåkningsiden: <http://bioweb08.bioforsk.no/seba/projects/login.php> (krever innlogging). Ukemiddelverdi for turbiditet samt døgnmiddel for pH beregnes automatisk og løpende basert på innsamlede måleresultater.



Figur 5. Multiparametersensor for automatisk overvåking av vannkvalitet.

3.2 Vannprøver

3.2.1 Metodikk, håndtering og analyser

For de rundt 30 hovedstasjonene for vannovervåking blir det tatt ut vannprøver hvert kvartal som analyseres for pH, turbiditet, alkalitet (pH 4,5), fargetall, suspendert stoff, total fosfor, total nitrogen, total organisk karbon, arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink jern, mangan, totale hydrokarboner (THC) fordelt på fraksjoner, polyaromatiske hydrokarboner (PAH-16) samt illabilt, reaktivt og labilt aluminium. Metallene, med unntak av aluminiumsfraksjonene, analyseres på filtrerte prøver (0,45 µm filter).

Vannprøvene blir tatt ut som manuelle prøver i henhold til NS-EN ISO 5667-14:2016. I bekker og elver tilstrebes prøvetaking midt i strømmingstverrsnittet med rask senking ned til dyp 10 cm under overflaten. Vannprøvene blir tatt ut med prøvetakingsstang med forlenger (In Situ teleskopstang 208 cm med vinkelbart målebeger) eller manuelt for hånd. Vannprøvene blir lagret i kjøleskap fram til foresendelse laboratorium samme dag eller påfølgende morgen. Det leveres prøver både på glass- og plastflasker for å tilfredsstille krav til emballasje for valgt analysepakke. Vannprøvene blir sendt med

budbil for raskest mulig levering. Analysene utføres av Eurofins Norge AS, og rekvirerte analyser er akkrediterte.

3.2.2 Klassifisering

Analyseresultatene har blitt tilstandsklassifisert med bakgrunn i veiledere 02-2013 (1), M-608 (2), SFT 97:04 (3) og 02-2009 (4). For tilstandsvurdering av målte konsentrasjoner av nitrogen og fosfor har vannforekomstene blitt typifisert ut fra vannkjemi som beskrevet i veileder 02-2013 (1).

Klassifiseringssystemene for de ulike veilederne er ikke konsistente, men gir likevel en bra samlet oversikt over vannforekomstenes tilstand med hensyn til støtteparameteren vannkjemi.

Klassifisering av tilstand i elver og bekker basert på total fosfor og total nitrogen er vist i tabell 1 og 2 hentet fra veileder 02:2013. Klassifisering av tilstandsklasse for metaller og PAH er hentet fra veileder M-608, og er vist i tabell 3. Grunnlag for klassifisering basert på SFT 97:04 og M608 er vist i vedlegg I.

Tabell 1. Klassifisering av tilstand i elver og bekker basert på målte verdier av Total Fosfor. Fra veileder 02:2013 (1).

Elvetype*	Høyderregion	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/L)					
		Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
1, 2, 4, 5, 18	Lavland og skog	6	1 - 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	>60
3, 6, 19	Lavland og skog	9	1 - 17	17 - 24	24 - 45	45 - 83	>83
7, 9	Lavland	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	>65
8, 10	Lavland	11	1 - 20	20 - 29	29 - 58	58 - 98	>98
12, 13, 15, 16	Skog	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
14, 17	Skog	8	1 - 14	14 - 20	20 - 36	36 - 68	>68
20, 21, 23, 24	Fjell	3	1 - 5	5 - 8	8 - 17	17 - 30	>30
22, 25	Fjell	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
1, 2, 4, 5, 18	Lavland og skog	6	1 - 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	>60

Tabell 2. Klassifisering av tilstand i elver og bekker basert på målte verdier av Total Nitrogen. Fra veileder 02:2013 (1).

Innsjøtype (nr)*	Elvetype (nr)*	Høyderregion	Total Nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
			Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
1, 2, 4, 5, 18	1, 2, 3, 4, 5, 18	Lavland og skog	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350
6	na	Lavland	175	1-200	200-400	400-650	650-1300	>1300
3, 7, 19	6, 19	Lavland og skog	275	1-475	475-650	650-1075	1075-1775	>1775
8, 10	7, 9	Lavland	275	1-425	425-675	675-950	950-1425	>1425
9, 11	8, 10, 11	Lavland	325	1-550	550-775	775-1325	1325-2025	>2025
12, 13, 15, 16	12, 13, 15, 16	Skog	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250
14, 17	14, 17	Skog og fjell	250	1-400	400-550	550-900	900-1500	>1500
20, 21, 23, 24	20, 21, 23, 24	Fjell	125	1-175	175-250	250-475	475-775	>775
22, 25	22, 25	Fjell	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250

Tabell 3. Klassifisering av tilstand basert på mulige gifteffekter på vannlevende organismer. Fra veileder M-608 (2).

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter

3.3 Feltbefaringer, in-situ målinger og analyser

Hver uke gjennomføres det egne feltbefaringer langs hele anleggssonen for ny veilinje. Ukentlige befaringer har normalt omfattet 10 – 15 stasjoner fordelt over hele veianlegget, og utføres av Yvonne Rognan, NIBIO. Prioritering av hvilke stasjoner som skal følges opp skjer som en løpende prosess basert på informasjon om framdrift på anleggsarbeidet og eventuelle innmeldte episoder om påvirkning av vannkvalitet. Feltbefaringene, in-situ målinger og analyser samt fotodokumentasjon og vurderinger i forhold til vannkvalitet og grenseverdier rapporteres i egne ukerapporter som oversendes Nye Veier på mail, samt er tilgjengelig for nedlasting fra en egen Dropbox-konto. Det samlede tilfanget av resultater og vurderinger i forbindelse med ukentlig oppfølging er ikke gjengitt i denne rapporten.

Manuelle målinger av ukeprøver omfatter turbiditet (Hanna turbidimeter HI-98703), beregnet suspendert stoff (SS) samt pH, konduktivitet og vanntemperatur (Hanna HI-991301). Det utføres in-situ analyser av jerninnhold i vannet med kolorimeter etter filtrering (Hanna HI-721 Checker Iron med ferdiglagde reagenser HI-721-11). Total ammoniumnitrogen (TAN) måles med en testpakke tilpasset toksisitetstesting for fisk (Tetra-Test NH₃/NH₄⁺), der konsentrasjon av TAN framkommer som en fargereaksjon som kan tolkes i intervallet 0 – 5 mg TAN/l (0, 0.25, 1.5, 3 og 5 mg/l). Utvalgte prøver med høye konsentrasjoner har blitt sendt til Eurofins for mer nøyaktig bestemmelse av TAN.

Utførte feltbefaringer med manuelle målinger utgjør den viktigste løpende oppfølgingen av effektene av anleggsaktiviteten, sammen med de automatiske målingene av vannkvalitet. Resultatene rapporteres ukentlig til miljøansvarlig hos Nye Veier og entreprenør, med vurderinger av uønsket påvirkning av vannkvalitet og evt. overskridelser av grenseverdier. Et eksempel på en ukerapport er lagt som vedlegg II i vedleggsrapporten.

3.4 Bunndyrundersøkelser

Feltarbeidet ble gjennomført 19 - 20. oktober 2017 av Sigbjørn Rolandsen fra FAUN og Yvonne Rognan fra NIBIO. Været var overskyet, men uten regn. Undersøkelsen omfattet 13 stasjoner langs den nye veilinja mellom Rugtvedt og Dørdal. Bunndyrundersøkelsen ble utført etter sparkemetoden, beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Metodikken ble tilpasset anbefalinger i veilederen for vanddirektivet med 9 delprøver fra hver stasjon. Hver delprøve representerte 1 m lengde av elvebunnen og ble samlet inn i løpet av 20 sekunder. Etter at 3 slike prøver ble samlet inn (samletid ca. 1 minutt) ble håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da 3 prøver á 1 minutt. Alle prøvene ble tatt i strykparter. Substratet på prøvestedene i hovedsak grovkornet (grus og stein). Steiner ble i tillegg innsisert visuelt. Smågrener og andre større biter av organisk materiale uten bunndyr, samt det meste av vannet ble fjernet fra prøven. Resten ble konservert i 96 % etanol for senere analyse. Artsbestemmelsen av bunndyrene har blitt utført av Trond Stabell, FAUN.

3.4.1 Klassifisering

I ASPT– indeksen som benyttes i denne undersøkelsen, får alle familier av bunndyr en indeksverdi fra 1 til 10. Følsomhet for organisk forurensning øker med økende indeksverdi. I en sterk forurenset elv vil vi i hovedsak forvente å finne familier som har lave indeksverdier. Ved å ta gjennomsnittet av indeksverdiene til de familiene som registreres på en stasjon finner vi ASPT (Average Score Per Taxon). I veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann (1), er det ASPT indeksen som benyttes for å vurdere grad av organisk belastning. De ulike klassegrensene er angitt i tabell 4.

Tabell 4. Klassifisering ved bruk av bunndyr og ASPT. Verdier er hentet fra klassifiseringsveiledere 02:2013 (1)

KLASSE	I (Svært god)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr-ASPT	> 6.8	6.8-6.0	6.0-5.2	5.2-4.4	<4.4

RAMI-indeksen (River Acidification Macroinvertebrate index) er også regnet ut for hver stasjon. Denne indeksen er brukt for å se om lokaliteter er påvirket av forsurening. Indeksen beregnes ut fra tilstedeværelse av og relativ mengde av bunndyrtaksa som er gitt ulike indeksverdi avhengig av toleranse for forsurening. Utregningen av indeksen er gitt i klassifiseringsveilederen vedlegg V.3. Det er ingen klassegrenser for RAMI i gjeldende klassifiseringsveiledere, men dette skal komme ila. 2018.

En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatortaxa i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er det totale antall EPT– arter/taxa, som tar utgangspunkt i hvor mange arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) som registreres på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taxa i forhold til det en ville forvente var naturtilstanden, danner grunnlaget for vurdering av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer mye, både etter vannforekomstens størrelse, biotopens utforming og beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet.

Antall EPT arter er anvendt til vurdering av biologiske mangfold. Ved bruk av EPT-indeks er det i utgangspunktet et krav om at det samles inn bunndyr minst to ganger i løpet av året for å få med vår- og høstspekteret av arter. Resultatet i denne undersøkelsen (én prøve på høsten) må derfor benyttes med varsomhet, men er likevel interessant å benytte som et supplement til ASPT-indeksen.

3.5 Fiskeundersøkelser

3.5.1 Bonitering

Bonitering ble gjennomført med henblikk på å kartlegge fysisk habitat for å vurdere egnethet for gyting og/eller oppvekstområde for fisk. Boniteringen har tatt utgangspunkt i klassifiseringsveilederen (1) og Miljødirektoratets veileder 2013 (2). Dette inkluderer vurdering av bunnsubstrat (partikkelstørrelse), fallgradient, dekningsgrad av moser og alger, hulrom, vannhastighet, vanddyb, gytemuligheter, oppvekstområder, skjul, kantvegetasjon og andre menneskeskapte påvirkningsfaktorer. Boniteringen ble utført på hver av stasjonene som ble el-fisket ved skjønnsmessig vurdering av samme strekning som ble overfisket, dvs. for et vanddekt areal på rundt 100 m² per stasjon. Resultat av bonitering ble fortløpende notert i en feltprotokoll.

3.5.2 Fiskeundersøkelser

Fiskeundersøkelsene ble gjennomført med elfiskeapparat (Terik GeOmega FA 4) etter standard prosedyre (NS-EN 14011). For 8 av 12 stasjoner ble det utført tre omgangers suksessivt overfiske med 30 minutter mellom hver omgang. For de resterende stasjonene ble det kun gjennomført ett overfiske. Tilleggsparametere som ledningsevne og vanntemperatur ble målt med YSI multiparameterlogger. Feltarbeidet ved stasjonene ÅBY5, GON5, HAU3 og STE, ble utført av Ole Roer fra FAUN og Jonas Reinemo fra NIBIO den 1.9.2017. Elfiske og bonitering ved øvrige stasjoner ble utført 4-5.9.2017 av Ole Roer og Morten Meland fra FAUN.

All fisk som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt (total lengde) fra snutespiss til enden av naturlig utfoldet halefinne. For ørret og laks ble det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (>0+). De øvrige fiskeartene ble bare lengdemålt. Alt utstyr ble desinfisert ved forflytning mellom vassdragene. All fisk ble satt tilbake i elva etter avsluttet elfiske.

Der resultatet ga grunnlag for det ble tettheten (y) beregnet basert på avtagende fangst over 3 fiskeomganger, i henhold til Bohlin 1989 (6) og Zippin 1958 (2). Fangbarheten av årsyngel (0+) og eldre fisk (>0+) ble estimert ut ifra det totale antall fisk (T) og antall fisk fanget ved den x -gangen (C_x). Deretter kan tettheten for årsyngel og eldre fisk regnes ut etter følgende formel:

$$y = T / (1 - ((T - C_1) / (T - C_3))^3)$$

Ved kun ett overfiske er det ikke mulig å beregne fangbarhet. Det er da benyttet en antatt fangbarhet for årsyngel og eldre ungfisk på hhv. 0,45 og 0,62 for å angi et tetthetsestimert. Dette er i henhold til Forseth og Forsgren 2008 (3). Nevnte fangbarheter ble også benyttet i tilfeller der avtagende fangst ikke ble oppnådd eller der fisket resulterte i svært få fisk.

Økologisk tilstand for lokalitetene er satt ut ifra kriteriene gitt i klassifiseringsveileder 02:2013 (1) av miljøtilstand i vann (Tabell 5). For laksefisk i rennende vatn er *tetthet av ungfisk* (årsyngel og eldre ungfisk) eneste brukte parameter for å klassifisere økologisk tilstand.

Tabell 5. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneske-skapte påvirkninger. Der forventede tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund 2013 (4).

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>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
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

3.6 Algeundersøkelser

3.6.1 Metodikk

Feltarbeidet ble gjennomført 4. september 2017 av Kristine Våge fra FAUN og Yvonne Rognan fra NIBIO. Været under feltarbeidet var overskyet, men uten regn. Åtte stasjoner langs ny veilinje E18 Rugtvedt – Dørdal ble undersøkt. Prøvetaking ble gjennomført basert på en visuell undersøkelse av en 10 m lang strekning med vannkikkert. Alle synlige makroskopiske bentiske alger ble samlet inn og lagret på egne prøveglass (dramsglass). Under feltarbeidet ble det notert dekningsgrad, tetthet og andre forhold som karakteriserte lokaliteten. Mikroskopiske algeelementer ble prøvetatt ved å samle 10 steiner med diameter 10 - 20 cm, fra områder av elvebunnen som lå dypere enn laveste vannstand. Oversiden av hver stein ble børstet (areal på ca. 8*8cm). Innsamlet materiale blandet med ca 1 liter vann ble overført til prøveglass. Alle prøver ble tilsatt konserveringsmiddel og oppbevart mørkt og kjølig frem til analyse.

Vannforekomstens tilstand med hensyn til aktuell påvirkning ble vurdert etter fastsatte indekser angitt i veileder 02:2013 (1). Ved klassifisering av analyseresultatene for begroingsalger beregnes PIT-indeksen (Periphon Index of Trophic status) mht. eutrofiering og AIP mht. forsurening. AIP beregnes kun dersom det observeres tre eller flere indikatortaxa.

Det beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme. Hver tilstandsklasse har sin egen fargekode som vist i tabell 6.

Tabell 6. Fargekode for tilstandsvurdering basert på normaliserte EQR-verdier (nEQR) (1)

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Ved tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale kan det utvikles samfunn av nedbrytere som sopp og bakterier. Organisk forurensning kan vurderes ved å se på forekomst av *heterotrof begroing*. Dette gjøres ved å estimere dekningsgraden denne begroingen har på den undersøkte strekningen av elva eller bekken (tabell 7). Dersom det ikke er synlig begroing av denne typen, men de sees i mikroskop, skal dekningsgraden settes til mindre enn 1 %.

Tabell 7. Tilstandsklasse for organisk forurensning basert på dekningsgrad av heterotrof begroing (1).

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dekningsgrad	0	< 1 %	1 – 10 %	10 – 50 %	> 50 %

3.7 Undersøkelser av elvemusling

Feltarbeidet ble gjennomført tirsdag 5 september 2017 av Kristine Våge fra FAUN og Yvonne Rognan fra NIBIO. Et av målene med undersøkelsen var å oppsøke områder undersøkt i 2012 (9), for å få et best mulig sammenligningsgrunnlag. Det ble ikke gjennomført undersøkelser ovenfor Kverndammen da denne danner et endelig vandringshinder for anadrom fisk (5).

Elvestrekningen ble delt opp i tre stasjoner basert på tidligere undersøkelser. Det var kun stasjon 2 som hadde nok elvemusling til å kunne gjennomføre en tetthetsvurdering. Tetthetsvurderingen ble

gjennomført etter metodikk fra Larsen og Hartvigsen 1999 (6). Det ble valgt ut lokaliteter der det ble undersøkt 4 transekter med tellinger på 15 minutter innenfor hvert transekt. Levende og døde individer ble registrert med hver sin påmonterte teller på vannkikkerten. Ved funn av elvemusling, ble et tilfeldig utvalg av levende individer og skall målt med skyvelær til nærmeste 0,1 millimeter (figur 5). I områder med få eller ingen muslinger var det ikke hensiktsmessig å gjennomføre undersøkelse etter denne metodikken. Her ble det gjort søk etter musling med vannkikkert over en periode på ca. 30 minutter (7).



Figur 5. Bilder tatt under måling av skallstørrelse på elvemusling på stasjon 2.

Populasjonsstørrelsen ble estimert ved å fordele antall muslinger per telling, til individer per m². Følgende formel fra Larsen og Hartvigsen 1999 (11) ble benyttet for levende individer:

$$(1) y = 0,205x - 0,002, \text{ der } x = \text{antall talte muslinger per minutt}$$

Denne formelen gjelder kun for individer eldre enn 10 år, altså ikke rekrutter. Total bestand i vassdraget blir så beregnet med gjennomsnittstettheten på alle stasjonene multiplisert med lengden på aktuell elv hvor musling antas å forekomme.

4 Rognsbekken og Rugtvedtbekken

4.1 Kvartalsprøver

4.1.1 Grenseverdier YM-plan

Tabell 8 viser pH, turbiditet og ammonium i kvartalsprøver fra Rugtvedbekken (RUG) og Rognsbekken (ROG) fra august og november 2017, samt hvilke av verdier som overstiger grenseverdiene gitt i YM-planen. I Rugtvedtbekken var det overskridelse av grenseverdien for total NH₄-N (TAN) for prøven fra november.

Tabell 8. pH, turbiditet og NH₄-N (TAN) i prøver fra Rugtvedt- og Rognsbekken sammenlignet med grenseverdier YM-plan.

Kvartal	Stasjon	Grense pH	pH	Grense Turb.	Turb. (NTU)	Grense NH ₄ -N	NH ₄ -N (µg/l)
August	RUG	8,5	7,6	50 NTU	4,0	100 µg/l	39
November	RUG	8,5	7,6	50 NTU	3,0	100 µg/l	200
August	ROG	8,5	7,9	50 NTU	2,5	100 µg/l	14
November	ROG	8,5	7,8	50 NTU	2,4	100 µg/l	96

4.1.2 Klassifisering i henhold til veiledere

Tabell 9 viser tilstandsklassifisering av Rugtvedt- og Rognsbekken ut fra resultater fra kvartalsprøvene basert på veiledere (1) (2) (3) for kjemiske støtteparametere som angitt i metodekapitlet.

Rugtvedtbekken faller i tilstandsklasse «Svært dårlig» for Tot. N, men det var ingen endring i tilstandsklasse sammenlignet med forundersøkelsene.

Tabell 9. Klassifisering vannkjemi for Rugtvedt- og Rognsbekken for pH, turbiditet, alkalitet, farge, SS, Tot. P og Tot. N.

Kvartal	Stasjon	pH	Turb. (NTU)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	SS (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	Type
August	RUG	7,6	4,0	1,6	41	<2	57	2900	10
November	RUG	7,6	3,0	0,94	30	2,3	47	1900	10
August	ROG	7,9	2,5	1,3	17	3,0	13	480	10
November	ROG	7,8	2,4	1,2	19	< 2	8,7	820	10

Tabell 10 viser målte konsentrasjoner for totalt organisk karbon (TOC) og metaller (filtrerte prøver). Noe økte konsentrasjoner av arsen, jern og mangan er typisk for stilleflytende bekker i områder med innslag av myr eller organisk jord, men utlekking kan forsterkes av fyllings- og gravearbeider.

Tabell 10. Klassifisering vannkjemi for Rugtvedt- og Rognsbekken for totalt organisk karbon og metaller (filtrerte prøver).

Kvartal	Stasjon	TOC (mg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)
August	RUG	7,4	0,56	0,046	0,010	1,7	0,28	0,001	1,1	2,4	210	3,7
November	RUG	6,5	0,43	0,029	0,011	1,1	0,27	0,004	0,99	3,8	200	26
August	ROG	5,7	1,6	< 0,01	< 0,004	0,72	0,058	0,001	0,72	0,53	30	0,30
November	ROG	5,7	1,4	0,015	< 0,004	0,67	0,13	0,007	0,79	0,83	64	55

4.2 Bunndyr

4.2.1 Rognsbekken

Rognsbekken er utløpsbekken fra Stokkevannet og stasjonen ROG ligger rett nedstrøms Tangvald mølle. Stasjonen hadde substrat av stein i ulike størrelser. Det ble påvist et begrenset bunndyrsfunn, med kun en familie av både steinfluer og døgnfluer (Vedlegg III). **ASPT-indeksen ble beregnet til 5,00, noe som tilsvarer «Dårlig økologisk tilstand».**

4.3 Fisk

4.3.1 Rognsbekken

Stasjonen ligger i omtrent 600 m nedstrøms Tangvald mølle. Substratet på stasjonen varierte mellom fin grus og områder dominert av silt og leire. Det var gode skjulmuligheter og stasjonen ble vurdert som egnet for gyting (habitatklasse 2). Det ble fanget 42 ørret og 2 ål. Tettheten ble beregnet til 54 ørret per 100 m² (Vedlegg IV). Dette var noe lavere enn påvist ved forundersøkelsene, men er innenfor forventet naturlig årsvariasjon. **Fiskeundersøkelsen indikerte at stasjonen hadde «Moderat økologisk tilstand» mht. fisk.**

4.4 Alger

4.4.1 Rognsbekken

Det ble påvist 6 indikatorarter og det ble ikke observert heterotrof begroing. For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «Moderat»** (Vedlegg V). For forsurningsindeksen AIP havnet stasjonen i tilstandsklasse «Svært god».

4.5 Samlet vurdering

Rognsbekken (ROG) og Rugtvedtbekken (RUG) har mottatt avrenning fra anleggsområder nær Rugtvedt, samt lokalt masselager/pukkverk for sprengstein.

Det har ikke vært automatiske målinger av vannkvaliteten i noen av bekkene. Vannkvaliteten har blitt fulgt opp med uttak av kvartalsprøver, samt manuelle målinger og laboratorieanalyser av ukentlige vannprøver når området har vært prioritert for slike undersøkelser.

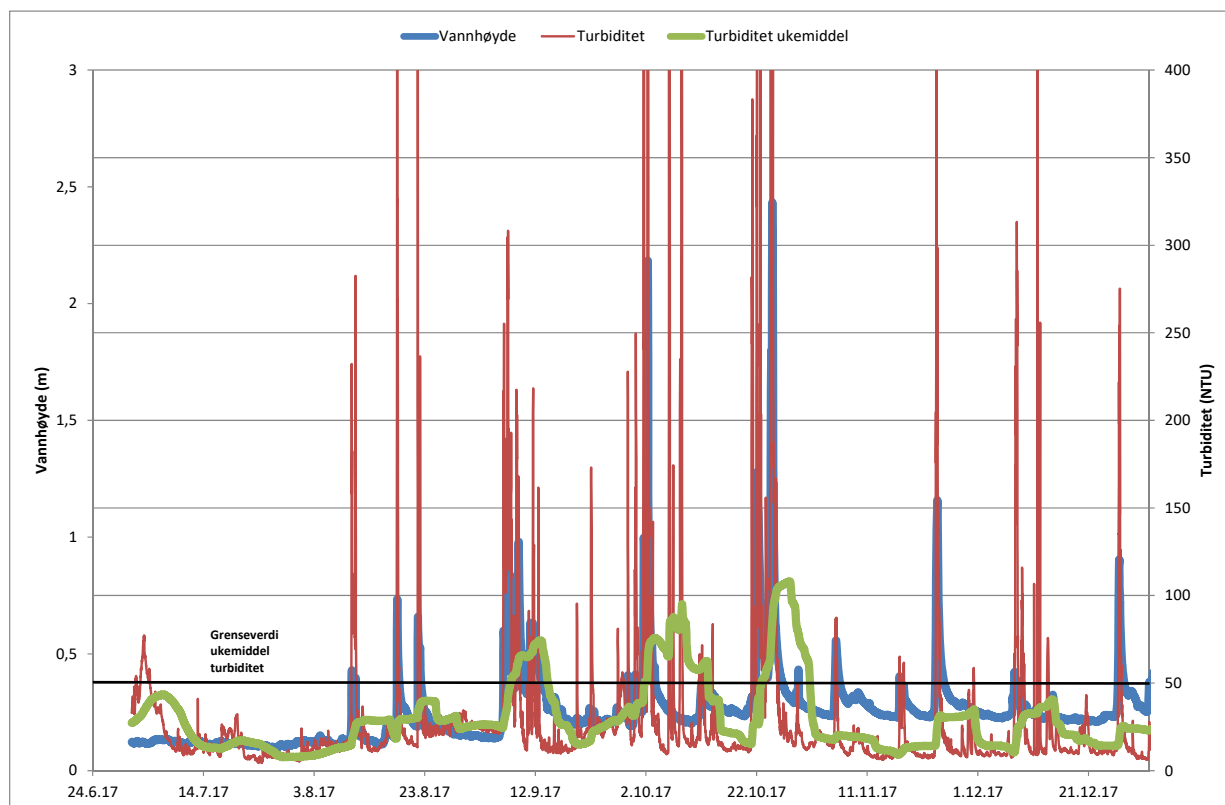
Kvartalsprøvene viste en overskridelse for totalt ammoniumnitrogen (TAN) i Rugtvedtbekken, der det ble målt 200 µg TAN/l, mens grenseverdien var 100. Det var ingen overskridelser for turbiditet eller pH i hverken ROG eller RUG.

De biologiske kvalitetsparameterne i form av bunndyr og fisk viste omtrent samme tilstand som ved forundersøkelsene, henholdsvis «Dårlig» og «Moderat» økologisk tilstand. **Det er foreløpig ingen indikasjoner på biologiske endringer som følge av anleggsaktiviteten i området.**

5 Steinsmyrbekken og Vinjebekken

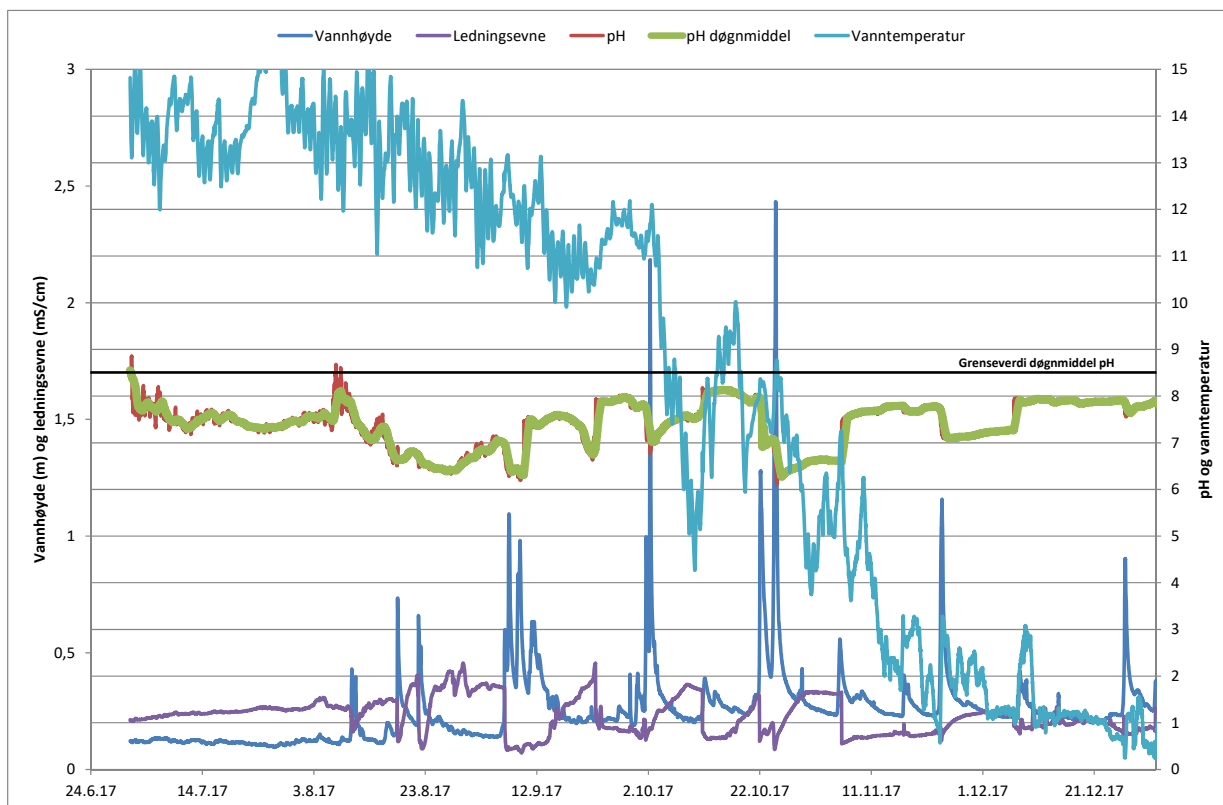
5.1 Automatiske målinger

Figur 6 viser resultater for automatiske målinger av vannhøyde og turbiditet i Steinsmyrbekken. Løpende ukemiddel for turbiditet er sammenlignet med grenseverdi for ukemiddel (50 NTU). Resultatene viste at Steinsmyrbekken har hatt overskridelser av denne grenseverdien i tre perioder, henholdsvis i september, oktober og månedsskiftet oktober/november. Maksimalt var registrert ukemiddelverdi noe over 100 NTU.



Figur 6. Automatiske målinger av turbiditet, ukemiddel turbiditet og vannhøyde i Steinsmyrbekken 01.07 – 31.12.17.

Figur 7 viser automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, døgnmiddel pH og vanntemperatur i Steinsmyrbekken. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for døgnmiddel pH på 8,5.



Figur 7. Automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, pH døgnmiddel og vanntemperatur 01.07 – 31.12.17.

5.2 Kvartalsprøver

5.2.1 Grenseverdier YM-plan

Tabell 10 viser pH, turbiditet og ammonium i kvartalsprøver fra Hydals- (HYD), Nenset- (NEN), Steinsmyr- (STE), Skautjenn- (SKA) og Vinjebekken fra august og november 2017. Tabellen viser også når grenseverdiene i YM-planen ble overskredet. Tabellen viser at det har vært overskridelser for total NH₄-N (TAN) i vannprøver fra Nensetbekken, Skautjennbekken og Vinjebekken. For innløpsbekken til Skautjenna ble det målt en konsentrasjon på hele 3200 µg NH₄-N/l.

Tabell 10. pH, turbiditet og NH₄-N (TAN) i prøver fra HYD, NEN, STE, SKA og VIN sammenlignet med grenseverdier YM-plan.

Kvartal	Stasjon	Grense pH	pH	Grense Turb.	Turb. (NTU)	Grense NH ₄	NH ₄ -N (µg/l)
August	HYD	8,5	7,3	50 NTU	2,8	100 µg/l	12
November	HYD	8,5	7,2	50 NTU	4,3	100 µg/l	46
August	NEN	8,5	7,5	50 NTU	7,9	100 µg/l	570
November	NEN	8,5	7,5	50 NTU	4,3	100 µg/l	280
August	STE	8,5	7,5	50 NTU	13	100 µg/l	31
November	STE	8,5	7,4	50 NTU	8,0	100 µg/l	78
November	SKA	8,5		50 NTU	18	100 µg/l	3200
August	VIN	8,5	7,4	50 NTU	1,6	100 µg/l	7,2
November	VIN	8,5	7,2	50 NTU	4,0	100 µg/l	260

5.2.2 Klassifisering i henhold til veiledere

Tabell 11 viser tilstandsklassifisering basert på kjemiske støtteparametere for nevnte bekker. Med unntak av Vinjebekken faller alle bekkene i tilstandsklasse «Svært dårlig» for Tot. N. De samme bekkene faller i tilstandsklasse «Dårlig» eller «Svært dårlig» for turbiditet. Sammenlignet med kvartalsprøver tatt før oppstart av anleggsdrift har nok konsentrasjonene av nitrogen og partikler økt i alle disse bekkene.

Tabell 11. Klassifisering vannkjemi for HYD, NEN, STE, SKA og VIN for pH, turbiditet, alkalitet, farge, SS, Tot. P og Tot. N.

Kvartal	Stasjon	pH	Turb. (NTU)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	SS (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	Type
August	HYD	7,3	2,8	0,56	78	2,4	22	1100	8
November	HYD	7,2	4,3	0,45	43	3,1	13	1800	8
August	NEN	7,5	7,9	0,79	121	22	23	6800	10
November	NEN	7,5	4,3	0,73	57	< 2	9,3	3700	10
August	STE	7,5	13	0,76	110	4,4	36	1800	8
November	STE	7,4	8,0	0,57	59	6,6	22	2000	8
November	SKA		18		408	10	110	5000	
August	VIN	7,4	1,6	0,54	70	16	14	520	8
November	VIN	7,2	4,0	0,33	63	6,1	13	1200	8

Tabell 12 viser målte konsentrasjoner for totalt organisk karbon (TOC) og metaller (filtrerte prøver). Det er lave konsentrasjoner av tungmetallene, som faller i tilstandsklasse «God» eller «Bakgrunn». Nenset- og Skautjennabekken, som er sterkest påvirket av anleggsaktivitet, faller i tilstandsklasse «Dårlig» eller «Svært dårlig» for jern og mangan. Nensenbekken har også forhøyet innhold av totalt organisk karbon, tilsvarende «Svært dårlig» for prøven tatt i august.

Jern- og mangan vil ofte øke i bekkefelt der det utføres større fyllings- og gravearbeider, og sammenfaller gjerne med økte konsentrasjoner av arsen.

Tabell 12. Klassifisering vannkjemi for HYD, NEN, STE, SKA og VIN for totalt organisk karbon og metaller (filtrerte prøver).

Kvartal	Stasjon	TOC (mg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)
August	HYD	11	0,48	0,098	0,021	1,1	0,40	0,001	1,2	2,6	300	5,3
November	HYD	7,1	0,28	0,060	0,033	0,82	0,26	0,005	1,1	3,4	200	30
August	NEN	18	0,93	0,41	0,034	2,1	0,89	0,003	3,4	2,2	930	140
November	NEN	10	0,49	0,15	0,032	1,7	0,64	<0,001	3,3	2,5	430	180
August	STE	14	0,75	0,30	0,016	1,8	0,54	0,003	1,5	1,7	620	13
November	STE	9,4	0,41	0,14	0,023	1,2	0,42	0,004	1,4	3,4	440	53
November	SKA					1,3				2,7	9900	2300
August	VIN	9,9	0,35	0,11	0,012	0,81	0,38	<0,001	1,1	1,7	250	5,4
November	VIN	9,8	0,31	0,13	0,020	1,0	0,43	0,006	1,9	4,2	220	19

5.3 Bunndyr

5.3.1 Steinsmyrbekken

Bunndyrstasjonen ligger i Trolldalen, rundt 400 m oppstrøms gården Vinje ved Vinjekilen. Substratet var stein av ulike størrelser ligger ca. 500 m oppstrøms. Det ble påvist en normalt rik bunndyrfauna med individer fra flere stein- og vårfluefamilier med høy score (Vedlegg III). **ASPT-indeksen ble beregnet til 6,50, noe som tilsvarer «God økologisk tilstand».**

5.3.2 Vinjebekken

Stasjonen ligger ved Vinjeveien, rundt 400 m nedstrøms der bekken krysser under dagens E18 i kulvert. Det ble påvist en rik bunndyrfauna med flere stein- og vårfluefamilier med høy score (Vedlegg III). **ASPT-indeksen ble beregnet til 7,00, noe som tilsvarer «Svært god økologisk tilstand».**

5.4 Fisk

5.4.1 Steinsmyrbekken

Stasjonen ligger i Trolldalen like ved stasjon for undersøkelse av bunndyr. Det ble fanget 15 ørret, hvorav 7 årsyngel (Vedlegg IV). Beregnet tetthet var 25 ørret per 100 m², noe som var lavere enn for fiskeundersøkelsen gjennomført i 2016. Avfisket strekning ble vurdert til bonitetsklasse 2 (Egnet). **Basert på undersøkelsen høsten 2017 viste stasjonen i Steinsmyrbekken «Moderat økologisk tilstand» mht. fisk.**

5.4.2 Vinjebekken

Stasjonen for fiskeundersøkelse er lokalisert på samme sted som undersøkt for bunndyr. Det ble fanget 84 ørret, hvorav 37 årsyngel. Beregnet tetthet var 150 ørret per 100 m². Avfisket strekning ble vurdert til bonitetsklasse 3 (Velegnet). **Stasjonen i Vinjebekken ble vurdert å ha «Svært god økologisk tilstand» mht. fisk.**

5.5 Alger

5.5.1 Steinsmyrbekken

Det ble påvist 9 indikatorarter samt gjort mindre funn av heterotrof begroing (Vedlegg V). For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «Moderat».** For forsuringsindeksen **AIP havnet stasjonen i tilstandsklasse «Svært god».**

5.6 Samlet vurdering

Steinsmyrbekken (STE) dannes av Hydalsbekken og Nensetbekken som renner sammen rett nedstrøms Bamble kirke. Det har vært større anleggsarbeider i nedbørfeltene til Hydals- og Nensetbekken i perioden, form av sprengning, graving og masseflytting. Anleggsaktiviteten har økt partikkeltransporten i den sjørrettførende Steinsmyrbekken, med overskridelse av grenseverdi ukemiddel turbiditet (50 NTU) i tre perioder, henholdsvis september, oktober og begynnelsen av november. Høyeste påviste ukemiddel var i overkant av 100 NTU.

For de to kvartalsprøvene fra Steinsmyrbekken, tatt i august og november, var maksimal turbiditet 13 NTU. Generelt viste kvartalsprøvene fra Steinsmyrbekken og tilløpsbekkene Hydals- og Nensetbekken

forhøyede konsentrasjoner av suspendert stoff og nitrogenforbindelser, men bekkene var også påvirket før oppstart av anlegg. Tilførselen av partikler og nitrogenforbindelser har opplagt økt som følge av anleggsaktiviteten, men det har ikke gitt endringer i tilstandsklasse.

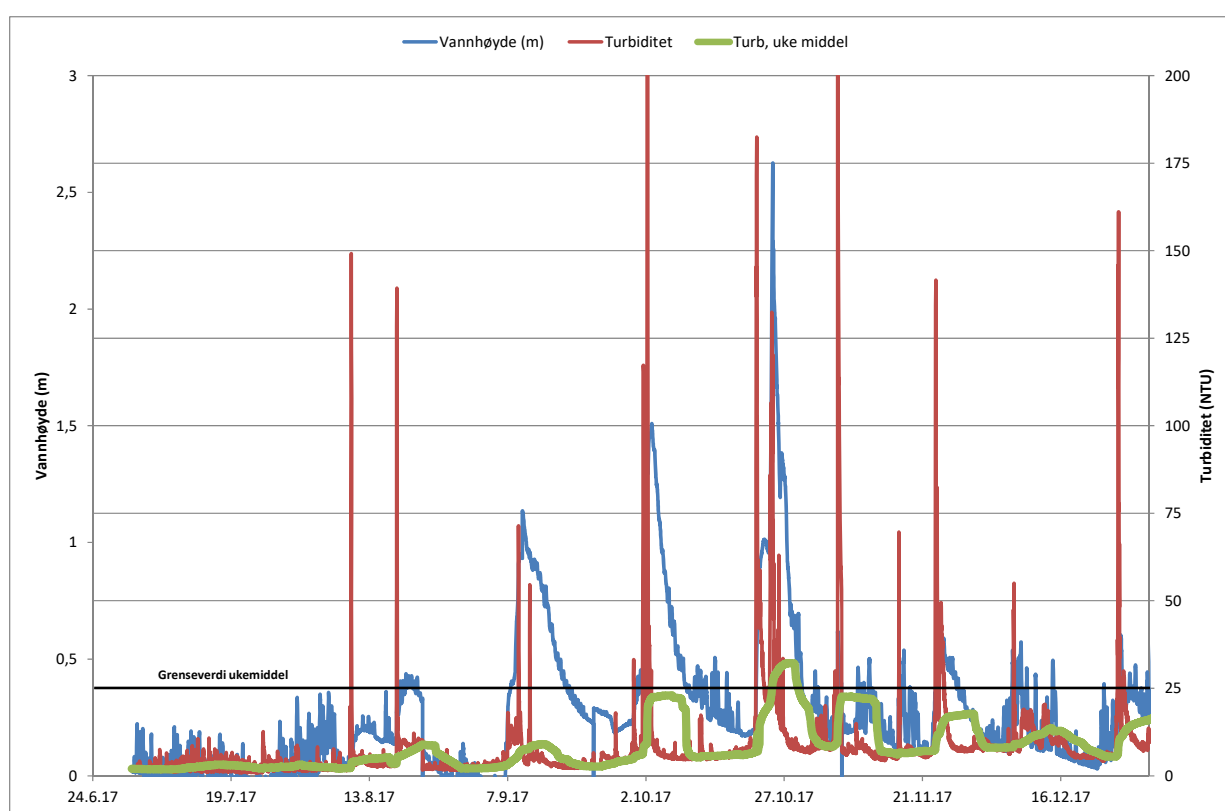
Grenseverdien for TAN (total ammoniumnitrogen) ble satt til 100 µg NH₄-N/l for mindre bekker. Kvartalsprøvene fra Steinsmyrbekken viste TAN-konsentrasjoner under grenseverdien. For Vinjebekken ga sprengningsaktiviteten oppstrøms Skaugtjenna økt tilførsel av ammonium, og en av kvartalsprøvene viste TAN over grenseverdien. En tilleggsprøve tatt i innløpsbekken til Skaugtjenna, dokumentere at anleggsområdet oppstrøms tjenna var kildeområdet for sprengstoffbasert TAN i Vinjebekken.

De biologiske kvalitetsparameterene viste at Vinjebekken har god økologisk tilstand, mens Steinsmyrbekken har moderat økologisk tilstand. Vinjebekken har gode forhold for produksjon av sjørret med stor tetthet av yngel og småfisk. I Steinsmyrbekken er det dårligere produksjon og levetilstand. Dokumenterte biologiske forhold i disse bekkene synes foreløpig å være tilsvarende, eller litt bedre, enn før oppstart av anleggsaktivitet.

6 Åbyvassdraget med Skogstad- og Høensbekkene

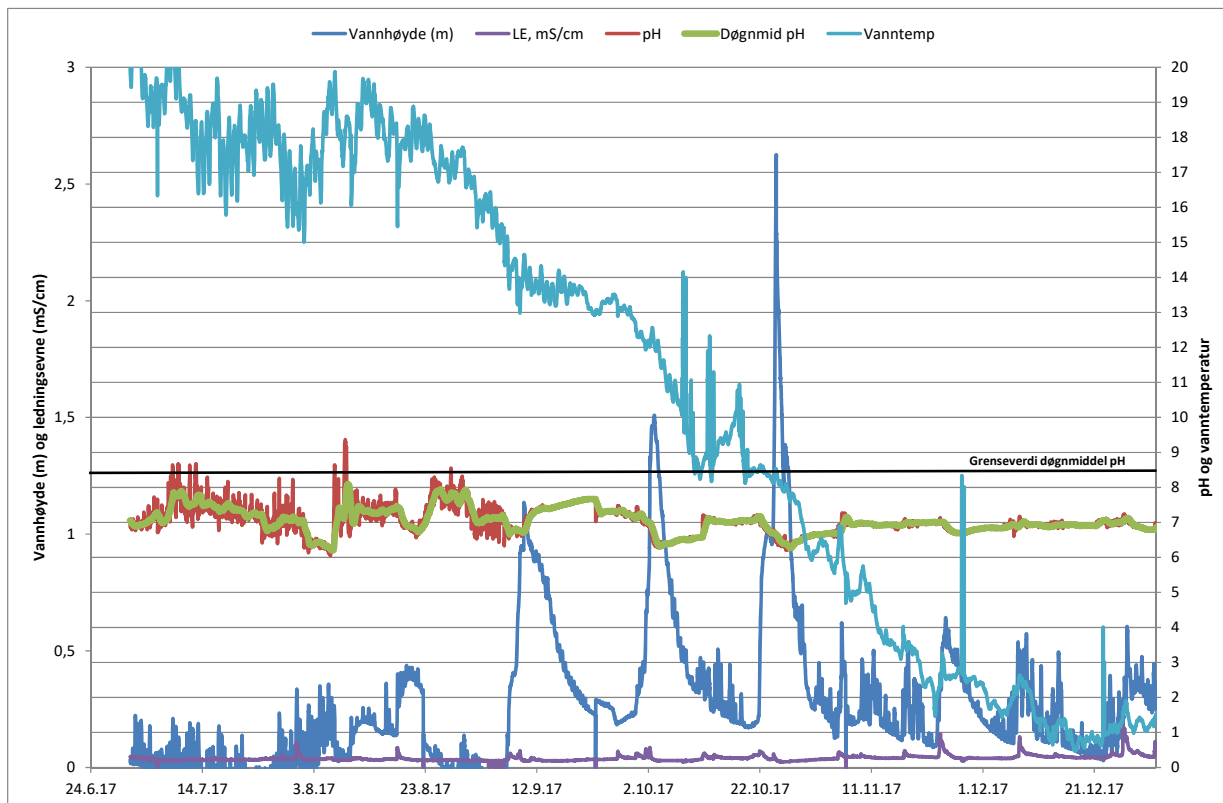
6.1 Automatiske målinger

Figur 8 viser resultater for automatiske målinger av vannhøyde og turbiditet i Åbyelva (Åby5). Løpende ukemiddel for turbiditet er sammenlignet med grenseverdi for ukemiddel (25 NTU). Resultatene viste at Åbyelva har hatt en mindre overskridelse av grenseverdien i slutten av oktober. Maksimalt ble det registrert en ukemiddelverdi på noe over 30 NTU.



Figur 8. Automatiske målinger av turbiditet, ukemiddel turbiditet og vannhøyde i Åbyelva 01.07 – 31.12.17.

Figur 9 viser automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, døgnmiddel pH og vanntemperatur i Åbyelva. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for døgnmiddel pH på 8,0.



Figur 9. Automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, pH døgnmiddel og vanntemperatur 01.07 – 31.12.17.

6.2 Kvartalsprøver

6.2.1 Grenseverdier YM-plan

Tabell 13 viser pH, turbiditet og ammonium i kvartalsprøver fra Høensbekkene (HØE1, HØE2 og HØE3), innløpsbekken til Skogstadvannet (SKO1), referansestasjonen i Åbyelva (ÅBYR), hovedstasjonene i Åbyelva (ÅBY1, ÅBY4 og ÅBY5) samt sidebekker til Åbyelva (ÅBY2, ÅBY3 og BJØ). Målingene fra august og november er sammenlignet med grenseverdier for pH, turbiditet og total NH₄-N (TAN) gitt i YM-planen. Sammenligningen viser en rekke overskridelser av grenseverdi for TAN som følge av nitrogenutvasking fra uomsatt sprengstoff fra områder med sprengning eller oppfylling med sprengstein. I selve Åbyelva er det kun marginale overskridelser av grenseverdien for TAN (50 µg NH₄-N/l). I noen av de mindre bekkene er det vesentlige overskridelser. Dette gjelder HØE2, HØE3, SKO1, BJØ og ÅBY3. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for pH og turbiditet.

Tabell 13. pH, turbiditet og NH4-N i prøver fra Åbyelva med sidebekker/vassdrag sammenlignet med grenser i YM-plan.

Kvartal	Stasjon	Grense pH	pH	Grense Turb.	Turb. (NTU)	Grense NH4	NH4-N (µg/l)
August	HØE1	8,5	7,3	50 NTU	4,1	100 µg/l	12
November	HØE1	8,5	7,2	50 NTU	5,5	100 µg/l	140
August	HØE2o	8,5	6,5	50 NTU	8,8	100 µg/l	420
August	HØE2n	8,5	6,9	50 NTU	14	100 µg/l	270
November	HØE2	8,5	6,7	50 NTU	2,6	100 µg/l	190
August	HØE3o	8,5	7,2	50 NTU	18	100 µg/l	380
August	HØE3n	8,5	7,4	50 NTU	13	100 µg/l	280
November	HØE3	8,5	7,1	50 NTU	3,4	100 µg/l	66
August	SKO1	8,5	7,2	50 NTU	13	100 µg/l	1100
November	SKO1	8,5	7,6	50 NTU	3,5	100 µg/l	250
August	ÅBYR	8,0	6,8	25 NTU	0,9	50 µg/l	12
August	ÅBY1	8,0	6,8	25 NTU	1,1	50 µg/l	12
November	ÅBY1	8,0	6,5	25 NTU	1,4	50 µg/l	51
August	ÅBY2	8,5	7,1	50 NTU	4,2	100 µg/l	6,9
November	ÅBY2	8,5	6,9	50 NTU	7,3	100 µg/l	140
August	BJØ	8,5	5,8	50 NTU	20	100 µg/l	780
August	ÅBY3	8,5	7,4	50 NTU	15	100 µg/l	450
November	ÅBY3	8,5	7,4	50 NTU	3,9	100 µg/l	200
August	ÅBY4	8,0	6,8	25 NTU	0,9	50 µg/l	6,3
November	ÅBY4	8,0	6,7	25 NTU	2,2	50 µg/l	51
August	ÅBY5	8,0	6,9	25 NTU	0,9	50 µg/l	23
November	ÅBY5	8,0	7,0	25 NTU	2,6	50 µg/l	51

6.2.2 Klassifisering i henhold til veiledere

Tabell 14 viser tilstandsklassifisering basert på kjemiske støtteparametere for nevnte bekker. De mindre bekkene HØE2, HØE3, SKO1, BJØ og ÅBY3 faller alle i tilstandsklasse «Svært dårlig» eller «Dårlig» for Tot. N og turbiditet. Anleggaktiviteten har økt konsentrasjonen av nitrogen og partikler i disse bekkene. Med unntak av Vinjebekken faller alle bekkene i tilstandsklasse «Svært dårlig» for Tot. N. De samme bekkene faller i tilstandsklasse «Dårlig» eller «Svært dårlig» for turbiditet. Åbyelva gir en effektiv fortykning av tilførselene fra sidebekker og tilførselsvassdrag, slik at tilstandsklassifiseringen ikke endres mye sammenlignet med forundersøkelsene. Men konsentrasjonene av nitrogenforbindelser og partikler er i økning også i Åbyelva.

Tabell 14. Klassifisering vannkjemi Åbyelva med sidebekker/vassdrag for pH, turbiditet, alkalitet, farge, SS, Tot. P og Tot. N.

Kvartal	Stasjon	pH	Turb. (NTU)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	SS (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	Type
August	HØE1	7,3	4,1	0,49	106	<2	25	800	8
November	HØE1	7,2	5,5	0,27	40	6,8	12	1400	8
August	HØE2o	6,5	8,8	0,22	340	<2	39	1500	6
August	HØE2n	6,9	14	0,34	142	2,9	22	960	6
November	HØE2	6,7	2,6	0,21	85	3,5	13	1400	6
August	HØE3o	7,2	18	0,85	75	8,5	35	8000	8
August	HØE3n	7,4	13	0,81	67	11	29	6300	8
November	HØE3	7,1	3,4	0,51	45	2,5	5,3	5400	8
August	SKO1	7,2	13	0,43	24	8,6	15	8600	7
November	SKO1	7,6	3,5	0,6	22	< 2	3,7	3700	7
August	ÅBYR	6,8	0,92	0,14	54	<2	6,6	410	6
August	ÅBY1	6,8	1,1	0,15	54	<2	3,0	430	6
November	ÅBY1	6,5	1,4	0,14	68	< 2	7,1	650	6
August	ÅBY2	7,1	4,2	0,31	148	3,8	27	830	8
November	ÅBY2	6,9	7,3	0,26	56	12	14	1200	8
August	BJØ	5,8	20	1,5	417	26	140	2900	10
August	ÅBY3	7,4	15	1,0	197	21	51	1700	8
November	ÅBY3	7,4	3,9	0,57	53	< 2	11	1000	8
August	ÅBY4	6,8	0,91	0,16	53	2,0	8,0	410	6
November	ÅBY4	6,7	2,2	0,18	67	< 2	8,3	640	6
August	ÅBY5	6,9	0,97	0,17	52	<2	7,0	510	6
November	ÅBY5	7,0	2,6	0,14	65	< 2	7,2	800	6

Tabell 15 viser målte konsentrasjoner for totalt organisk karbon (TOC) og metaller (filtrerte prøver). Det var i hovedsak lave konsentrasjoner av tungmetallene, som faller i tilstandsklasse «God» eller «Bakgrunn». For målte konsentrasjoner av TOC, jern og mangan faller HØE2, HØE3, BJØ og ÅBY3 som hovedregel i tilstandsklasse «Svært dårlig» eller «Dårlig». Dette vurderes som en påvirkning både fra hogstavfall fra forberedende arbeider samt som følge av grave- og fyllingsaktivitet i disse bekkfeltene. Som omtalt tidligere samvarierer dette med økt utlekking av arsen. Økte konsentrasjoner av sink kan indikere avrenning fra omsatt hogstavfall, noe som kan være tilfelle for HØE2, BJØ og ÅBY3. Økt mengde total organisk karbon kan ha sammenheng med økt utvasking av humusstoffer som følge av inngrep i myrområder og andre områder med organisk jord, samt omsetning av hogstavfall.

Tabell 15. Klassifisering vannkjemi Åbyelva med sidevassdrag for totalt organisk karbon og metaller (filtrerte prøver).

Kvartal	Stasjon	TOC (mg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)
August	HØE1	12	0,45	0,27	0,034	0,59	0,38	0,002	1,0	2,9	650	9,0
November	HØE1	6,4	0,22	0,11	0,037	0,49	0,27	0,011	0,75	4,2	200	25
August	HØE2o	30	2,1	1,5	0,044	0,67	0,76	0,002	3,1	7,3	5100	1700
August	HØE2n	16	0,95	0,51	0,033	0,60	0,49	0,001	2,3	4,1	2500	370
November	HØE2	14	0,47	0,36	0,052	0,44	0,36	0,001	1,3	8,5	630	300
August	HØE3o	13	0,91	0,35	0,039	1,3	0,36	0,052	2,5	2,3	1100	210
August	HØE3n	11	0,67	0,32	0,026	1,3	0,31	<0,001	2,1	2,1	850	51
November	HØE3	7,3	0,34	0,12	0,028	1,0	0,23	0,004	1,2	2,6	380	60
August	SKO1	6,0	0,33	0,17	0,037	1,6	0,29	<0,001	1,5	1,5	88	13
November	SKO1	4,6	0,52	0,077	0,035	1,3	0,23	0,001	2,2	2,3	77	60
August	ÅBYR	8,9	0,33	0,11	0,014	0,68	0,26	<0,001	0,85	3,1	120	7,4
August	ÅBY1	8,9	0,34	0,087	0,016	0,64	0,24	<0,001	0,85	3,3	120	7,9
November	ÅBY1	8,9	0,30	0,19	0,033	0,92	0,28	0,005	0,82	6,1	260	48
August	ÅBY2	19	0,83	0,39	0,046	1,7	0,50	<0,001	9,6	6,8	1400	14
November	ÅBY2	9,4	0,30	0,18	0,035	2,0	0,28	<0,001	9,5	4,8	340	100
August	BJØ	140	2,2	0,72	0,10	1,5	0,79	<0,001	7,3	52	10000	9100
August	ÅBY3	39	1,2	0,67	0,083	1,2	0,44	0,001	2,7	8,4	2800	4200
November	ÅBY3	9,8	0,39	0,13	0,032	1,0	0,23	<0,001	0,89	2,6	330	320
August	ÅBY4	9,3	0,34	0,11	0,011	0,71	0,25	0,002	1,3	2,7	160	12
November	ÅBY4	9,1	0,28	0,17	0,026	1,0	0,28	0,002	1,7	5,8	250	29
August	ÅBY5	8,8	0,35	0,076	0,010	1,00	0,21	<0,001	1,2	3,3	150	1,1
November	ÅBY5	8,9	0,28	0,16	0,026	0,99	0,27	<0,001	1,8	5,2	240	21

6.3 Bunndyr

6.3.1 Åbyelva

Bunndyrstasjonene i Åbyelva ligger ved Nedre Stemmen (ÅBY1), rett nedstrøms Nysteinstjenna (ÅBY4) og rett oppstrøms kryssing dagens E18 (ÅBY5). Alle stasjonene har egnet steinsubstrat for prøvetaking av bunndyr. ÅBY1 og ÅBY4 er påvirket av innsjø/tjern rett oppstrøms, noe som gir et mer lentisk bunndyrsmfunn. Generelt ble det funnet få EPT-arter på disse tre stasjonene (Vedlegg III), og **ASPT-indeksene varierte fra 5,20 (ÅBY1) til 5,70 (ÅBY 4), noe som tilsvarer «Moderat økologisk tilstand».**

6.3.2 Høensbekken

Stasjonen HØE1 ligger i den viktigste innløpsbekken til Høenstjenna, rundt 100 m oppstrøms utløpet til tjenna. Bunnsubstratet var dominert av grus og stein, og ga gode forhold for prøvetaking av bunndyr. Det ble påvist et rikt bunndyrsmfunn med individer fra seks stein- og vårfluefamilier, og **beregnet ASPT-indeks var 6,60, noe som tilsvarer «God økologisk tilstand».**

6.3.3 Skogstadbekken

Stasjonen SKO1 ligger i den viktigste innløpsbekken til Øvre Skogstadvann, rett oppstrøms innløpet til vannet. Substratet var dominert av finere materiale. Det ble påvist individer fra 5 stein- og vårfluefamilier med høy score, **og beregningene viste en ASPT-indeks på 6,69, noe som tilsvarer «God økologisk tilstand».**

6.4 Fisk

6.4.1 Åbyelva

Åbyelva ble fisket på to stasjoner, ved Åby1 ved Nedre Stemmen og Åby5 rett oppstrøms dagens E18. Åby5 ligger på anadrom strekning med sjøørret og laks, mens Åby1 ligger oppstrøms vandringshinder og har stasjonær ørret, ål og abbor.

Åby1 er et stilleflytende elveparti mellom Bamblevann og Blekketjenn, delvis preget av et lentisk vannmiljø. Substratet var varierende, men grovt. Strekningen hadde gode skjulmuligheter for ungfisk, og var delvis egnet for gyting. En samlet vurdering av bonitering ga habitatklasse 2. Det ble fanget 1 ørret, 16 ål og 7 abbor (Vedlegg IV). **Undersøkelsen ga ikke grunnlag for å beregne tetthet av ørret, og da heller ikke «Økologisk tilstand fisk».**

Åby5 har moderat stryk og et substrat som er en blanding av halvgrov stein og finere grus. Lokaliteten ble vurdert som egnet for gyting og ga gode skjulmuligheter for ungfisk. I henhold til gjennomført bonitering ble den vurdert til habitatklasse 3. Det ble fanget 52 fisk, herav 50 ørret, 1 ål og 1 laks. Storparten av ørreten var årsyngel, og det ble fanget bare en eldre ungfisk. Beregnet tetthet var 66 ørret per 100 m². **Åby5 ble vurdert å ha «Moderat økologisk tilstand», da den hadde unormalt lav tetthet av eldre ungfisk.**

6.4.2 Høensbekkene

Det ble utført enkelt overfiske i tre innløpsbekker til Høenstjenna. HØE1 er den største og nordligste av bekkene. HØE2 ligger noe lengre sør og HØE3 ligger lengst sør.

HØE1 har et substrat av grus og stein, godt egnet for gyting. I tillegg gode skjulmuligheter. Til sammen ga dette habitatklasse 3. Ved et overfiske på stasjonen ble det fanget 71 ørret, hvorav 51 var årsyngel og resten var eldre ungfisk. **Beregnet tetthet var 208 ørret per 100 m², noe som tilsvarer «Svært god økologisk tilstand».**

For HØE2 var det et vandringshinder rundt 10 m oppstrøms Høenstjenna. Avfisket strekning på 10 m ga en ørret. Substratet var finkornet og ikke egnet for gyting (habitatklasse 1). Stasjonen og bekkene har liten verdi for fisk og **HØE2 vurderes å ha «Svært dårlig økologisk tilstand» mht. fisk.**

Stasjonen HØE3 i den sørligste av Høensbekkene hadde for en stor del finkornet substrat, men også innslag av grus og noe grøvre stein. Det var sparsomt med skjul, og bekkestrekningen var delvis egnet for gyting (habitatklasse 1). Det ble fanget 5 ørret og 3 trepigget stingsild ved ett overfiske. Tettheten ble beregnet til 10,8 ørret per 100 m², og **stasjonen HØE3 ble vurdert å ha «Dårlig økologisk tilstand» for fisk.**

6.4.3 Skogstadbekken

Her utførte NIBIO enkelt overfiske i oktober 2017, for å avdekke om bekkene kunne være fiskeførende og evt. gytebekk for ørret fra Skogstadvannet. Det ble ikke påvist årsyngel, men det ble fanget 1 mindre ørret samt observert en til. Fiskeundersøkelsen ga ikke grunnlag for tetthetsvurdering eller vurdering av økologisk tilstand for fisk.

6.5 Alger

6.5.1 Åbyelva

Undersøkelsene av begroingsalger ble utført på Åby1 og Åby5.

Åby 1 hadde gode substrat- og lysforhold for alger, og ble vurdert som egnet for algeundersøkelse. Det ble påvist 13 indikatorarter på stasjonen, og det ble ikke påvist heterotrof begroing (Vedlegg V). For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «God»**. For forsuringsindeksen **AIP havnet stasjonen i tilstandsklasse «Svært god»**.

Åby 5 hadde gode substrat- og bra lysforhold for alger, og ble vurdert som velegnet for algeundersøkelse. Det ble påvist 10 indikatorarter på stasjonen, og det ble ikke påvist heterotrof begroing. For For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «God»**. For forsuringsindeksen **AIP havnet stasjonen i tilstandsklasse «Svært god»**.

6.6 Elvemusling

6.6.1 Åbyelva

Forekomst av elvemusling ble undersøkt på tre stasjoner i Åbyelva 05.09.17. Stasjonene lå rett oppstrøms eller rett nedstrøms der Åbyelva krysser under dagens E18. På en stasjon rett oppstrøms E18 ble det påvist elvemusling, og gjennomført tetthetstillinger med fire transekter (Larsen og Hartvigsen 1999). For de andre stasjonene ble det påvist 1 individ på den ene og ingen på den andre, og det var ikke grunnlag for å gjennomføre tetthetsvurderinger.

Gjennomført tetthetsvurdering på stasjon 2 indikerte en samlet bestand på 3000-5000 individer i Åbyelva (Vedlegg VI), noe som vurderes som en tynn og sårbar bestand. Bestanden var dominert av eldre muslinger og det ble kun påvist en musling under 50 mm, noe som indikerer liten/ingen rekruttering. Resultatene stemmer godt overens med tidligere undersøkelse av elvemusling i Åbyelva (Sandaas og Enerud 2012).

6.6.2 Andre bekker og vassdrag

Det ble ikke gjort egne undersøkelser i andre bekker og vassdrag, men det har vært sett etter elvemusling i forbindelse med gjennomføring av fiske- og bunndyrundersøkelser. Det ble ikke observert elvemusling i Steinsmyrbekken, Vinjebekken eller Rognsbekken, under gjennomføring av disse undersøkelsene.

6.7 Samlet vurdering

Åbyelva er vassdraget fra Bamblevann, men får tilførsel av flere mindre bekker som berøres av anleggsdrift for ny veg langs Blekketjenn og Nysteinstantjenna. Oppfølging av disse bekkene gjennom ukentlig prøvetaking viste anleggskapt tilførsel av partikler i bekk til Nysteinstantjenna i oktober. Den visuelle vannkvaliteten i Nysteinstantjenna var tidvis visuelt påvirket av tilførte jordpartikler. De automatiske målingene av vannkvalitet i Åbyelva (Åby5) har i hovedsak vist tilfredsstillende vannkvalitet. Periodisk har det blitt målt økt turbiditet som følge av anleggsaktiviteten oppstrøms. Dette gjaldt særlig en periode mot slutten av oktober, med en kortvarig overskridelse av grenseverdi (25 NTU) for ukemiddel turbiditet. Kvartalsprøvene fra august og november viste ingen større endringer for vannkvaliteten i selve Åbyelva (Åby1, Åby4 og Åby5). Målte verdier for turbiditet og pH oversteg ikke grenseverdiene (>25 NTU og pH<8). Totalt ammoniumnitrogen (TAN) viste en marginal overskridelse av grenseverdien på 50 µg NH₄-N per liter for tre prøver fra november der det ble målt 51 µg NH₄-N/l for Åby1, Åby4 og Åby5.

For sidebekkene Åby2, Åby3 og Bjø, var kvartalsprøvene tydelig påvirket av anleggsaktivitet, med økte konsentrasjoner av partikler, nitrogenforbindelser samt jern og mangan. Mange av prøvene fra disse bekkene viste overskridelse av grenseverdi (100 µg/l) for TAN. Maksimalt ble det målt 780 µg TAN/l i en prøve tatt i BJØ i august 2017.

Tilsvarende var Høensbekkene (HØE1, HØE2 og HØE3) og Skogstadbekken (SKO1) klart påvirket av anleggsaktivitet både i august og i november. Særlig gjaldt dette HØE3 og SKO1 som viste høye konsentrasjoner av både totalnitrogen og TAN. Maksimalt ble det målt over 8 mg tot. N/l i disse bekkene. I SKO1 ble det målt 1100 µg TAN for kvartalsprøven fra august. For Høensbekkene ble det målt forhøyede verdier for jern og mangan, en effekt som mest sannsynlig skyldes nedbrytning av hogstavfall fra forberedende arbeider våren 2017, kombinert med grave- og fyllingsarbeider i anleggsfasen.

Samlet indikerte oppfølging av vannkjemi at anlegget ga en klar påvirkning på de mindre bekkene i Åbyvassdraget, hvorav overskridelsene for TAN ble vurdert som det potensielt mest problematiske for vannmiljøet.

Undersøkelsene av bunndyr i HØE1 og SKO1 i slutten av oktober viste imidlertid en rik bunndyrfauna med flere grupper av stein- og vårfluer, noe som ga ASPT-indeksler på hhv. 6,60 og 6,69. Dette tilsvarer «God økologisk tilstand». Ved elfiske i HØE1 01.09.17 ble det påvist god tetthet av ørretunger, dvs. 208 ørret per 100 m², tilsvarende «Svært god økologisk tilstand». Det ble påvist ørret også i HØE2, HØE3 og SKO1, selv med dårlige habitatforhold som vist i gjennomført bonitering.

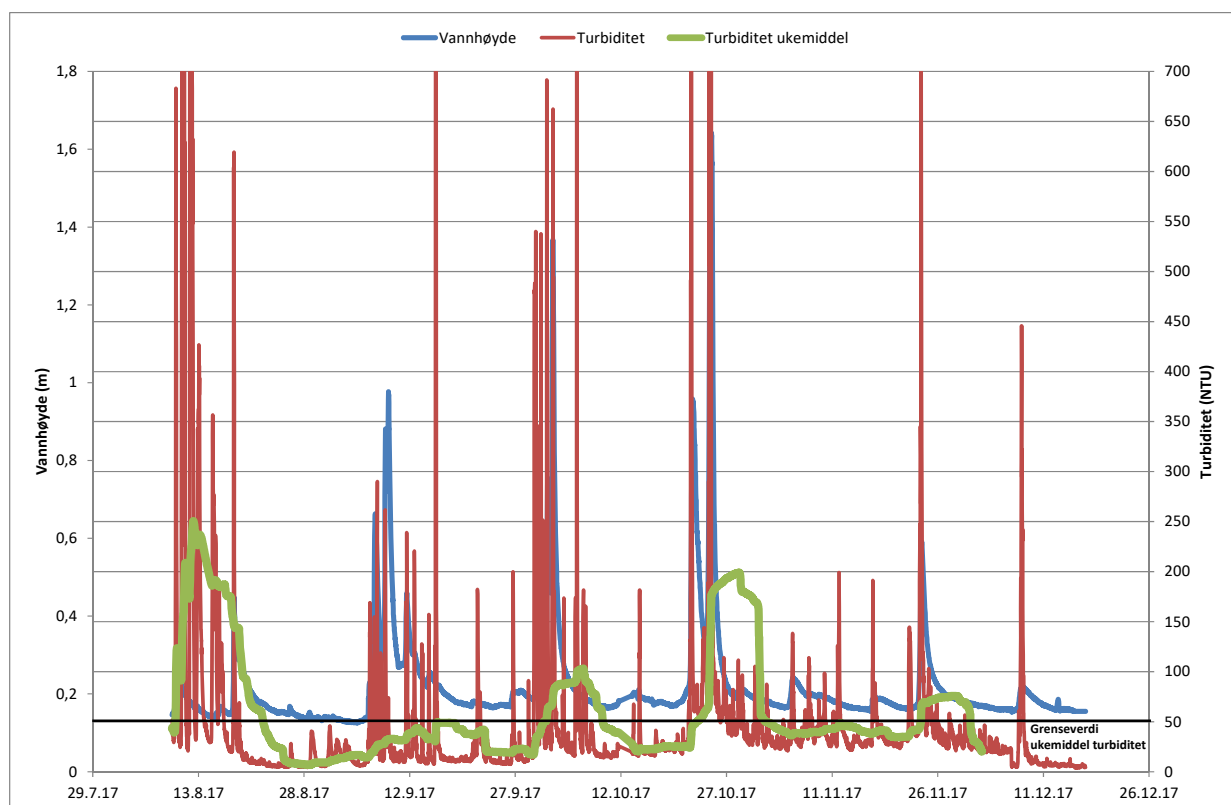
For stasjonene i Åbyelva (Åby1, Åby4 og Åby5) ble det funnet få EPT-arter ved bunndyrundersøkelsen, og ASPT-indeksen tilsvarte «Moderat økologisk tilstand» for alle tre stasjoner. Ved fiskeundersøkelsen ble det bare fanget 1 ørret ved Åby1, og tetthet kunne ikke beregnes. For Åby 5 var det unormalt lav tetthet av eldre ungfisk, noe som ga «Moderat økologisk tilstand» for fisk. Algeundersøkelsen viste «God økologisk tilstand» for Åby1 og Åby5, basert på eutrofieringsindeksen PIT.

Oppsummert har oppfølgingen av vannkjemi vist at anleggsaktiviteten har hatt negative effekter på vannkvaliteten i sidebekkene i Åbyvassdraget, med forhøyede konsentrasjoner av TAN som det mest bekymringsfulle. Undersøkelsene av bunndyr og fisk i disse bekkene gir imidlertid ingen indikasjoner på biologiske skader, selv med vesentlige endringer i vannkvalitet. For selve Åbyelva var det mindre endringer i vannkvalitet, og undersøkelsene dokumenterte ingen vesentlige endringer i bunndyrsamfunn eller fiskebestand sammenlignet med forundersøkelsene.

7 Haukedalsbekken

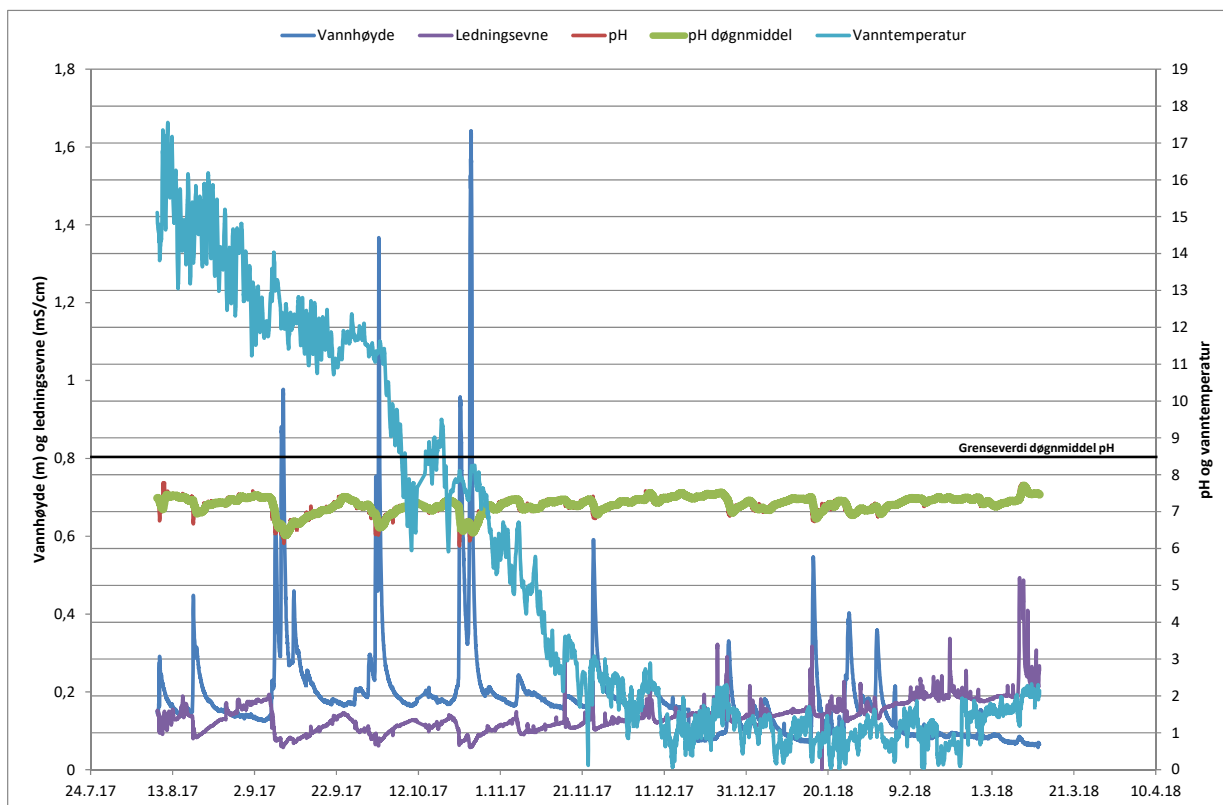
7.1 Automatiske målinger

Figur 10 viser resultatene for automatiske målinger av vannhøyde og turbiditet i Haukedalsbekken (HAU). Løpende ukemiddel for turbiditet er sammenlignet med grenseverdi for ukemiddel (50 NTU). Resultatene viste at Haukedalsbekken har hatt en større overskridelse av denne grenseverdien for en periode i august, en mindre overskridelse i begynnelsen av oktober og en større overskridelse i månedsskiftet oktober/november. Høyeste registrerte ukemiddelverdi inntraff midt i august og var rundt 250 NTU.



Figur 10. Automatiske målinger av turbiditet, ukemiddel turbiditet og vannhøyde i Haukedalsbekken 01.07 – 31.12.17.

Figur 11 viser automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, døgnmiddel pH og vanntemperatur i Haukedalsbekken. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for døgnmiddel pH på 8,5.



Figur 11. Automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, pH døgnmiddel og vanntemperatur 01.07 – 31.12.17.

7.2 Kvartalsprøver

7.2.1 Grenseverdier YM-plan

Tabell 16 viser pH, turbiditet og ammonium i kvartalsprøver fra Roslandsbekken (ROS), referansestasjonen til bekken fra Langrønningen (LANR1), Langrønningen nedstrøms anlegg (LAN1) og Haukedalsbekken (HAU). Kvartalsprøvene viste ingen overskridelser av grenseverdier for pH eller turbiditet for noen av bekkene. For totalt NH₄-N (TAN) var det overskridelser for ROS, LAN1 og HAU, men ikke referansestasjonen ved Langrønningen (LANR1). Høyeste målte verdi for TAN var 310 µg NH₄-N/l i prøven fra LAN1 i november.

Tabell 16. pH, turbiditet og NH₄-N (TAN) i prøver fra ROS, LANR1, LAN1 og HAU sammenlignet med grenseverdier YM-plan.

Kvartal	Stasjon	Grense pH	pH	Grense Turb.	Turb. (NTU)	Grense NH ₄	NH ₄ -N (µg/l)
August	ROS	8,5	7,2	50 NTU	2,9	100 µg/l	78
November	ROS	8,5	7,2	50 NTU	1,6	100 µg/l	180
August	LANR1	8,5	5,9	50 NTU	0,69	100 µg/l	7,5
November	LANR1	8,5	6,0	50 NTU	0,24	100 µg/l	11
August	LAN1	8,5	7,4	50 NTU	12	100 µg/l	260
November	LAN1	8,5	7,6	50 NTU	4,1	100 µg/l	310
August	HAU	8,5	7,5	50 NTU	4,8	100 µg/l	87
November	HAU	8,5	7,3	50 NTU	11	100 µg/l	190

7.2.2 Klassifisering i henhold til veiledere

Tabell 17 viser tilstandsklassifisering basert på kjemiske støtteparametere for nevnte bekk. Med unntak av referansestasjonen (LANR1) faller alle bekkene i tilstandsklasse «Svært dårlig» eller «Dårlig» for Tot. N. LAN1 og HAU faller i tilstandsklasse «Dårlig» eller «Svært dårlig» for turbiditet. Sammenlignet med kvartalsprøver tatt før oppstart av anleggsdrift har konsentrasjonene av nitrogen og partikler økt i ROS, LAN1 og HAU.

Tabell 17. Klassifisering vannkjemi for ROS, LANR1, LAN1 og HAU for pH, turbiditet, alkalitet, farge, SS, Tot. P og Tot. N.

Kvartal	Stasjon	pH	Turb. (FNU)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	SS (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	Type
August	ROS	7,2	2,9	0,44	189	3,6	29	1200	8
November	ROS	7,2	1,6	0,41	54	2,1	7,2	1500	8
August	LANR1	5,9	0,69	0,06	69	3,4	4,7	340	8
November	LANR1	6,0	0,24	0,04	69	< 2	4,1	330	8
August	LAN1	7,4	12	1,1	130	7,2	34	2200	10
November	LAN1	7,6	4,1	1,3	60	< 2	9,7	2200	10
August	HAU	7,5	4,8	0,63	105	4,5	18	990	8
November	HAU	7,3	11	0,51	62	3,1	14	1100	8

Tabell 18 viser målte konsentrasjoner for totalt organisk karbon (TOC) og metaller (filtrerte prøver). Det var lave konsentrasjoner av tungmetallene, som faller i tilstandsklasse «God» eller «Bakgrunn». ROS og LAN1, som har vært mest påvirket av anleggsaktivitet, falt i tilstandsklasse «Dårlig» eller «Svært dårlig» for jern og mangan. Begge bekkene har forhøyet innhold av totalt organisk karbon, samt økte konsentrasjoner av arsen. Som tidligere nevnt vil jern- og mangan vil ofte øke i bekkefelt der det utføres større fyllings- og gravearbeider, og dette sammenfaller gjerne med økte konsentrasjoner av arsen.

Tabell 18. Klassifisering vannkjemi for ROS, LANR1, LAN1 og HAU for totalt organisk karbon og metaller (filtrerte prøver).

Kvartal	Stasjon	TOC (mg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)
August	ROS	20	1,1	0,54	0,045	0,96	0,77	0,002	2,6	6,1	1500	11
November	ROS	7,5	0,31	0,14	0,031	0,82	0,32	0,001	1,6	4,6	480	110
August	LANR1	11	0,38	0,22	0,044	0,59	0,36	<0,001	0,74	6,7	180	17
November	LANR1	9,5	0,23	0,30	0,039	0,57	0,29	0,001	0,59	6,3	210	28
August	LAN1	18	1,1	0,29	0,025	2,0	0,44	<0,001	2,8	1,5	630	46
November	LAN1	10	0,56	0,12	0,016	1,7	0,25	0,010	2,2	1,5	390	70
August	HAU	13	0,64	0,24	0,018	1,3	0,41	<0,001	2,2	3,2	690	4,5
November	HAU	9,2	0,36	0,13	0,025	1,4	0,35	<0,001	1,8	4,7	280	39

7.3 Bunndyr

7.3.1 Roslandsbekken

Bunndyrstasjonen ROS ligger i Roslandsdalen, et stykke oppstrøms Daletjenn. Bekken er liten og har vært vurdert som mulig temporær. Substratet var stein av ulike størrelser. Det ble påvist flere stein- og vårfluefamilier med høy score (Vedlegg III), **og beregnet ASPT var på 6,10, noe som tilsvarer «God økologisk tilstand».**

7.3.2 Haukedalsbekken

Stasjonen HAU ligger i Haukedalsbekken nær dagens E18 ved kryss Rønholtveien. HAU ligger nedstrøms Roslandsbekken og sidebekken fra Langrønningen (LAN1). Stasjonen hadde substrat av stein i ulike størrelser. Undersøkelsen viste en relativt rik bunndyrfauna, **som ga en ASPT på 6,14, noe som tilsvarer «God økologisk tilstand».**

7.4 Fisk

7.4.1 Roslandsbekken

Stasjonen ROS ligger i Roslandsdalen like oppstrøms stasjonen for undersøkelse av bunndyr. Det ble fanget 46 ørret, i all hovedsak eldre ungfisk. Årsyngel var fraværende i fangsten (Vedlegg II). Beregnet tetthet var 66 ørret per 100 m² (Vedlegg IV). Avfisket strekning ble vurdert til habitatklasse 2 (Egnet). **Basert på undersøkelsen høsten 2017 viste stasjonen i Roslandsbekken «God økologisk tilstand» mht. fisk.**

7.4.2 Haukedalsbekken

På stasjonen HAU var det substrat av grov stein, og gode skjulmuligheter for ungfisk. Lokaliteten ble vurdert som egnet for gyting, og etter en samlet vurdering ble den plassert i habitatklasse 3. Det ble fanget 26 ørret, hvorav 7 var årsyngel. Beregnet tetthet var 29 ørret per 100 m². **Samlet ble HAU vurdert å ha «Dårlig økologisk tilstand» mht. fisk.**

7.5 Alger

7.5.1 Roslandsbekken

Det ble påvist kun 6 indikatorarter samt gjort mindre funn av heterotrof begroing (Vedlegg V). For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «Moderat».** For forsuringsindeksen AIP ble det ikke funnet nok indikatorartaksa til å regne ut indeksen.

7.5.2 Haukedalsbekken

Det ble påvist 10 indikatorarter samt gjort mindre funn av heterotrof begroing. For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «Moderat».** For forsuringsindeksen **AIP havnet stasjonen i tilstandsklasse «Svært god».**

7.6 Samlet vurdering

Haukedalsbekken dannes av Roslandsbekken og sidebekken fra Langrønningen. Videre fra stasjonen HAU renner bekken videre til Ødegårdstjenna og Haukedalsvannet, og deretter ut til sjøen ved Trosbyfjorden. Det er betydelige rekreasjonsinteresser knyttet til nedre delene av vassdraget. Høsten

2017 var det større anleggsarbeider ved Langrønningen, noe som ga økte konsentrasjoner av nitrogenforbindelser og partikler i sidebekken fra dette området. De automatiske målingene av vannkvalitet ved HAU viste overskridelser av grenseverdi for turbiditet både i august og oktober. Grenseverdi for ukemiddel turbiditet var 50 NTU. I august var høyeste målte ukemiddelverdi 250 NTU, mens den var rundt 200 NTU i slutten av oktober. Ukentlig oppfølging og prøvetaking har vist tidvis partikkelholdig avrenning i sidebekken fra Langrønningen. Senere på høsten, i oktober, november og desember, ble Roslandsbekken påvirket av anleggsvirksomhet, med økte konsentrasjoner av partikler og nitrogenforbindelser. For denne bekken gir Daletjenn og Lilletjenn sedimentasjon og fortykning av tilført anleggsvann, slik at vannkvaliteten var forbedret før vannet nådde Haukedalsbekken (HAU). Daletjenn og Lilletjenn har vært betydelig påvirket, som avdekket gjennom ukentlig oppfølging.

Kvartalsprøvene viste overskridelser av grenseverdi for total ammoniumnitrogen (TAN) for sidebekken fra Langrønningen og for Roslandsbekken, samt for Haukedalsbekken for prøvetakingen i november. For sidebekken fra Langrønningen ble det maksimalt målt en konsentrasjon på 310 µg TAN/l, ved prøvetaking i november.

Bunndyrprøvene fra Roslandsbekken og Haukedalsbekken fra 20. oktober 2017 viste ASPT-verdier på henholdsvis 6,10 og 6,14, tilsvarende «God økologisk tilstand». For fisk indikerte undersøkelsene «God økologisk tilstand» for Roslandsbekken og «Dårlig økologisk tilstand» for Haukedalsbekken. Algeundersøkelsene fra Roslands- og Haukedalsbekken viste begge «Moderat økologisk tilstand» for eutrofieringsindeksen PIT.

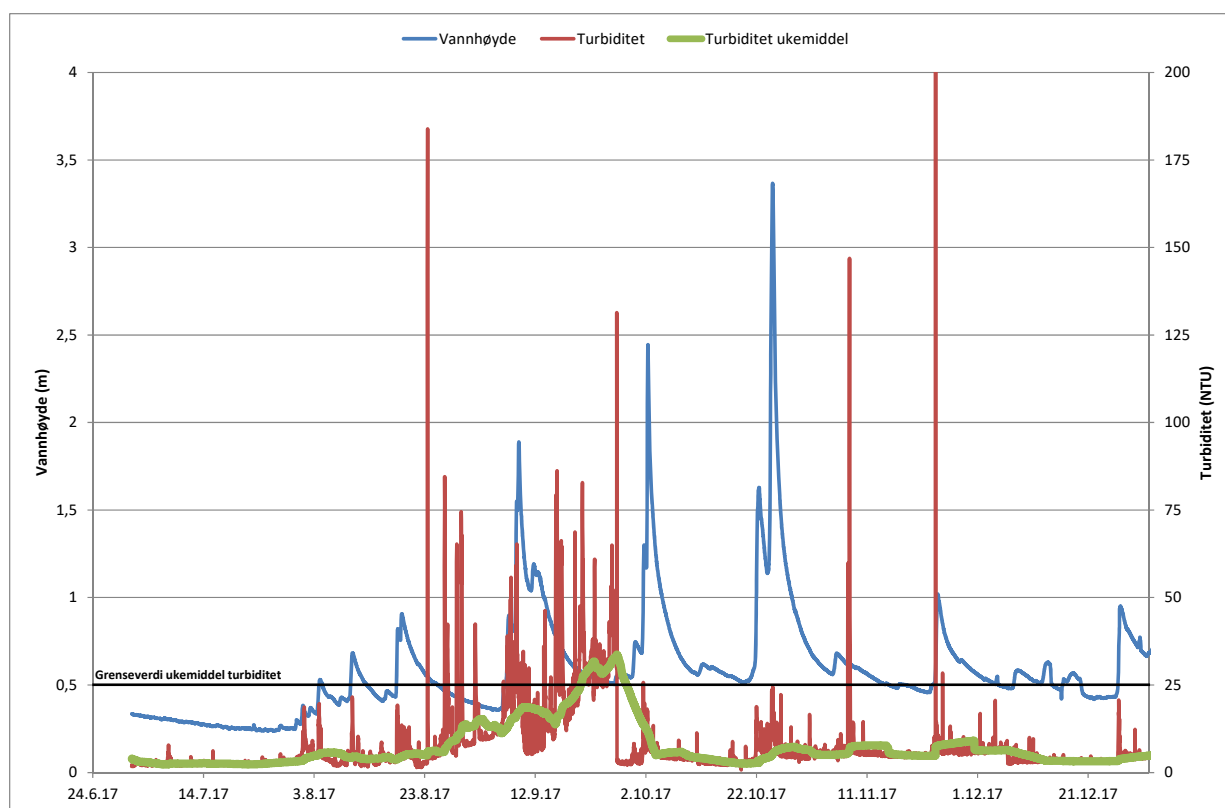
Oppsummert har Haukedalsbekken, med tilførselsbekkene fra Langrønningen og Roslandsdalen, blitt påvirket av anleggsaktiviteten, med økte konsentrasjoner av jord- og anleggspartikler samt nitrogenforbindelser. Undersøkelsene av de biologiske kvalitetsparametrene ga likevel ingen klare negative effekter på bunndyr eller fisk sammenlignet med forundersøkelsene. For Haukedalsbekken var tettheten av fisk noe lavere enn for forundersøkelsene, men det kan være tilfeldige variasjoner, siden alle årsklasser ble påvist. Tidligere har annen anleggsvirksomhet etablert et mulig vandringshinder nedstrøms i Haukedalsbekken, noe som kan ha påvirket forholdene for fisk på HAU.

8 Gongeelva med sidevassdrag

8.1 Automatiske målinger

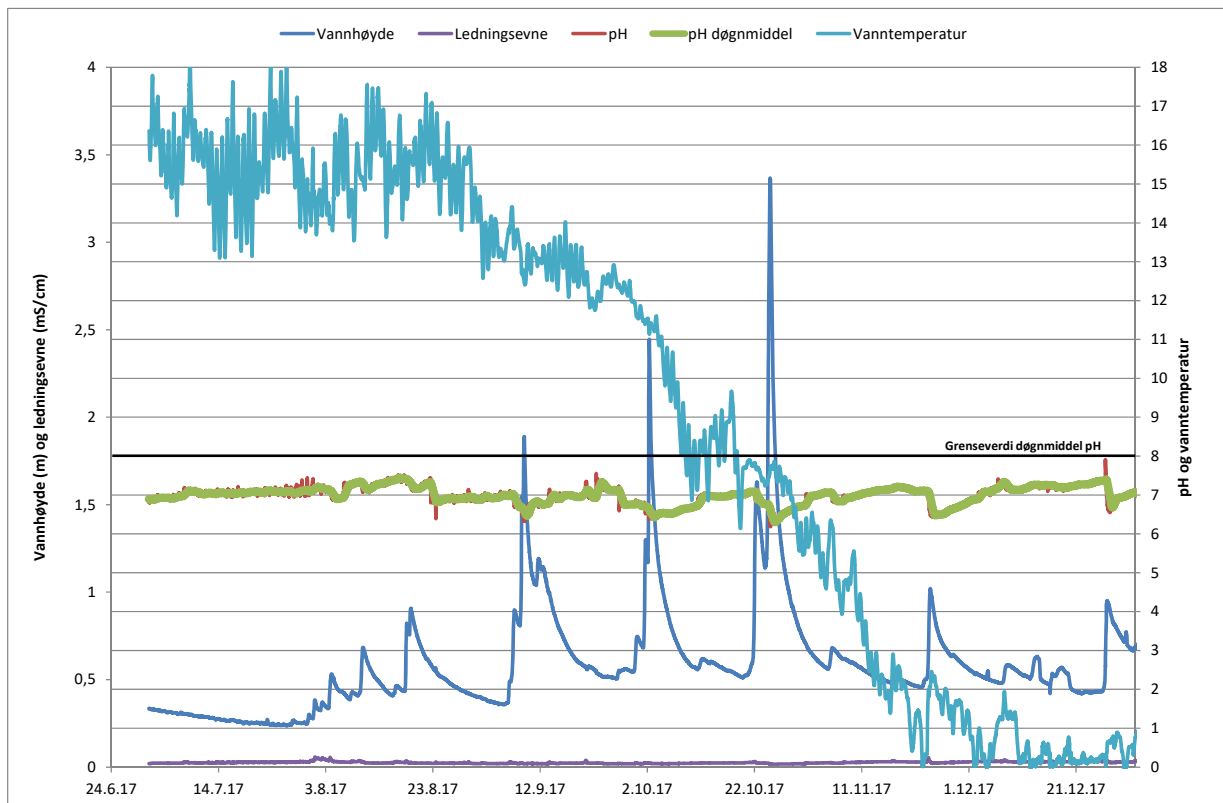
8.1.1 Gongeelva ved utløp Bakkevannet (GON5)

Figur 12 viser resultater for automatiske målinger av vannhøyde og turbiditet i Gongeelva, på målestasjonen etablert rett oppstrøms utløp til Bakkevannet (GON5). Løpende ukemiddel for turbiditet er sammenlignet med grenseverdi for ukemiddel (25 NTU). Resultatene indikerte at GON5 har hatt en mindre overskridelse av grenseverdien i slutten av september, men det er usikkerhet knyttet til disse målingene. Vedlikehold utført 26.09.17 ga en umiddelbar reduksjon i målt turbiditet, noe som indikerer at sonden har vært tilslammet. Mest sannsynlig har ukemiddel turbiditet vært under grenseverdien i hele måleperioden.



Figur 12. Automatiske målinger av turbiditet, ukemiddel turbiditet og vannhøyde for GON5 i perioden 01.07 – 31.12.17.

Figur 13 viser automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, døgnmiddel pH og vanntemperatur for GON5. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for døgnmiddel pH på 8,0.

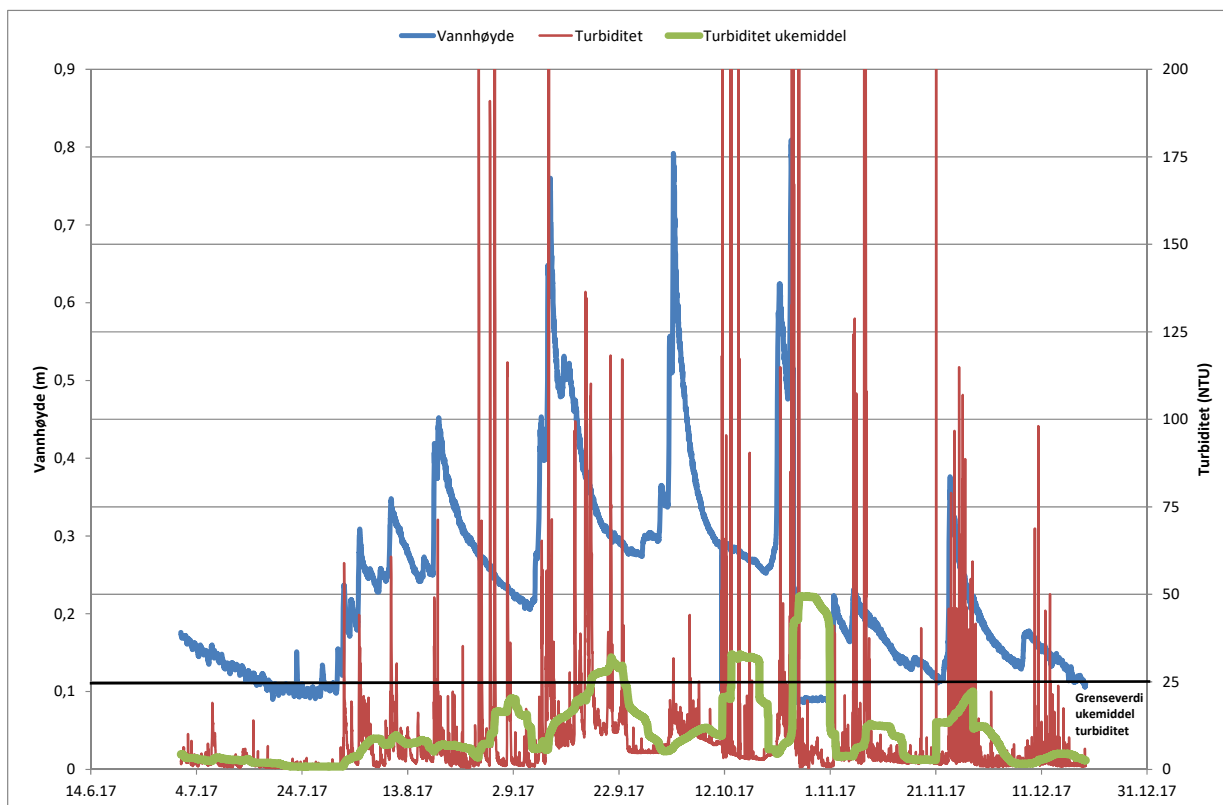


Figur 13. Automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, pH døgnmiddel og temperatur, GON5, 01.07 – 31.12.17.

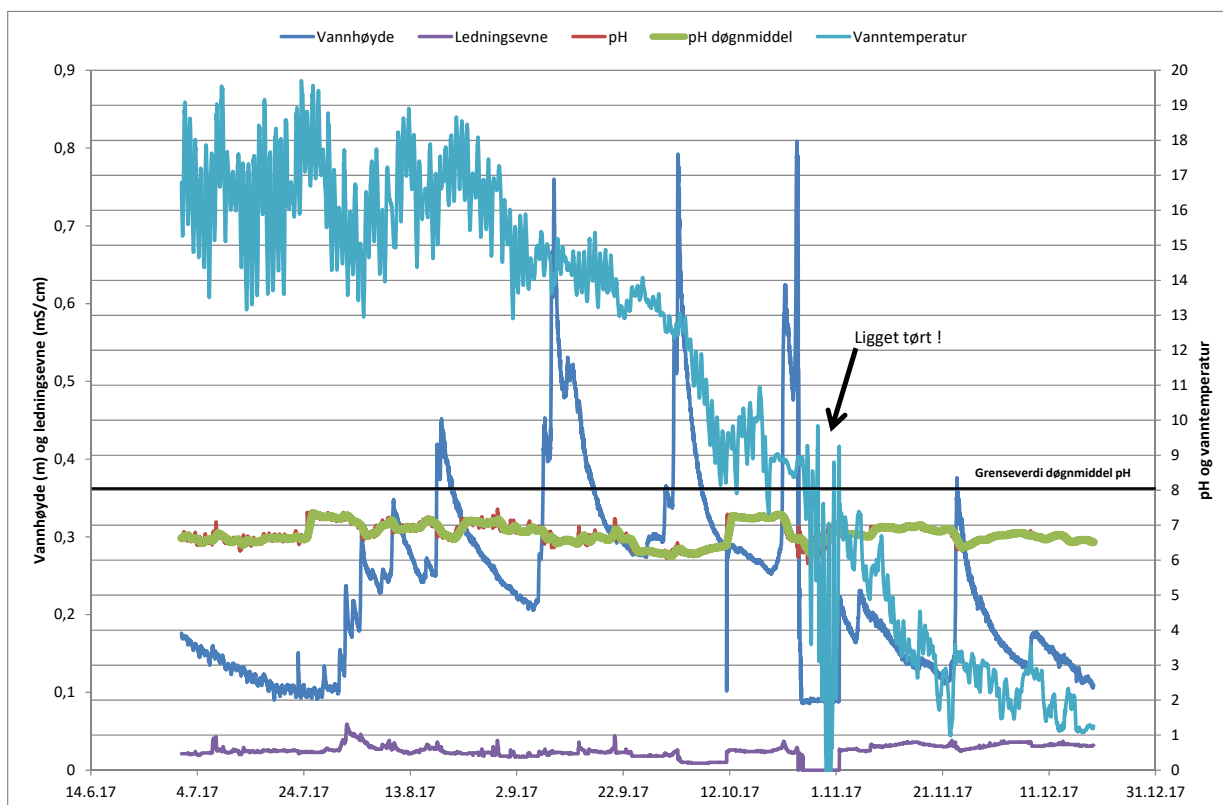
8.1.2 Gongeelva ved Sprangfoss (GON2)

Figur 14 viser resultatene for automatiske målinger av vannhøyde og turbiditet i Gongeelva ved Sprangfoss (GON2). Løpende ukemiddel for turbiditet er sammenlignet med grenseverdi for ukemiddel (25 NTU). Resultatene viste at GON2 har hatt to perioder med mindre overskridelser av grenseverdi for turbiditet, henholdsvis midt i september og midt i oktober. Overskridelsen av grenseverdi i månedsskiftet oktober/november er feilmåling, siden sonden har ligget tørt. Dette framkommer tydelig i figur 15, der ledningsevnen har vært null i denne perioden.

Figur 15 viser automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, døgnmiddel pH og vanntemperatur ved GON2. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for døgnmiddel pH på 8,0. Målinger av ledningsevne og vannhøyde viser at måleutstyret har ligget tørt i perioden fra 24.10 til 01.11.17.



Figur 14. Automatiske målinger av turbiditet, ukemiddel turbiditet og vannhøyde for GON2 i perioden 01.07 – 31.12.17.



Figur 15. Automatiske målinger av vannhøyde, ledningsevne, pH, pH døgnmiddel og temperatur, GON2, 01.07 – 31.12.17.

8.2 Kvartalsprøver

8.2.1 Grenseverdier YM-plan

Tabell 19 viser pH, turbiditet og ammonium i kvartalsprøver fra Gongeelva (GONR, GON1, GON3, GON4 og GON5), samt sidebekker (LAN2 og LIL) og sidevassdrag (ISV1 og ISV2) til Gongeelva. For pH og turbiditet har det ikke vært overskridelser av grenseverdier, med unntak av en prøve fra LIL der det ble målt en turbiditet på 110 NTU. For total NH₄-N (TAN) var det større overskridelser for de små sidebekkene fra anleggsområdet ved Lillejordet (LIL) og Langrønningen (LAN2). Maksimalt ble det målt 1600 µg TAN/l i en prøve fra LAN2. For stasjonene i Gongeelva (GON1, GON3 og GON4) var det bare små overskridelser av grenseverdi for TAN for prøvene tatt i november.

Tabell 19. pH, turbiditet og NH₄-N (TAN) i prøver fra Gongeelva, sidevassdrag/bekker sammenlignet med grenser YM-plan.

Kvartal	Stasjon	Grense pH	pH	Grense Turb.	Turb. (NTU)	Grense NH ₄	NH ₄ -N (µg/l)
August	GONR	8,0	6,5	25 NTU	0,65	50 µg/l	10
November	GONR	8,0	6,2	25 NTU	0,48	50 µg/l	36
August	LAN2	8,5	7,5	50 NTU	37	100 µg/l	1600
August	LIL	8,5	7,5	50 NTU	110	100 µg/l	1000
November	LIL	8,5	7,2	50 NTU	12	100 µg/l	690
August	GON1	8,0	6,7	25 NTU	4,0	50 µg/l	36
November	GON1	8,0	6,8	25 NTU	1,0	50 µg/l	60
August	ISV1	8,5	6,5	50 NTU	1,2	100 µg/l	5,5
November	ISV1	8,5	6,7	50 NTU	1,3	100 µg/l	45
August	ISV2	8,5	6,4	50 NTU	1,0	100 µg/l	6,0
November	ISV2	8,5	6,1	50 NTU	0,58	100 µg/l	56
August	GON3	8,0	6,7	25 NTU	3,8	50 µg/l	29
November	GON3	8,0	6,9	25 NTU	1,2	50 µg/l	59
August	GON4	8,0	6,6	25 NTU	4,9	50 µg/l	36
November	GON4	8,0	6,9	25 NTU	1,2	50 µg/l	59
August	GON5	8,0	6,6	25 NTU	2,5	50 µg/l	21
November	GON5	8,0	6,7	25 NTU	0,67	50 µg/l	40

8.2.2 Klassifisering i henhold til veiledere

Tabell 20 viser tilstandsklassifisering basert på kjemiske støtteparametere for nevnte stasjoner i tilknytning til Gongeelva. De anleggspåvirkede små sidebekkene LAN2 og LIL viste forhøyede konsentrasjoner av Tot. N, tilsvarende tilstandsklasse «Svært dårlig». Tilsvarende gjaldt også for turbiditet og partikler (SS). Tilførslene fra sidebekkene har økt nitrogenkonsentrasjonen i Gongeelva (GON1, GON3 og GON4), men god fortykning gjør at den havner i tilstandsklasse «Moderat» for Tot. N og «Moderat» eller «Dårlig» for turbiditet. Referansestasjonen GONR viste tilstandsklasse «God» for Tot. N og «God/Svært god» for turbiditet under prøvetaking i august og november.

Tabell 21 viser målte konsentrasjoner for totalt organisk karbon (TOC) og metaller (filtrerte prøver). Det var lave konsentrasjoner av tungmetallene, som faller i tilstandsklasse «God» eller «Bakgrunn» for alle stasjoner i Gongeelva. For de mindre sidebekkene påvirket av anlegget (LAN2 og LIL) måles det forhøyede konsentrasjoner av totalt organisk karbon, arsen, nikkel, jern og mangan.

Tabell 20. Klassifisering vannkjemi Gongeelva med sidebekker for pH, turbiditet, alkalitet, farge, SS, Tot. P og Tot. N.

Kvartal	Stasjon	pH	Turb. (FNU)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	SS (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	Type
August	GONR	6,5	0,65	0,05	33	<2	6,8	280	6
November	GONR	6,2	0,48	0,04	48	<2	4,1	360	6
August	LAN2	7,5	37	2,1	52	28	52	7700	10
August	LIL	7,5	110	1,7	85	65	93	5800	10
November	LIL	7,2	12	2,3	52	9,1	21	3200	10
August	GON1	6,7	4,0	0,10	36	2,5	5,2	440	6
November	GON1	6,8	1,0	0,13	50	<2	4,5	400	6
August	ISV1	6,5	1,2	0,18	94	<2	10	540	8
November	ISV1	6,7	1,3	0,15	66	6,6	7,7	520	8
August	ISV2	6,4	1,0	0,08	71	<2	6,0	390	6
November	ISV2	6,1	0,58	0,06	76	<2	4,9	440	6
August	GON3	6,7	3,8	0,09	40	2,8	8,2	440	6
November	GON3	6,9	1,2	0,12	53	<2	5,0	490	6
August	GON4	6,6	4,9	0,09	41	2,9	7,9	410	6
November	GON4	6,9	1,2	0,14	52	<2	5,8	590	6
August	GON5	6,6	2,5	0,08	45	4,2	7,6	380	6
November	GON5	6,7	0,67	0,09	51	<2	3,6	440	6

Tabell 21. Klassifisering vannkjemi Gongeelva med sidebekker for totalt organisk karbon og metaller (filtrerte prøver).

Kvartal	Stasjon	TOC (mg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)
August	GONR	6,2	0,26	0,11	0,021	0,39	0,16	<0,001	0,36	3,9	96	3,8
November	GONR	7,0	0,25	0,22	0,032	0,55	0,20	<0,001	0,41	6,4	130	10
August	LAN2	12	1,1	0,15	0,048	2,9	0,22	<0,001	3,7	1,7	210	130
August	LIL	15	1,1	0,25	0,037	3,1	0,36	<0,001	3,1	1,3	280	98
November	LIL	12	1,3	0,19	0,045	2,8	0,19	<0,001	5,7	3,6	290	540
August	GON1	6,5	0,31	0,094	0,018	0,61	0,16	<0,001	0,46	3,8	100	4,6
November	GON1	7,3	0,28	0,20	0,034	0,66	0,22	<0,001	0,64	5,9	140	32
August	ISV1	13	0,35	0,27	0,042	0,93	0,72	<0,001	1,2	8,2	270	4,1
November	ISV1	9,5	0,22	0,12	0,027	0,68	0,36	0,002	0,76	5,9	180	7,2
August	ISV2	10	0,36	0,25	0,024	0,89	0,34	<0,001	0,96	4,8	110	12
November	ISV2	9,9	0,31	0,30	0,035	1,1	0,39	0,004	1,0	6,6	220	27
August	GON3	6,9	<0,02	<0,01	<0,004	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05	<0,2	<0,3	1,4
November	GON3	7,6	0,27	0,21	0,030	0,73	0,27	0,002	0,76	5,8	150	26
August	GON4	7,1	0,28	0,13	0,019	0,64	0,18	<0,001	0,60	3,5	120	5,9
November	GON4	7,6	0,28	0,20	0,029	0,76	0,23	0,014	0,75	5,5	160	25
August	GON5	7,3	0,30	0,14	0,020	0,57	0,21	<0,001	0,56	4,0	140	4,3
November	GON5	7,5	0,25	0,16	0,026	0,69	0,21	<0,001	0,61	5,8	140	12

8.3 Bunndyr

8.3.1 Gongeelva

Det ble tatt ut bunndyr på tre stasjoner i Gongeelva: GON2 (Sprangfoss), GON3 (Dørdal) og GON5 (Oppstrøms Bakkevannet). Substratet på GON2 og GON3 var preget av sand og silt, mens det for GON5 var innslag av steiner av varierende størrelse. Artsfordelingen av bunndyr var relativt lik for alle tre stasjoner, med flere EPT-arter påvist på alle stasjoner (Vedlegg III). Basert på mindre forskjeller ble ASPT-indeksene beregnet til 5,93 (GON2), 6,07 (GON3) og 6,00 (GON5). **Dette betyr at GON2 og GON3 havnet i «Moderat økologisk tilstand», mens GON3 havnet i «God økologisk tilstand».**

8.4 Fisk

8.4.1 Gongeelva ved Dørdal (GON3)

Stasjonen GON3 ligger i Gongeelva ved Dørdal, der elva renner parallelt med dagens E18. Substratet bestod av stein og grus med stort innslag av sand og fin grus. Lokaliteten hadde små skjulmuligheter for fisk og ble vurdert som delvis egnet for gyting (habitatklasse 2). Totalt ble det fanget 38 ørret, fordelt på 33 årsyngel, 4 ettåringer og en eldre fisk (Vedlegg IV). **Tettheten ble beregnet til 30 ørret per 100 m², noe som tilsvarer «Moderat økologisk tilstand» med hensyn til fisk.**

8.4.2 Gongeelva oppstrøms utløp til Bakkevannet (GON5)

På stasjonen GON5 var det substrat av stein i ulike størrelser. Lokaliteten ga bra skjul og var egnet for gyting (habitatklasse 2). Totalt ble det fanget 77 ørret, fordelt på 49 årsyngel og 17 ettåringer. **Tettheten ble beregnet til 77 ørret per 100 m², noe som tilsvarer «Svært god økologisk tilstand» med hensyn til fisk.**

8.5 Alger

8.5.1 Gongeelva ved Dørdal (GON3)

Det ble påvist 10 indikatorarter og det ble ikke påvist heterotrof begroing (Vedlegg V). For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «God»**. For forsurningsindeksen AIP havnet stasjonene i tilstandsklasse «Svært god».

8.5.2 Gongeelva oppstrøms utløp til Bakkevannet (GON5)

Det ble påvist 12 indikatorarter og det ble ikke påvist heterotrof begroing. For eutrofieringsindeksen **PIT havnet stasjonen i tilstandsklasse «God»**. For forsurningsindeksen AIP havnet stasjonene i tilstandsklasse «God».

8.6 Elvemusling

I Gongeelva ble det gjort søk etter elvemusling på GON2, GON3 og GON5 (Vedlegg VI). Det ble ikke observert muslinger, og det vurderes som lite sannsynlig at elvemusling forekommer i elva.

8.7 Samlet vurdering

Gongeelva kommer fra flere vann og tjern nord for Gonge på østsiden av dagens E18. Elva krysser under dagens E18 ved Sprangfoss og renner mot Bakkevannet parallelt med dagens E18. Rett før Bakkevannet tilføres Gongeelva mer vann fra Rørholtelva, som har et større nedbørfelt nord for dagens E18. Gongeelva har en fiskebestand av stasjonær ørret og tjener som gyteelv for ørret fra Bakkevannet. Det er viktige rekreasjonsinteresser knyttet til Bakkevannet, med bading, fisking og padling. Anleggsaktiviteten ved Lillejordet samt arbeider på strekningen opp mot Langrønningen har gitt noe påvirkning av Gongeelva gjennom det første halvåret med anleggsaktivitet.

De automatiske målingene ved GON5 (oppstrøms utløp til Bakkevannet) og GON3 (Sprangfoss) har i hovedsak vist tilfredsstillende vannkvalitet med hensyn til turbiditet. I perioden fra slutten av august og fram til slutten av september var det tidvis økt turbiditet i Gongeelva. GON5 viste en mindre overskridelse av grenseverdi ukemiddel turbiditet (25 NTU) i slutten av september, men denne overskridelsen skyldes mest sannsynlig tilslamming av turbiditetssonden. For GON3 viste de automatiske målingene overskridelser av grenseverdi for ukemiddel turbiditet (25 NTU) midt i oktober og i begynnelsen av september. Disse overskridelsene hadde sammenheng med økt avrenning av jord- og anleggspartikler fra det store anleggsområdet ved Lillejordet, samt noe fra anleggsområdene ved Langrønningen.

Kvartalsprøvene tatt i august og november viste ingen overskridelser av grenseverdi for turbiditet (25 NTU) eller for pH (< 8) for stasjonene i GON1, GON3, GON4 og GON5 i Gongeelva. For total ammoniumnitrogen (TAN) var det marginale overskridelser av grenseverdi (50 µg TAN/l) for GON1, GON3 og GON4 for kvartalsprøvene fra november. Det var ikke overskridelser for GON5. Prøvetaking av sidebekkene fra Lillejordet (LIL) og Langrønningen (LAN2) viste forhøyede konsentrasjoner av nitrogenforbindelser og jordpartikler fra de aktive anleggsområdene, samt klare overskridelser av grenseverdi for TAN.

Anlegget har tidvis påvirket vannkvaliteten i Gongeelva med økt innhold av jordpartikler og nitrogenforbindelser, men endringene synes ikke å ha gitt biologiske effekter. Undersøkelsene av bunndyr, fisk og alger viste tilsvarende forhold og økologisk status som for forundersøkelsene.

Litteratur

1. Sandlund et al. 2013 (rev. 2015). Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Trondheim 11.10.2013.
2. Miljødirektoratet. 2016. Veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s.
3. SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04, Statens forurensingstilsyn, Oslo, Norge.
4. Direktoratgruppa for Vanndirektivet. 2009. Veileder 02:2009. Revidert 2015. Overvåking av miljøtilstand i vann.
5. Sandlund, O.T. (red). 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet rapport 22-2013. 60s.
6. Bohlin, T., Hamrin, S., Heggeberget, T. G., Rasmussen, G. og Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologica* 173: 9-43.
7. Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22: 82-90.
8. Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.
9. Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Kartlegging av Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Telemark 2012.
10. Halvorsen, G., Bergstrøm, R., Dons, J., Erikstad, L., Halvorsen R., Sloreid, S.-E. & Wiersdalen, T.A. 1993. Ny E 18 gjennom Bamble -naturfaglige konsekvensvurderinger. - NINA Utredning 53: 1-95.
11. Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3. .
12. Larsen, B.M. & Hartvigsen, R.D. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – NINA Fagrapport 037: 1 – 41.
13. Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet. 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 3.juli 2009. ISBN 978-82-7072-848-0.
14. J. S. Alabaster and R. Lloyd: *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*. – 297 sider. London-Boston: Butterworth 1980. ISBN 0 408 10673 5.
15. Terjesen, B.F. og Rosseland, B.O. 2009. Produksjon og giftighet av ammoniakk hos fisk. *Norsk Fiskeoppdrett* 2, 52-55.

Vedlegg

Nr. Emne

- I Tilstandsklasser etter SFT 97:04 og veileder M608
- II Ukerapport uke 41 i 2017 (eksempel på ukerapport)
- III Rapport bunndyr E18 Rugtvedt – Dørdal samt rådata
- IV Rapport elfiske E18 Rugtvedt – Dørdal
- V Rapport begroingsalger E18 Rugtvedt – Dørdal samt rådata
- VI Rapport elvemusling E18 Rugtvedt - Dørdal

Vedlegg I Tilstandsklasser etter SFT 97:04 og Veileder M608

Fra 97:04 (SFT 1997):

Virknings av:	Parametre	Tilstandsklasser				
		I «Meget god»	II «God»	III «Mindre god»	IV «Dårlig»	V «Meget dårlig»
Næringssalter	Total fosfor, µg P/l	<7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	>50
	Klorofyll a, µg/l	<2	2 - 4	4 - 8	8 - 20	>20
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	Prim. prod., g C/m ² år	<25	25 - 50	50 - 90	90 - 150	>150
	Total nitrogen, µg/l	<300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	>1200
Organiske stoffer	TOC, mg C/l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Faygetall, mg Pt/l	<15	15 - 25	25 - 40	40 - 80	>80
	Oksygen, mg O ₂ /l	>9	6,5 - 9	4 - 6,5	2 - 4	<2
	Oksygenmetn. %	>80	50 - 80	30 - 50	15 - 30	<15
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	KOF _{Mn} , mg O ₂ /l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Jern, µg Fe/l	<50	50 - 100	100 - 300	300 - 600	>600
	Mangan, µg Mn/l	<20	20 - 50	50 - 100	100 - 150	>150
Forsurende stoffer	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05 - 0,2	0,01 - 0,05	<0,01	0,00
	pH	>6,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	5,0 - 5,5	<5,0
Partikler	Turbiditet, FTU	<0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	>5
	Susp. stoff, mg/l	<1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
Tarmbakterier	Termotol. koli. bakt., ant./100 ml	<5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	>1000

Fra M608 (Miljødirektoratet 2016):

Tilstandsklasse	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
	Bakgrunnsivå	Ingen toksiske effekter (AA-EQS)	Kroniske effekter ved langstids-eksponering (MAC-EQS)	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende akutt toksiske effekter

Ferskvann (µg/l)					
Tilstandsklasse	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Metaller:					
Kadmium	0,03				
<40 mgCaCO ₃ /l		0,08	0,45	4,5	> 4,5
40 - <50 mgCaCO ₃ /l		0,08	0,45	4,5	> 4,5
50 - <100 mgCaCO ₃ /l		0,09	0,6	6	> 6
100 - <200 mgCaCO ₃ /l		0,15	0,9	9	> 9
>200 mgCaCO ₃ /l		0,25	1,5	15	> 15
Bly	0,02	1,2	14	57	> 57
Nikkel	0,5	4	34	67	> 67
Kvikksølv	0,001	0,047	0,07	0,14	> 0,14
Kobber	0,3	11	11	15,6	> 15,6
Sink	1,5	11	11	60	> 60
Arsen	0,15	4,8	8,5	85	> 85
Krom	0,1	3,4	3,4	3,4	> 3,4

Vedlegg II Ukerapport uke 42 i 2017 (eksempel på ukerapport)

Vannprøver
Uke 42
11-12.10.2017



Foto: Øvre Skogstadvann

Resultat – feltmålinger og TAN fra lab

Stasjon	Suspendert stoff SS mg/L	Turbiditet NTU/FNU	pH	Konduktivitet EC mS/cm	Fe mg/L	TAN Felt mg/L	TAN Lab mg/L
LILo	63	93	6.7	0.3	0.61	1.5	1.4
LIL	7.3	34.7	7	0.4	0.42	3.0	1.6
LAN1	10.7	21.4	7.3	0.23	0.39	0	0.04
ROS	<2	5.8	7.2	0.10	1.15	0	0.03
Daletjenna	20	40.1	6.1	0.05	0.38	0	0.06
Lilletjenna	10.7	21.4	6.2	0.05	0.21	0	0.08
SKO1	39.5	79	7.2	0.20	0.32	1.5	0.75
SKO2	7.4	14.7	6.2	0.05	0.3	1.5	0.17
HØE1	4.3	8.3	6.8	0.07	0.94	0.25	0.22
HØE2	4.4	8.5	6.3	0.06	1.44	0.25	0.22
HØE3	18	36	6.8	0.19	0.88	1.5	0.69
ÅBY1	<2	1.1	6.4	0.07	0.25	0	0.04
ÅBY2	3.2	6.3	6.5	0.07	0.73	0.25	0.12
BJØ	9.3	23.3	6.6	0.14	1.04	0.25	0.18
ÅBY3	23.5	57	7.1	0.12	1.14	0.25	0.2
ÅBY4	<2	1.1	6.3	0.05	0.24	0	0.03
NEN	7.1	14.2	7.4	0.16	0.59	0.25	0.34
HYD	17.7	35.4	6.9	0.10	0.54	0	0.04
STE	13	26.1	7.2	0.14	0.58	0	0.07
RUM	<2	3.8	7.0	0.36	0.4	0	0.07
ROG	2.9	3.2	7.3	0.23	0.1	0	0.04

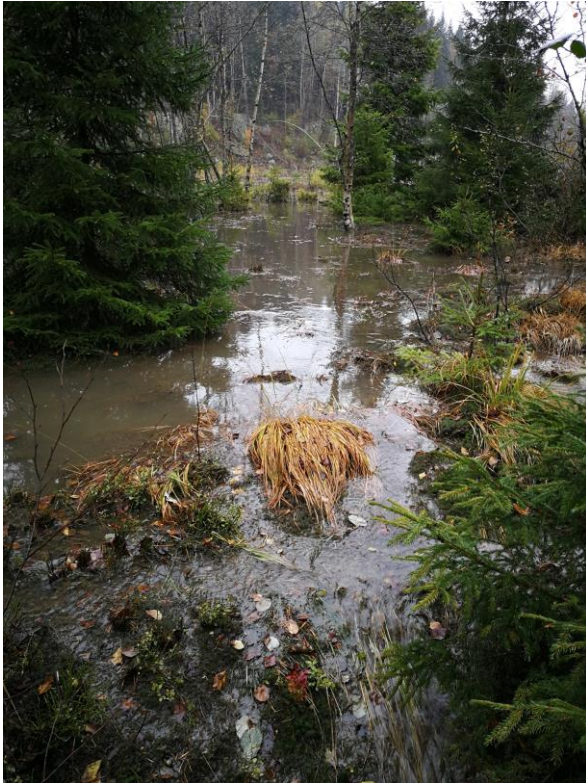
RD-LILO

Lillejordemyra – overløp oppstrøms bekk fra Lillejorde

Grunnet flere steder med oppdemming i tilknytning til kanaler som drenerer myra mot bekk som renner ut i Gongeelva, har det blitt et overløp til elva oppstrøms RD-LIL.

NTU/FNU: 93

TAN: 1.4 mg/L



Ingen synlige påvirkninger av elva nedstrøms overløp.

RD-LIL

Bekk fra rensedam, Lillejorde

Grunnet nevnte overløp ved RD-LILo er det lite vann som går ut til Gongeelva via rensedammene langs Lillejordebekken. Ved utløpet står vannet nesten stille. En terskel mellom utløpet og Gongeelva holder trolig vannet fra RD-LIL tilbake.

Turbiditet: 21.4 NTU/FNU

TAN: 1.6 mg/L



RD-LAN1

Nedstrøms rensedam Langrønningen nord

Rensedammen ved Langrønningen N har vært under utbedring. Vannprøve tatt nedstrøms.

Turbiditet: 21.4 NTU/FNU

TAN: 0.04 mg/L



RD-ROS

Oppstrøms kulvert

Turbiditet har sunket litt fra forrige uke og ingen utslag på TAN.

Turbiditet: 5.8 NTU/FNU

TAN: 0.03 mg/L



Daletjenna utløp

Daletjenna er synlig blakket. Vannprøve er tatt fra utløpet.

Turbiditet: 40.1 NTU/FNU

TAN: 0.06 mg/L



Lilletjenna utløp

Vannet i Lilletjenna er synlig blakket. Vannprøve tatt ved utløp.

Turbiditet: 21.4 NTU/FNU

TAN: 0.08 NTU



RD-SK01

Bekk fra Rønholtdal til Øvre Skogstadvann

Turbiditeten har gått kraftig ned etter forrige ukes måling på 967 NTU/FNU. Vannet er synlig blakket og det er utslag på TAN.

Turbiditet: 79 NTU/FNU

TAN: 0.75 mg/L



RD-SKO2

Utløp Øvre Skogstadvann

Vannet ved utløpet til Øvre Skogstadvann er noe blakket, men ikke så kraftig påvirket som fryktet. To større bekker munner ut i vannet nær utløpet og disse er upåvirket av anlegget.

Turbiditet: 14.7 NTU/FNU

TAN: 0.17 mg/L



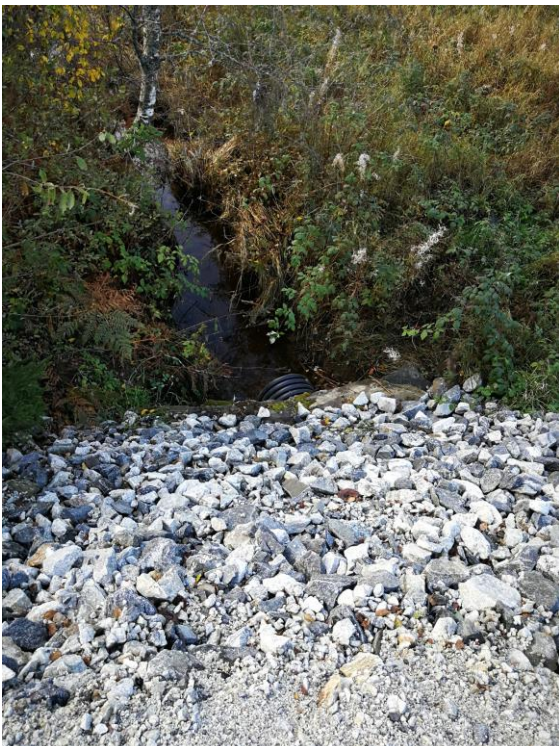
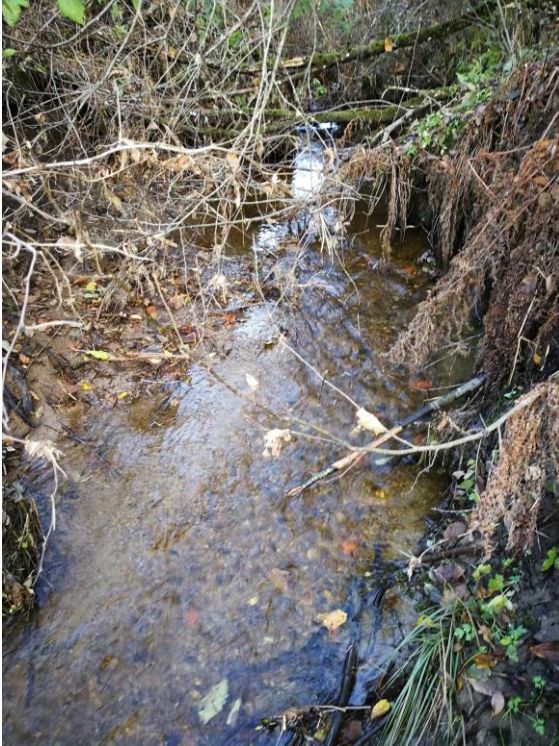
RD-HØE1

Tveitanbekken – innløp Høenstjenna nordøst

Vannet i bekken er noe blakket. Svak sulfatlukkt fra dreneringsrøret som går under jordet på siden av bekken. Utslag på TAN i feltprøven og prøve sendt til lab.

Turbiditet: 8.3 NTU/FNU

TAN: 0.22 mg/L



RD-HØE2

Tinderholtbekken - oppstrøms opplagringsplass for trevirke

Vannet er noe blakket, og det er stadig tegn til organisk belastning. Utslag på TAN
i feltprøver og prøve sendt til labanalyse.

Turbiditet: 8.5 NTU/FNU

TAN: 0.22 mg/L



RD-HØE3

Høensbekken, ved M15

Turbiditeten har gått jevnt nedover siden uke 32 hvor det ble registrert turbiditet på 216 NTU/FNU. Utslag på TAN i feltprøve og prøve sendt til labanalyse.

Turbiditet: 36 NTU/FNU

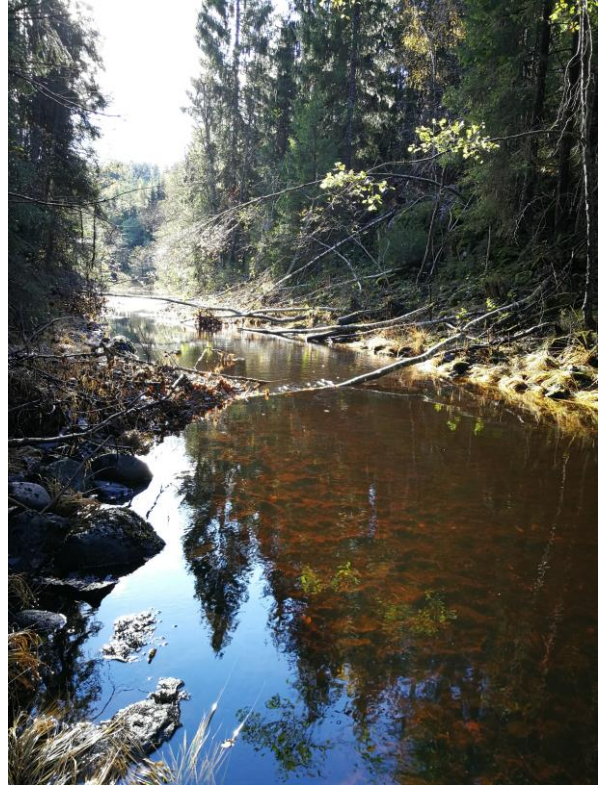
TAN: 0.69 mg/L



RD-ÅBY1

Nedre Stemmen

Ingen synlig påvirkning.
Turbiditet: 1.1 NTU/FNU
TAN: 0.04



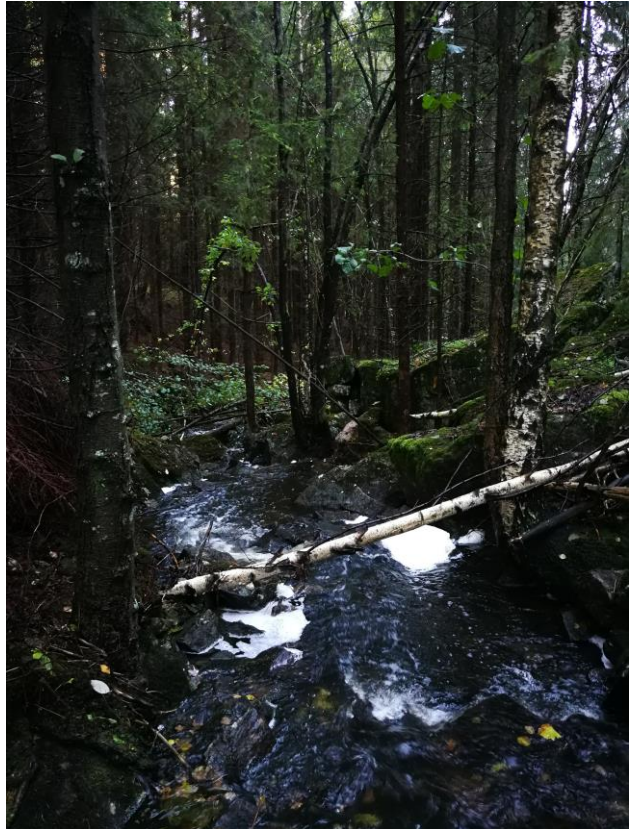
RD-ÅBY2

Bekk fra Svartholt/Strømme - nedstrøms M16

Antydning til blakking av vannet. Utslag på TAN i feltprøven og prøve sendt til labanalyse.

Turbiditet: 6.5 NTU/FNU

TAN: 0.12 mg/L



RD-BJØ

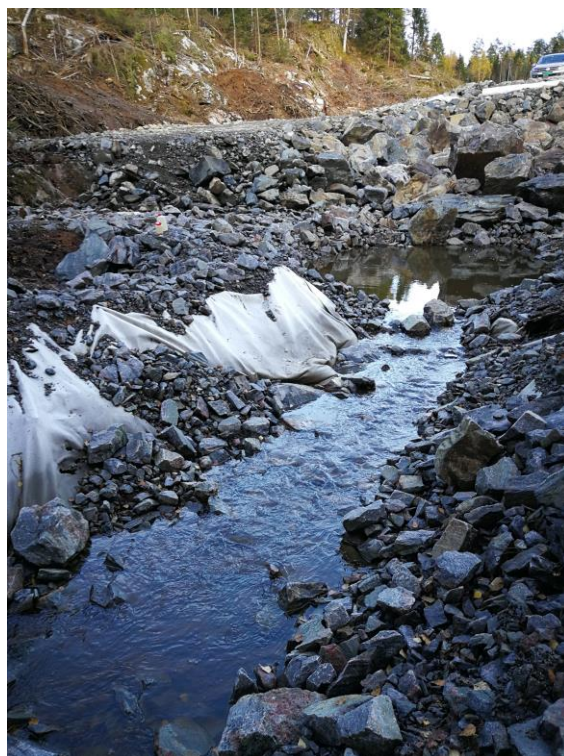
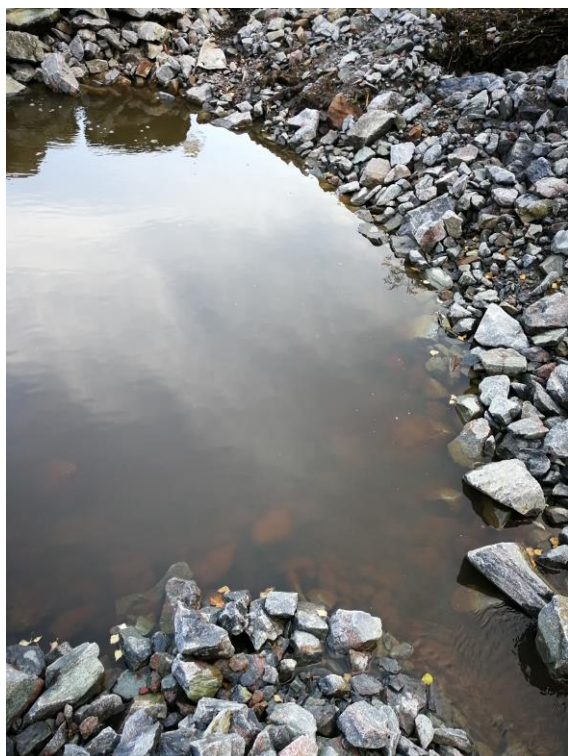
Nedstrøms rensedam – deponi Bjønnmyr/Kolbonn

Turbiditeten har økt noe. Utslag på TAN og økning i verdier for jern.

Turbiditet: 23.3 NTU/FNU

TAN: 0.18 mg/L

Fe: 1.04 mg/L



RD-ÅBY3

Åsesplassbekken – innløp Nysteintjenna nordøst

Tydelig blakket, utslag på TAN.

Turbiditet: 57 NTU/FNU

TAN: 0.2 mg/L



RD-ÅBY4

Nedstrøms utløp Nysteintjenna

Lav turbiditet og ingen utslag på TAN i feltprøven.

Turbiditet: 1.1 NTU/FNU

TAN: 0.03 mg/L



RD-NEN

Nedstrøms Lønnrik

Noe blakking av vannet og utslag på TAN i feltprøven og prøve sendt til labanalyse.

Turbiditet: 14.2 NTU/FNU

TAN: 0.34 mg/L



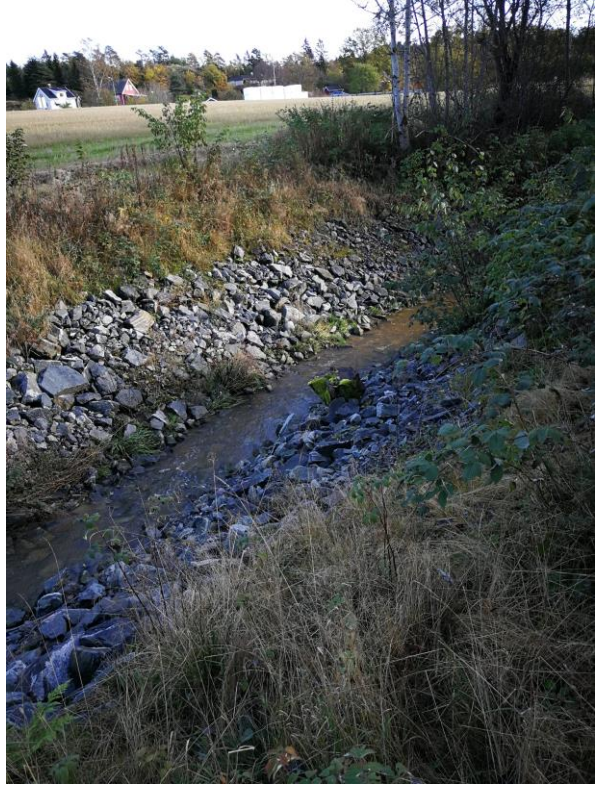
RD-HYD

Oppstrøms kulvert – E18

Økning i turbiditet fra forrige uke. Ingen utslag på TAN i feltprøven.

Turbiditet: 35.4 NTU/FNU

TAN: 0.04 mg/L



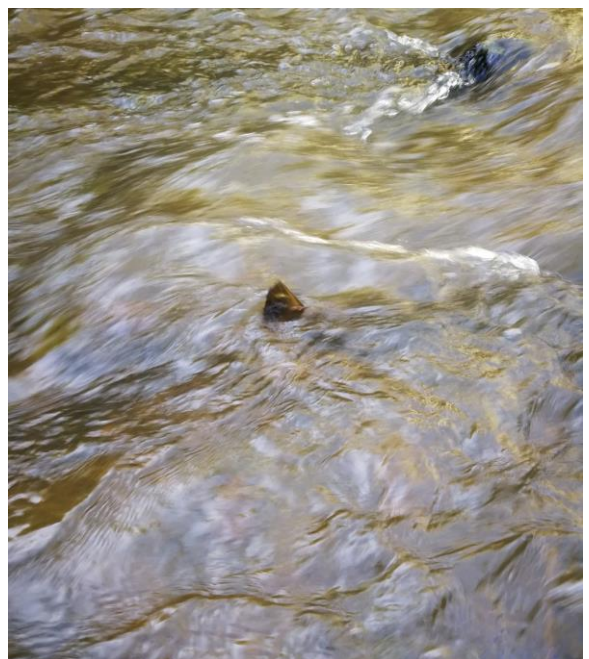
RD-STE

Steinsmyrbekken – Trolldalen, nedre del

Synlig blakket vann. Ingen utslag på TAN i feltprøven. Observasjon av sjøørret.

Turbiditet: 26.1 NTU/FNU

TAN: 0.07 mg/L



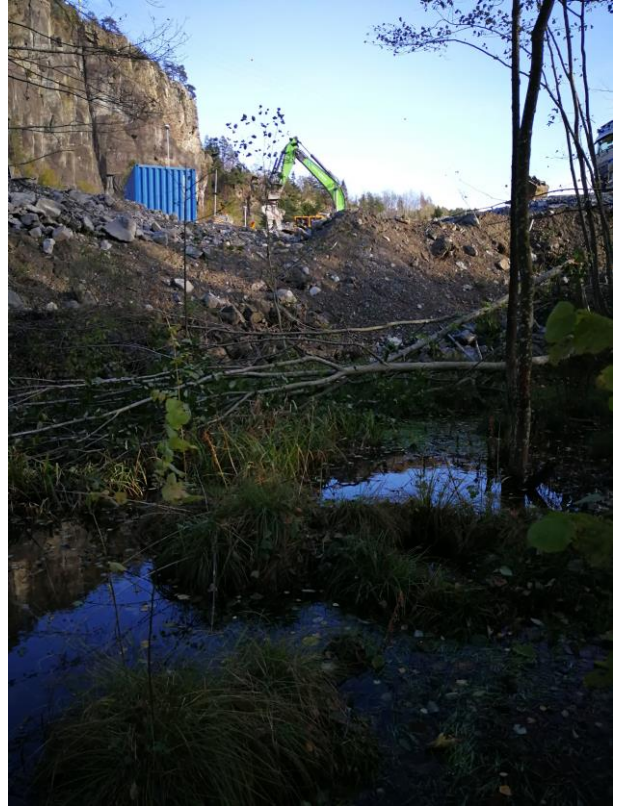
RD/KBT-RUM

Rugtvedtmyra utløp

Lav turbiditet og ingen utslag på TAN i feltprøven.

Turbiditet: 3.8 NTU/FNU

TAN: 0.07 mg/L



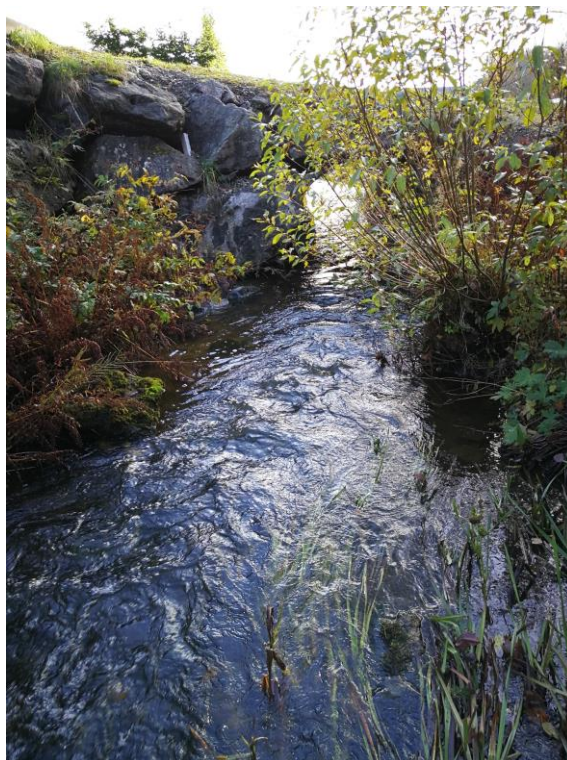
RD-ROG

Tangvallbekken – nedstrøms mølla

Lav turbiditet og ingen utslag på TAN i feltprøven.

Turbiditet: 3.2 NTU/FNU

TAN: 0.04



Bunndyr, E18 Rugtvedt-Dørdal

1. Innledning

I anleggsperioden av ny E18 på strekning Rugtvedt - Dørdal skal det utføres jevnlig undersøkelse av biologiske kvalitetselement på oppdrag fra Nye Veier AS. Denne rapporten sammenstiller de viktigste resultatene fra undersøkelse av miljøtilstand for bunndyr i 13 bekkelokaliteter som potensielt kan påvirkes av utbyggingen.

2. Metodikk

Feltarbeidet ble gjennomført 19-20. oktober 2017 av Sigbjørn Rolandsen fra Faun Naturforvaltning og Yvonne Rognan fra NIBIO. Været under feltarbeidet var overskyet, men opphold. Det er totalt 12 stasjoner som er undersøkt der alle ligger langs den nye traseen mellom Rugtvedt-Dørdal. Bunndyrundersøkelsen ble utført etter sparkemetoden, beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Metodikken er tilpasset anbefalinger i veilederen for vanddirektivet med 9 delprøver fra stasjonen. Hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Etter at 3 slike prøver er samlet inn (samlet tid ca. 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da 3 prøver á 1 minutt. Alle prøvene ble tatt i strykpartier og substratet på prøvestedene var hovedsakelig grovkornet (grus, stein). Steiner ble i tillegg inspisert visuelt. Smågrener og andre større biter av organisk materiale uten bunndyr, samt det meste av vannet fjernes fra prøven, og resten oppbevares i 96% etanol for senere analyse. Artsbestemmelsen av bunndyrene er utført av Trond Stabell fra Faun Naturforvaltning.

Klassifisering

I ASPT– indeksen som benyttes i denne undersøkelsen, får alle familier av bunndyr en indeksverdi fra 1 til 10. Følsomhet for organisk forurensning øker med økende indeksverdi. I en sterk forurenset elv vil vi i hovedsak forvente å finne familier som har lave indeksverdier. Ved å ta gjennomsnittet av indeksverdiene til de familiene som registreres på en stasjon finner vi ASPT (Average Score Per Taxon). I veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa, 2013), er ASPT indeksen som benyttes for å vurdere grad av organisk belastning. De ulike klassegrensene er angitt i Tabell 1.

Tabell 1. Klassifisering ved bruk av bunndyr og ASPT. Verdier er hentet fra klassifiseringsveiledere 02:2013-revidert 2015.

KLASSE	I (Svært god)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr-ASPT	> 6.8	6.8-6.0	6.0-5.2	5.2-4.4	<4.4

RAMI-indeksen (River Acidification Macroinvertebrate index) er også regnet ut på hver stasjon. Denne indeksen er brukt for å se om lokaliteter er påvirket av forsurening. Indeksen beregnes ut fra tilstedeværelse av og relativ mengde av bunndyrtaksa som er gitt ulike indeksverdi avhengig av toleranse for forsurening. Utregningen av indeksen er gitt i klassifiseringsveilederen vedlegg V.3. Det er ingen klassegrenser for RAMI i gjeldende klassifiseringsveiledere, men dette skal komme ila. 2018.

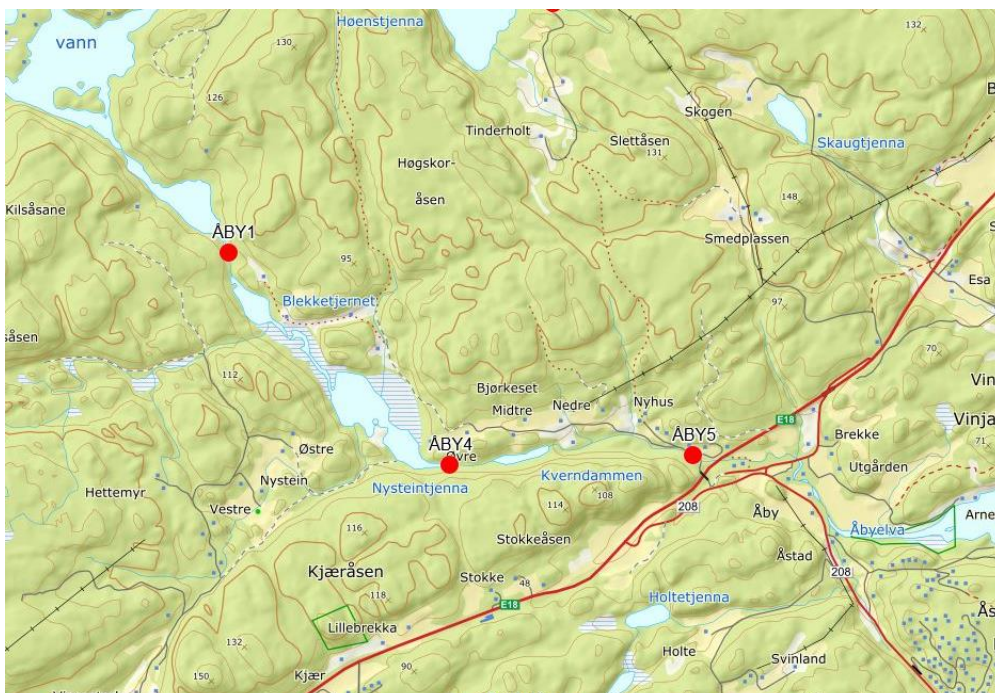
En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatortaxa i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er det totale antall EPT- arter/taxa, som tar utgangspunkt i hvor mange arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) en registrerer på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taxa i forhold til det en ville forvente var naturtilstanden danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer mye, både etter vannforekomstens størrelse, biotopens utforming og beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet.

Antall EPT arter er anvendt til vurdering av biologiske mangfold. Ved bruk av EPT-indeks er det i utgangspunktet et krav om at det samles inn bunndyr minst to ganger i løpet av året for å få med vår- og høstspekteret av arter. Resultatet i denne undersøkelsen (én prøve på høsten) må derfor benyttes med varsomhet, men er likevel interessant å benytte som supplement til ASPT-indeksen.

3. Resultater

3.1 Åbyelva – ÅBY1, ÅBY4, ÅBY5

Det ble tatt bunndyrprøver fra tre stasjoner i Åbyelva (Figur 1). Stasjonen ÅBY1 ligger øverst i elva, ved Nedre Stemmen. ÅBY4 ligger nedenfor Blekketjernet, ca. 1,5 km nedstrøms ÅBY 1, mens ÅBY5 er lokalisert ca. 2 km fra utløpet i Åbyfjorden. Alle stasjonene har egnet steinsubstrat for bunndyrprøvetaking.



Figur 1. Oversikt over plassering av stasjonene ÅBY1, ÅBY4 og ÅBY5 i Åbyelva, Bamble kommune.

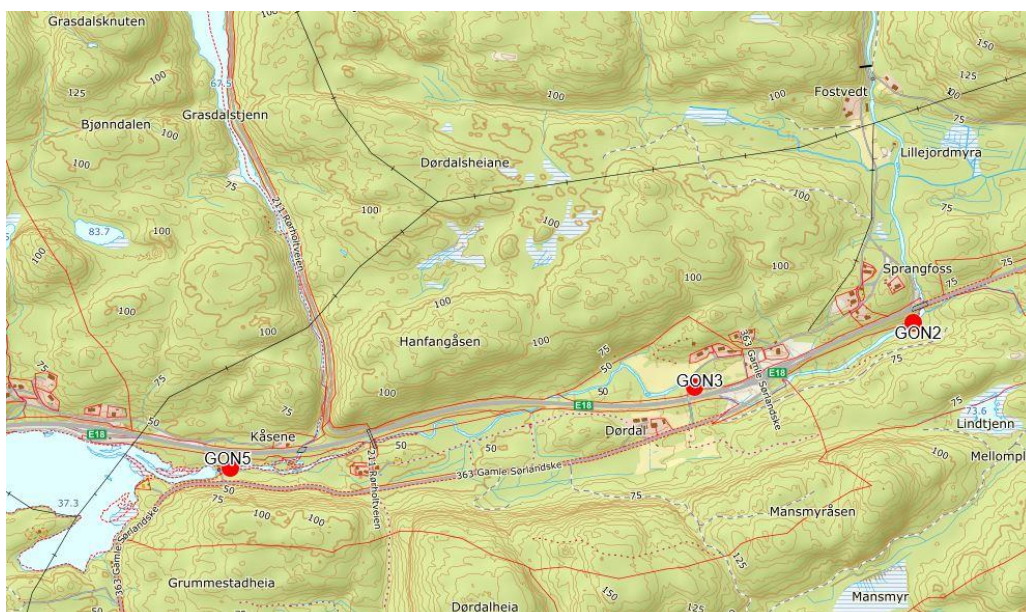
ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 2. Indeksverdien viser at stasjonene ÅBY1, ÅBY4 og ÅBY5 havner alle i klasse «*moderat*» med nENQ-verdier på hhv. 0,40, 0,53 og 0,50. Det ble generelt funnet få EPT-arter ved de tre stasjonene. En oversikt over EPT-arter er ytterligere presentert under kap. 4. *Samlet vurdering.*

Tabell 2. Oversikt over utregnet ASPT-indeks ved stasjonene ÅBY1, ÅBY4 og ÅBY5 alle lokalisert i Åbyelva, Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	ÅBY1	ÅBY4	ÅBY5
Diptera	Chironomidae	2	x	x	x
	Simuliidae	5	x	x	x
Ephemeroptera	Baetidae	4			x
	Heptageniidae	10		x	x
Odonata	Corduliidae	8	x		
Plecoptera	Capniidae	10		x	
	Chloroperlidae	10			x
	Nemouridae	7		x	x
	Perlodidae	10		x	
	Taeniopterygidae	10	x	x	
Trichoptera	Hydropsychidae	5		x	x
	Lepidostomatidae	10	x		x
	Limnephilidae	7			x
	Polycentropodidae	7	x	x	x
Øvrige	Elmidae	5	x	x	x
	Glossiphoniidae	3	x	x	x
	Gyrinidae	5		x	x
	Lymnaeidae	3	x		
	Oligochaeta	1	x	x	x
	Planorbidae	3		x	
	Sphaeriidae	3	x	x	x
	ASPT		5,18	5,73	5,60
	EQR		0,75	0,83	0,81
	nEQR		0,40	0,53	0,50

3.2 Gongeelva –GON2, GON3, GON5

Det ble tatt bunndyrprøver fra tre stasjoner i Gongeelva (Figur 2). GON2 er lokalisert øvre del av elva, nedenfor dagens E18 ved Sprangfoss. GON3 ligger ca. 600 m lengre nedstrøms og GON5 er lokalisert ved innløpet til Bakkevannet. Substratet i øvre del av elva er preget av sand og silt, mens nedre del forkommer det også en del steiner av varierende størrelse. Det var mulig å ta bunndyrprøver fra alle stasjonene.



Figur 2. Oversikt over plassering av stasjonene GON2, GON3 og GON5 i Gongeelva, Bamble kommune.

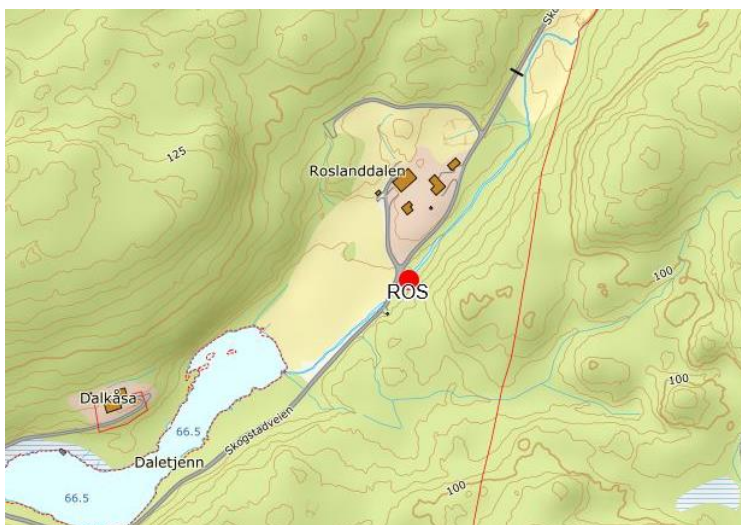
ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 3. Indeksverdien viser at stasjonene GON2 og GON5 havner alle i klasse «*moderat*» med nEQR-verdier på hhv.0,58 og 0,60. GON3 har en nEQR-verdi på 0,62 og kommer i klasse «*God*». Stasjonene har relativt lik artsfordeling, men forekomsten av øyestikkere i familien *Cordulegasteridae* og døgnfluer innen familien *Heptageniidae* er med på å øke scoren til GON3.

Tabell 3. Oversikt over utregnet ASPT-indeks ved stasjonene GON2, GON3, GON5 alle lokalisert i Gongelva, Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	GON2	GON3	GON5
Diptera	Chironomidae	2	x	x	x
	Simuliidae	5	x	x	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x	x	x
	Heptageniidae	10		x	x
Odonata	Cordulegasteridae	8		x	
Plecoptera	Leuctridae	10	x	x	x
	Nemouridae	7	x	x	x
	Perlodidae	10	x	x	x
Trichoptera	Hydropsychidae	5	x	x	x
	Lepidostomatidae	10	x		x
	Limnephilidae	7	x		x
	Polycentropodidae	7	x	x	x
	Rhyacophilidae	7	x	x	x
Øvrige	Elmidae	5	x	x	x
	Glossiphoniidae	3	x		
	Oligochaeta	1	x	x	x
	Sialidae	4		x	
ASPT			5,93	6,07	6,00
EQR			0,86	0,88	0,87
nEQR			0,58	0,62	0,60

3.3 Roslandsbekken – ROS

Prøvepunktet er lokalisert i Roslandsbekken som renner langs Roslandsdalen (Figur 3). Under prøvetakningen var vannstanden lav og bekken er tidligere blitt omtalt som mulig temporær. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for bunndyrprøvetakning.



Figur 3. Oversikt over plassering av stasjonen i Roslandsbekken (ROS), Bamble kommune.

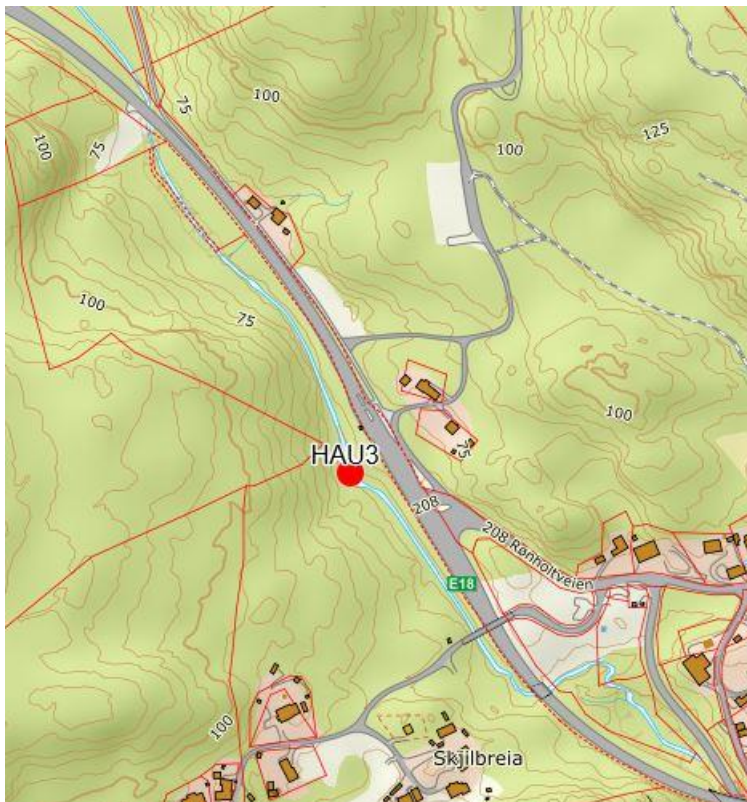
ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 4. Indeksverdien viser at stasjonen ROS havner i klasse «god» med nEQR-verdier på 0,62. Det ble funnet individer fra flere stein- og vårfluefamilier med høy BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 4. Oversikt over utregnet ASPT-indeks ved stasjonen i Roslandsbekken (ROS), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	ROS
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
	Perlodidae	10	x
Trichoptera	Lepidostomatidae	10	x
	Limnephilidae	7	x
Øvrige	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
ASPT			6,10
EQR			0,88
nEQR			0,62

3.4 Haukedalsbekken – HAU3

Prøvepunktet ligger i Haukedalsbekken, som ligger nedstrøms Roslandsbekken (Figur 4). Stasjonen har både strykpartier og mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for bunndyr.



Figur 4. Oversikt over plassering av stasjonen i Haukedalsbekken (HAU3), Bamble kommune.

ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 5. Indeksverdien viser at stasjonen HAU3 havner i klasse «god» med nEQR-verdier på 0,63. Det ble funnet individer fra flere stein- og vårfluefamilier med høy BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 5. Oversikt over utregnet ASPT-indeks ved stasjonen i Haukedalsbekken (HAU3), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	HAU3
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
	Perlodidae	10	x
Trichoptera	Lepidostomatidae	10	x
	Limnephilidae	7	x
	Polycentropodidae	7	x
	Rhyacophilidae	7	x
Øvrige	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
	Planorbidae	3	x
		ASPT	6,14
		EQR	0,89
		nEQR	0,63

3.5 Steinsmyrbekken – STE

Prøvepunktet ligger i Steinsmyrbekken (Figur 5). I bekken finnes både stryk og partier med mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe, som skaper mulighet for prøvetaking av bunndyr.



Figur 5. Oversikt over plassering av stasjonen i Steinsmyrbekken (STE), Bamble kommune.

ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 6. Indeksverdien viser at stasjonen STE havner i klasse «god» med nEQR-verdier på 0,72. Det ble funnet individer fra flere stein- og vårfluefamilier med høy BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 6. Oversikt over utregnet ASPT-indeks i Steinsmyrbekken (STE), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	STE
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Capniidae	10	x
	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
	Perlodidae	10	x
Trichoptera	Goeridae	10	x
	Lepidostomatidae	10	x
	Polycentropodidae	7	x
	Rhyacophilidae	7	x
Øvrige	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
	Sphaeriidae	3	x
		ASPT	6,50
		EQR	0,94
		nEQR	0,72

3.6 Vinjebekken – VIN

Prøvepunktet er lokalisert i Vinjebekken (VIN) med utløp i Vinjekilen (Figur 6). Elva har en del stilleflytende partier og bunnsubstratet er variert fra silt til større stein.



Figur 6. Oversikt over plassering av stasjonen i Vinjebekken (VIN), Bamble kommune.

ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 7. Indeksverdien viser at stasjonen VIN havner i klasse «sært god» med nEQR-verdier på 1,00. Det ble funnet individer fra flere stein- og vårfluefamilier med høy BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 7. Oversikt over utregnet ASPT-indeks i Vinjebekken (VIN), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	VIN
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Capniidae	10	x
	Chloroperlidae	10	x
	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
Trichoptera	Goeridae	10	x
	Lepidostomatidae	10	x
	Polycentropodidae	7	x
	Rhyacophilidae	7	x
	Sericostomatidae	10	x
Øvrige	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
		ASPT	7,00
		EQR	1,01
		nEQR	1,00

3.7 Høensbekken- HØE1

Prøvepunktet er en av utløpsbekkene til Høenstjenna (Figur 7). Bunnsubstratet var dominert av grus og stein < 10 cm og det var gode forhold for bunndyrprøvetakning.



Figur 7. Oversikt over plassering av stasjonen i Høensbekken (HØE1), Bamble kommune.

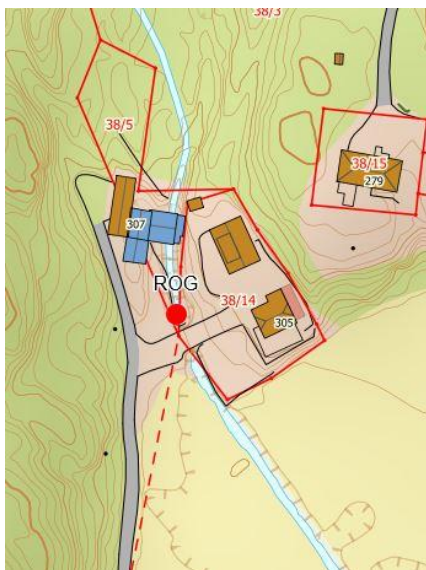
ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 8. Indeksverdien viser at stasjonen HØE1 havner i klasse «god» med nEQR-verdier på 0,74. Det ble funnet individer fra seks stein- og vårfluefamilier med den høyeste BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 8. Oversikt over utregnet ASPT-indeks i Høensbekken (HØE1), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	HØE1
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
	Tipulidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Capniidae	10	x
	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
	Taeniopterygidae	10	x
Trichoptera	Goeridae	10	x
	Lepidostomatidae	10	x
	Rhyacophilidae	7	x
	Sericostomatidae	10	x
Øvrige	Asellidae	3	x
	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
		ASPT	6,60
		EQR	0,96
		nEQR	0,74

3.8 Rognsbekken- ROG

Prøvepunktet ligger i Rognsbekken, som er en utløpsbakk fra Stokkevatn (Figur 8). Under prøvetakingen var vannstanden antatt normal. et var gode strømforhold og partier med mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser.



Figur 8. Oversikt over plassering av stasjonen i Rognsbekken (ROG), Bamble kommune

ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 9. Indeksverdien viser at stasjonen ROG havner i klasse «dårlig med nEQR-verdier på 0,35. Det ble funnet få individer fra familier med høy BMWP-score, f.eks. var det kun en familie med steinfluer, noe som er med på å dra ned den endelige scoren.

Tabell 9. Oversikt over utregnet ASPT-indeks i Rognsbekken (ROG), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	ROG
Diptera	Chironomidae	2	x
	Simuliidae	5	x
	Tipulidae	5	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Plecoptera	Nemouridae	7	x
Trichoptera	Hydropsychidae	5	x
	Lepidostomatidae	10	x
	Polycentropodidae	7	x
	Sericostomatidae	10	x
Øvrige	Asellidae	3	x
	Elmidae	5	x
	Hydrobiidae	3	x
	Oligochaeta	1	x
	Valvatidae	3	x
	ASPT		5,00
	EQR		0,72
nEQR		0,35	

3.9 Skogstasvatn innløp- SKO1

Prøvepunktet er innløpsbekken til Øvre Skogstadvatn (Figur 9). Bunnsubstratet var dominert av finere materiale og vannføringen var lav under prøvetakingstidspunktet.



Figur 9. Oversikt over plassering av stasjonen i innløpet til Skogstadvatn (SKO1), Bamble kommune.

ASPT-indeksen er regnet ut og presentert i Tabell 10. Indeksverdien viser at stasjonen SKO1 havner i klasse «god» med nEQR-verdier på 0,77. Det ble funnet individer fra 5 stein- og vårfluefamilier med den høyeste BMWP-score, noe som er med på å dra opp den endelige verdien.

Tabell 10. Oversikt over resultater fra bunndyrprøver i Innløpet til Skogstadvatnet (SKO1), Bamble kommune.

Orden	Familie	Indeks-verdi (BMWP)	SKO1
Diptera	Chironomidae	2	x
Ephemeroptera	Baetidae	4	x
Odonata	Coenagrionidae	6	x
Plecoptera	Capniidae	10	x
	Leuctridae	10	x
	Nemouridae	7	x
	Perlodidae	10	x
	Taeniopterygidae	10	x
Trichoptera	Hydropsychidae	5	x
	Rhyacophilidae	7	x
	Sericostomatidae	10	x
Øvrige	Elmidae	5	x
	Oligochaeta	1	x
		ASPT	6,69
		EQR	0,97
		nEQR	0,77

4. Samlet vurdering

En samlet presentasjon av resultatene er vist i Tabell 11. Seks av de undersøkte stasjonene havner i tilstandsklasse 2, som tilsier en «god tilstand». Stasjonen VIN fikk høyest score og havner i tilstandsklasse 1 som tilsier en «svært god tilstand». Alle stasjonene i Åbyelva havner i tilstandsklasse 3 (moderat) i tillegg til stasjonene GON2 og GON5. Rognsbekken kommer verst ut og havner i tilstandsklasse 4 som tilsier en «dårlig tilstand».

RAMI-verdiene er generelt høye noe som kan tyde på at det ikke er noe problematikk knyttet til forsurening. Ett mulig unntak er Roslandsbekken som får en noe lavere RAMI-score.

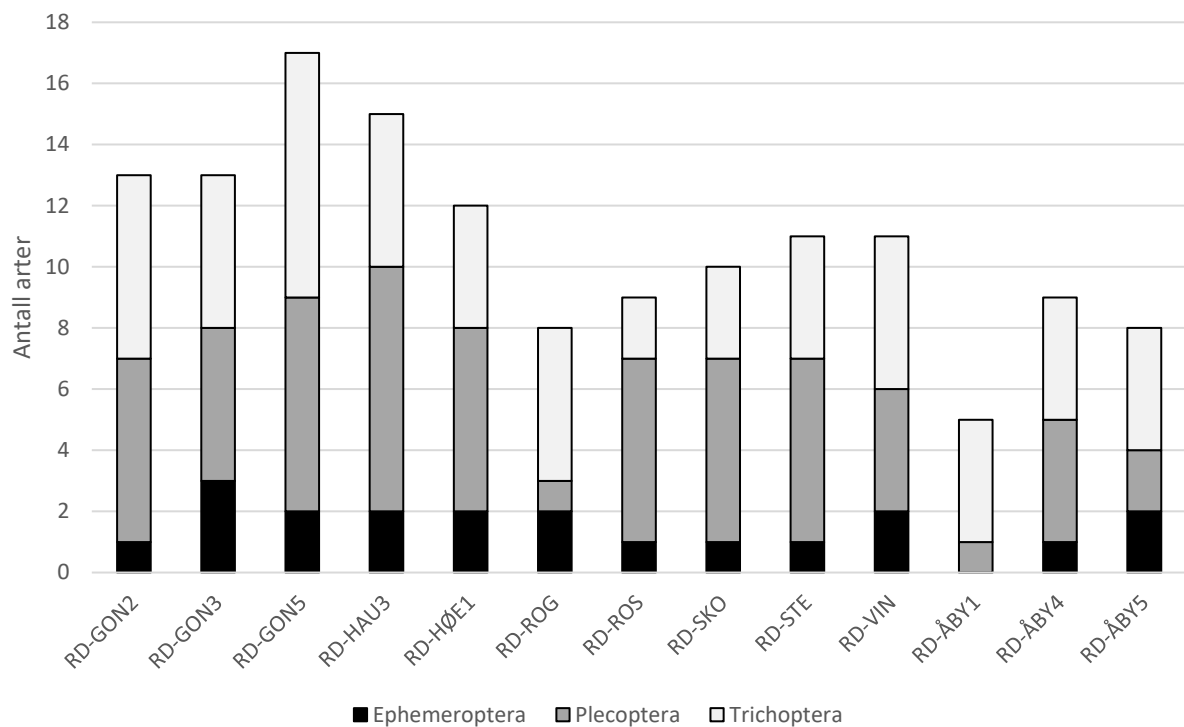
Tabell 11. Fremstilling av resultater fra ASPT – verdier (nEQR) og RAMI ved 13 stasjoner tilknyttet ny E18 trasé langs strekningen Rugtvedt- Dørdal.

Stasjon	RAMI	nEQR, ASPT	Tilstandsklasse
GON2	4,30	0,58	Moderat
GON3	4,88	0,62	God
GON5	4,81	0,60	Moderat
HAU3	4,82	0,63	God
HØE1	5,00	0,74	God
ROG	5,18	0,35	Dårlig
ROS	3,87	0,62	God
SKO1	4,10	0,77	God
STE	4,90	0,72	God
VIN	5,37	1,00	Svært god
ÅBY1	4,19	0,40	Moderat
ÅBY4	4,48	0,53	Moderat
ÅBY5	5,39	0,50	Moderat

Antall arter av døgnfluer, steinfluer, vårfluer (EPT) ble talt for hver stasjon for å se på mulige forskjeller/endringer i artsdiversitet mellom stasjonene (Figur 10). Gjennomsnittlig forekommer det 10,8 EPT-arter pr. stasjon. Dette er noe lavere enn forventet.

Stasjon ÅBY1 skiller seg noe ut ved at det kun ble registrert fem EPT-arter. Det er ingen funn av døgnfluer og kun en art av steinfluer. Døgn- og steinfluer er ofte gode indikator taxa for de er følsomme mot hhv. forsuring og organisk forurensing. Et fravær av disse gruppene kan tyde på det har skjedd episodiske hendelser med forurensing eller forsuring.

Stasjonen med høyest forekomst av EPT-arter er GON5 med 17 registrerte arter noe som blir karakterisert som høyt.



Figur 10. Antall registrerte taxa av EPT i sparkeprøver per stasjon ved 13 stasjoner tilknyttet ny E18 trasé Rugtvedt- Dørdal.

Dato	Prosjekt	ID 1	Kode	LatID	Navn	Klasse	Orden	Familie	BMWP-score	RAMI-Score	RAMI-vekt	F2 -score	Antall
Bamble	RD-ÅBY1	neub	49951	Neureclipsis bimaculata	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7	2,00	0,50		115
Bamble	RD-ÅBY1	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)		0 Trichoptera	Polycentropodidae		7				330
Bamble	RD-ÅBY1	radb	121006	Radix balthica	Gastropoda	Øvrige	Lymanaeidae		3	7,00	0,59	1,0	22
Bamble	RD-ÅBY1	piisp	121328	Pisidium sp.	Bivalvia	Øvrige	Sphaeriidae		3	5,00	0,54	0,3	830
Bamble	RD-ÅBY1	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7	2,00	0,11	0,0	8
Bamble	RD-ÅBY1	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae		10	6,00	0,62	0,5	4
Bamble	RD-ÅBY1	gloss	4914	Glossiphoniidae (indet.)		Øvrige	Glossiphoniidae		3	-	-	-	10
Bamble	RD-ÅBY1	gyra	121389	Gyraulus acronicus	Gastropoda	Øvrige	Planorbidae			6,67	0,55	1,0	28
Bamble	RD-ÅBY1	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,45		22
Bamble	RD-ÅBY1	hold	49945	Holocentropus dubius	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7	2,67	0,61	0,0	1
Bamble	RD-ÅBY1	cora	49585	Cordulia aenea		0 Odonata	Corduliidae		8				1
Bamble	RD-ÅBY1	chir	16822	Chironomidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Chironomidae	2				455
Bamble	RD-ÅBY1	olig	143670	Oligochaeta (indet.)		Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1				235
Bamble	RD-ÅBY1	taen	49684	Taeniopteryx nebulosa	Insecta	Plecoptera	Taeniopterygidae		10	2,67	0,45	0,0	2
Bamble	RD-ÅBY1	daps	0	Daphnia sp.								0,5	3
Bamble	RD-ÅBY1	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae					16
Bamble	RD-ÅBY1	simu	17891	Simuliidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	15
Bamble	RD-ÅBY1	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)		0 Trichoptera	Polycentropodidae		7	-	-	#/T	80
Bamble	RD-ÅBY1	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,40	#/T	15
Bamble	RD-ÅBY1	Hydra											350
Bamble	RD-ROG	hyds	49727	Hydropsyche siltalai	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae		5	4,50	0,52	0,5	32
Bamble	RD-ROG	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	6,00	0,52	1,0	345
Bamble	RD-ROG	asel	120156	Asellus aquaticus	Crustacea	Øvrige	Asellidae		3	4,00	0,53	0,5	72
Bamble	RD-ROG	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7			0,0	4
Bamble	RD-ROG	olig	143670	Oligochaeta (indet.)		Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1				125
Bamble	RD-ROG	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,40		55
Bamble	RD-ROG	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,45		230
Bamble	RD-ROG	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae		10	6,00	0,62	0,5	16
Bamble	RD-ROG	tipu	20297	Tipulidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Tipulidae	5				4
Bamble	RD-ROG	hydp	49725	Hydropsyche pellicidula	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae		5	5,50	0,56	0,5	4
Bamble	RD-ROG	serp	49973	Sericostoma personatum	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae		10	5,50	0,52	0,5	12
Bamble	RD-ROG	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae		2	2,00	0,40		5
Bamble	RD-ROG	chir	16822	Chironomidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Chironomidae	2				76
Bamble	RD-ROG	musci	26175	Muscidae (indet.)		0 Diptera	Muscidae						9
Bamble	RD-ROG	hydsp	49721	Hydropsyche sp	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae		5			0,5	330
Bamble	RD-ROG	pot	109088	Potamopyrgus antipodarum		0 Øvrige	Hydrobiidae		3				5
Bamble	RD-ROG	nemou	49647	Nemouridae (indet.)		0 Plecoptera	Nemouridae		7				5
Bamble	RD-ROG	valsp	120977	Valvata sp.		0 Øvrige	Valvatidae		3				1
Bamble	RD-ROG	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)		0 Trichoptera	Polycentropodidae		7				1
Bamble	RD-ROG	tipu	20297	Tipulidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Tipulidae	5				1
Bamble	RD-ROG	pedi	20873	Pediciidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Pediciidae					12
Bamble	RD-ROG	hydr	120110	Hydrobiidae (indet.)		Øvrige	Øvrige	Hydrobiidae	3				1
Bamble	RD-ROG	simu	17891	Simuliidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Simuliidae	5				65
Bamble	RD-ROG	nemp	49661	Nemoura pictetii	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	2,00	0,42	0,0	10
Bamble	RD-ROG	baen	49480	Baetis niger	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	5,00	0,56	1,0	25
Bamble	RD-ROG	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	10
Bamble	RD-HØE1	serp	49973	Sericostoma personatum	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae		10	5,50	0,52	0,5	40
Bamble	RD-HØE1	silp	49714	Silo pallipes	Insecta	Trichoptera	Goeridae		10	5,33	0,52	#/T	7
Bamble	RD-HØE1	asel	120156	Asellus aquaticus	Crustacea	Øvrige	Asellidae		3	4,00	0,53	0,5	4
Bamble	RD-HØE1	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae		0	2,00	0,40	#/T	38
Bamble	RD-HØE1	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae		10	6,00	0,62	0,5	6
Bamble	RD-HØE1	simu	17891	Simuliidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	115
Bamble	RD-HØE1	olig	143670	Oligochaeta (indet.)		Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	40
Bamble	RD-HØE1	nema	49655	Nemoura avicularis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	3,00	0,26	0,0	4
Bamble	RD-HØE1	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	3,33	0,43	0,0	4
Bamble	RD-HØE1	tipu	20297	Tipulidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Tipulidae	5	-	-	#/T	1
Bamble	RD-HØE1	leusp	49642	Leuctra sp.	Insecta	Plecoptera	Leuctridae		10	-	-	0,0	25
Bamble	RD-HØE1	arga	2561	Argyroneta aquatica		0 Øvrige	Cybaeidae		0	-	-	#/T	1
Bamble	RD-HØE1	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae		10	2,00	0,15	0,0	1
Bamble	RD-HØE1	rhyf	49967	Rhyacophila fasciata	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae		7	4,00	0,57	#/T	2
Bamble	RD-HØE1	caps	49635	Capnopsis schilleri	Insecta	Plecoptera	Capniidae		10	6,00	0,54	#/T	20
Bamble	RD-HØE1	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae		10	2,00	0,15	0,0	15
Bamble	RD-HØE1	nemc	49656	Nemoura cinerea	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	2,00	0,40	0,0	15
Bamble	RD-HØE1	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,45	#/T	40
Bamble	RD-HØE1	baen	49480	Baetis niger	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	5,00	0,56	1,0	20
Bamble	RD-HØE1	elmi	10079	Elmidae (indet.)		Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	30
Bamble	RD-HØE1	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	6,00	0,52	1,0	90
Bamble	RD-HØE1	brar	49627	Brachyptera risi	Insecta	Plecoptera	Taeniopterygidae		10	3,00	0,21	0,0	4
Bamble	RD-HØE1	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	209
Bamble	RD-HØE1	acar	128967	Acari (indet.)		Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	60
Bamble	RD-HØE1	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,40	#/T	6
Bamble	RD-HØE1	chir	16822	Chironomidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	75
Bamble	RD-VIN	chir	16822	Chironomidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	370
Bamble	RD-VIN	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae		10	6,00	0,62	0,5	25
Bamble	RD-VIN	olig	143670	Oligochaeta (indet.)		Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	24
Bamble	RD-VIN	serp	49973	Sericostoma personatum	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae		10	5,50	0,52	0,5	4
Bamble	RD-VIN	limon	20518	Limoniidae (indet.)		0 Diptera	Limoniidae		0	-	-	#/T	4
Bamble	RD-VIN	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae		0	2,00	0,40	#/T	18
Bamble	RD-VIN	silp	49714	Silo pallipes	Insecta	Trichoptera	Goeridae		10	5,33	0,52	#/T	8
Bamble	RD-VIN	rhyf	49967	Rhyacophila fasciata	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae		7	4,00	0,57	#/T	4
Bamble	RD-VIN	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	2,00	0,40	#/T	4
Bamble	RD-VIN	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae		10	2,00	0,15	0,0	120
Bamble	RD-VIN	baen	49480	Baetis niger	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	5,00	0,56	1,0	12
Bamble	RD-VIN	nema	49655	Nemoura avicularis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	3,00	0,26	0,0	1
Bamble	RD-VIN	caps	49635	Capnopsis schilleri	Insecta	Plecoptera	Capniidae		10	6,00	0,54	#/T	35
Bamble	RD-VIN	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,40	#/T	20
Bamble	RD-VIN	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae		5	6,00	0,45	#/T	30
Bamble	RD-VIN	simu	17891	Simuliidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	55
Bamble	RD-VIN	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	6,00	0,52	1,0	60
Bamble	RD-VIN	elmi	10079	Elmidae (indet.)		Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	140
Bamble	RD-VIN	acar	128967	Acari (indet.)		Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	15
Bamble	RD-VIN	silp	49638	Siphonoperla burmeisteri	Insecta	Plecoptera	Chloroperlidae		10	3,33	0,31	0,0	1
Bamble	RD-VIN	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7	2,00	0,11	0,0	1
Bamble	RD-GON2	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	3,33	0,43	0,0	16
Bamble	RD-GON2	hydsp	49721	Hydropsyche sp	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae		5	-	-	0,5	285
Bamble	RD-GON2	chir	16822	Chironomidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	220
Bamble	RD-GON2	isog	49678	Isoperla grammatica	Insecta	Plecoptera	Perlodidae		10	8,00	0,41	0,5	10
Bamble	RD-GON2	ampsp	49648	Amphinemura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	2,00	0,39	0,0	4
Bamble	RD-GON2	rhyf	49968	Rhyacophila nubila	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae		7	2,00	0,39	0,0	4
Bamble	RD-GON2	simu	17891	Simuliidae (indet.)		Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	105
Bamble	RD-GON2	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae		10	-	-	0,5	45
Bamble	RD-GON2	potc	49892	Potamophylax cingulatus	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae		7	2,00	0,59	0,0	4
Bamble	RD-GON2	prom	49664	Protonemura meyeri	Insecta	Plecoptera	Nemouridae		7	2,00	0,41	0,0	26
Bamble	RD-GON2	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		4	6,00	0,52	1,0	70
Bamble	RD-GON2	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae		10	6,00	0,62	0,5	4
Bamble	RD-GON2	olig	143670	Oligochaeta (indet.)		Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	35
Bamble	RD-GON2	hyds	49727	Hydropsyche siltalai	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae		5	4,50	0,52	0,5	28
Bamble	RD-GON2	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae		7	2,00	0,11	0,0	8

Bamble	RD-GON2	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	4
Bamble	RD-GON2	polf	49955	Polycentropus flavomaculatus	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,37	0,0	3
Bamble	RD-GON2	nemc	49656	Nemoura cinerea	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	0,0	1
Bamble	RD-GON2	gloss	4914	Glossiphoniidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Glossiphoniidae	3	-	-	#/T	2
Bamble	RD-GON2	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	2
Bamble	RD-GON2	rhyssp	49966	Rhyacophila sp.	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	-	-	#/T	10
Bamble	RD-GON2	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	30
Bamble	RD-GON2	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	15
Bamble	RD-HAU3	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	4
Bamble	RD-HAU3	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	95
Bamble	RD-HAU3	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	8
Bamble	RD-HAU3	ampmsp	49648	Amphinemura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	-	-	0,0	32
Bamble	RD-HAU3	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	3,33	0,43	0,0	12
Bamble	RD-HAU3	rhyrn	49968	Rhyacophila nubila	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	2,00	0,39	0,0	6
Bamble	RD-HAU3	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,40	#/T	10
Bamble	RD-HAU3	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	70
Bamble	RD-HAU3	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	35
Bamble	RD-HAU3	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	160
Bamble	RD-HAU3	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	#/T	10
Bamble	RD-HAU3	culi	20930	Culicidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Culicidae	0	-	-	#/T	2
Bamble	RD-HAU3	nema	49655	Nemoura avicularis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	3,00	0,26	0,0	2
Bamble	RD-HAU3	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae	10	6,00	0,62	0,5	4
Bamble	RD-HAU3	baen	49480	Baetis niger	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	5,00	0,56	1,0	8
Bamble	RD-HAU3	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	6
Bamble	RD-HAU3	nemp	49661	Nemurella pictetii	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,42	0,0	1
Bamble	RD-HAU3	silp	49714	Silo pallipes	Insecta	Trichoptera	Goeridae	10	5,33	0,52	#/T	1
Bamble	RD-HAU3	polf	49955	Polycentropus flavomaculatus	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,37	0,0	1
Bamble	RD-HAU3	nemc	49656	Nemoura cinerea	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	0,0	8
Bamble	RD-HAU3	rhyssp	49966	Rhyacophila sp.	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	-	-	#/T	6
Bamble	RD-HAU3	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	3
Bamble	RD-HAU3	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)	0	Trichoptera	Polycentropodidae	7	-	-	#/T	2
Bamble	RD-HAU3	hydps	49721	Hydropsyche sp.	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	-	-	0,5	5
Bamble	RD-HAU3	acar	128967	Acari (indet.)	Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	15
Bamble	RD-HAU3	gyra	121389	Gyraulus acronicus	Gastropoda	Øvrige	Planorbidae	3	6,67	0,55	1,0	3
Bamble	RD-HAU3	culi	20930	Culicidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Culicidae	0	-	-	#/T	3
Bamble	RD-HAU3	ampus	49652	Amphinemura sulciollis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,50	0,13	0,0	5
Bamble	RD-GON5	prom	49664	Protonemura meyeri	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,41	0,0	105
Bamble	RD-GON5	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	55
Bamble	RD-GON5	isog	49678	Isoperla grammatica	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	8,00	0,41	0,5	4
Bamble	RD-GON5	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	180
Bamble	RD-GON5	limne	49797	Limnephilidae (indet.)	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7	-	-	#/T	4
Bamble	RD-GON5	ampst	49651	Amphinemura standfussi	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	4,00	0,60	0,0	16
Bamble	RD-GON5	ampus	49652	Amphinemura sulciollis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,50	0,13	0,0	4
Bamble	RD-GON5	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	20
Bamble	RD-GON5	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	4
Bamble	RD-GON5	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae	10	6,00	0,62	0,5	8
Bamble	RD-GON5	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	16
Bamble	RD-GON5	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,40	#/T	24
Bamble	RD-GON5	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	80
Bamble	RD-GON5	potc	49892	Potamophylax cingulatus	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7	2,00	0,59	0,0	4
Bamble	RD-GON5	hydps	49721	Hydropsyche sp.	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	-	-	0,5	4
Bamble	RD-GON5	rhyrn	49968	Rhyacophila nubila	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	2,00	0,39	0,0	4
Bamble	RD-GON5	hydp	49725	Hydropsyche pellicidula	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	5,50	0,56	0,5	2
Bamble	RD-GON5	heps	49521	Heptagenia sulphurea	Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	5,50	0,55	0,5	12
Bamble	RD-GON5	hyds	49727	Hydropsyche siltalai	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	4,50	0,52	0,5	3
Bamble	RD-GON5	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae	0	2,00	0,40	#/T	3
Bamble	RD-GON5	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	241
Bamble	RD-GON5	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	240
Bamble	RD-GON5	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	3,33	0,43	0,0	1
Bamble	RD-GON5	polf	49955	Polycentropus flavomaculatus	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,37	0,0	1
Bamble	RD-GON5	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	8
Bamble	RD-GON5	agasp	49704	Agapetus sp.	Insecta	Trichoptera	Glossosomatidae	0	8,00	0,62	#/T	20
Bamble	RD-GON5	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)	0	Trichoptera	Polycentropodidae	7	-	-	#/T	8
Bamble	RD-GON5	pedi	20873	Pediciidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Pediciidae	0	-	-	#/T	15
Bamble	RD-STE	pispp	121328	Pisidium sp.	Bivalvia	Øvrige	Sphaeriidae	3	5,00	0,54	0,3	14
Bamble	RD-STE	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	44
Bamble	RD-STE	capb	49631	Capnia bifrons	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	4,00	0,51	0,5	22
Bamble	RD-STE	rhyf	49967	Rhyacophila fasciata	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	4,00	0,57	#/T	12
Bamble	RD-STE	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	140
Bamble	RD-STE	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae	10	6,00	0,62	0,5	1
Bamble	RD-STE	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	#/T	3
Bamble	RD-STE	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	55
Bamble	RD-STE	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	18
Bamble	RD-STE	caps	49635	Capnopsis schilleri	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	6,00	0,54	#/T	5
Bamble	RD-STE	silp	49714	Silo pallipes	Insecta	Trichoptera	Goeridae	10	5,33	0,52	#/T	6
Bamble	RD-STE	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	45
Bamble	RD-STE	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	12
Bamble	RD-STE	capsp	49629	Capnia sp.	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	6,00	0,54	0,5	15
Bamble	RD-STE	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	25
Bamble	RD-STE	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	10
Bamble	RD-STE	acar	128967	Acari (indet.)	Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	12
Bamble	RD-STE	psyc	19936	Psychodidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Psychodidae	0	-	-	#/T	3
Bamble	RD-STE	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	25
Bamble	RD-STE	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	30
Bamble	RD-STE	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)	0	Trichoptera	Polycentropodidae	7	-	-	#/T	2
Bamble	RD-STE	rhyssp	49966	Rhyacophila sp.	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	-	-	#/T	3
Bamble	RD-ÅBY4	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,11	0,0	8
Bamble	RD-ÅBY4	naeb	49951	Neureclipsis bimaculata	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,50	#/T	145
Bamble	RD-ÅBY4	taen	49684	Taeniopteryx nebulosa	Insecta	Plecoptera	Taeniopterygidae	10	2,67	0,45	0,0	24
Bamble	RD-ÅBY4	heps	49521	Heptagenia sulphurea	Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	5,50	0,55	0,5	4
Bamble	RD-ÅBY4	isog	49678	Isoperla grammatica	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	8,00	0,41	0,5	15
Bamble	RD-ÅBY4	gyra	121389	Gyraulus acronicus	Gastropoda	Øvrige	Planorbidae	3	6,67	0,55	1,0	1412
Bamble	RD-ÅBY4	polf	49955	Polycentropus flavomaculatus	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,37	0,0	40
Bamble	RD-ÅBY4	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	46
Bamble	RD-ÅBY4	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	360
Bamble	RD-ÅBY4	pispp	121328	Pisidium sp.	Bivalvia	Øvrige	Sphaeriidae	3	5,00	0,54	0,3	120
Bamble	RD-ÅBY4	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	#/T	2
Bamble	RD-ÅBY4	gloss	4914	Glossiphoniidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Glossiphoniidae	3	-	-	#/T	3
Bamble	RD-ÅBY4	hydp	49725	Hydropsyche pellicidula	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	5,50	0,56	0,5	1
Bamble	RD-ÅBY4	capb	49631	Capnia bifrons	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	4,00	0,51	0,5	2
Bamble	RD-ÅBY4	gyri	6069	Gyrinidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Gyrinidae	5	-	-	#/T	1
Bamble	RD-ÅBY4	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	110
Bamble	RD-ÅBY4	acar	128967	Acari (indet.)	Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	10
Bamble	RD-ÅBY4	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,40	#/T	8
Bamble	RD-ÅBY4	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	5
Bamble	RD-ÅBY4	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	4
Bamble	RD-ÅBY5	hyds	49727	Hydropsyche siltalai	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	4,50	0,52	0,5	36
Bamble	RD-ÅBY5	hydp	49725	Hydropsyche pellicidula	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	5,50	0,56	0,5	16
Bamble	RD-ÅBY5	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	12

Bamble	RD-ÁBY5	hydsp	49721	Hydropsyche sp	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	-	-	0,5	55
Bamble	RD-ÁBY5	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae	10	6,00	0,62	0,5	20
Bamble	RD-ÁBY5	heps	49521	Heptagenia sulphurea	Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	5,50	0,55	0,5	20
Bamble	RD-ÁBY5	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	18
Bamble	RD-ÁBY5	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,40	#/T	24
Bamble	RD-ÁBY5	gyri	6069	Gyrinidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Gyrinidae	5	-	-	#/T	5
Bamble	RD-ÁBY5	sipb	49638	Siphonoperla burmeisteri	Insecta	Plecoptera	Chloroperlidae	10	3,33	0,31	0,0	2
Bamble	RD-ÁBY5	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	12
Bamble	RD-ÁBY5	limne	49797	Limnephilidae (indet.)	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7	-	-	#/T	2
Bamble	RD-ÁBY5	gloss	4914	Glossiphoniidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Glossiphoniidae	3	-	-	#/T	3
Bamble	RD-ÁBY5	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	105
Bamble	RD-ÁBY5	hepsp	49517	Heptagenia sp.	Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	-	-	#/T	16
Bamble	RD-ÁBY5	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)	0	Trichoptera	Polycentropodidae	7	-	-	#/T	15
Bamble	RD-ÁBY5	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	35
Bamble	RD-ÁBY5	pedi	20873	Pediciidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Pediciidae	0	-	-	#/T	8
Bamble	RD-ÁBY5	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	8
Bamble	RD-ÁBY5	pissp	121328	Pisidium sp.	Bivalvia	Øvrige	Sphaeriidae	3	5,00	0,54	0,3	15
Bamble	RD-ÁBY5	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	2
Bamble	RD-ÁBY5	ampsp	49648	Amphinemura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	-	-	0,0	2
Bamble	RD-SKO	nemc	49656	Nemoura cinerea	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	0,0	12
Bamble	RD-SKO	serp	49973	Sericostoma personatum	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae	10	5,50	0,52	0,5	1
Bamble	RD-SKO	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	8
Bamble	RD-SKO	hydsp	49721	Hydropsyche sp	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	-	-	0,5	1
Bamble	RD-SKO	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	#/T	4
Bamble	RD-SKO	scirtidae	#/T	#/T	#/T	#/T	#/T	7	2,00	0,40	#/T	7
Bamble	RD-SKO	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae	0	2,00	0,40	#/T	2
Bamble	RD-SKO	limon	20518	Limoniidae (indet.)	0	Diptera	Limoniidae	0	-	-	#/T	1
Bamble	RD-SKO	caps	49635	Capnopsis schilleri	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	6,00	0,54	#/T	6
Bamble	RD-SKO	coen	49564	Coenagrionidae (indet.)	0	Odonata	Coenagrionidae	6	-	-	#/T	1
Bamble	RD-SKO	capsp	49629	Capnia sp	Insecta	Plecoptera	Capniidae	10	6,00	0,54	0,5	1
Bamble	RD-SKO	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	65
Bamble	RD-SKO	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	85
Bamble	RD-SKO	brar	49627	Brachyptera risi	Insecta	Plecoptera	Taeniopterygidae	10	3,00	0,21	0,0	5
Bamble	RD-SKO	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	15
Bamble	RD-SKO	acar	128967	Acari (indet.)	Øvrige	Øvrige	Acari	0	-	-	#/T	6
Bamble	RD-SKO	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	18
Bamble	RD-SKO	leusp	49642	Leuctra sp.	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	-	-	0,0	4
Bamble	RD-SKO	rhysp	49966	Rhyacophila sp.	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	-	-	#/T	3
Bamble	RD-SKO	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	2
Bamble	RD-SKO	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	4
Bamble	RD-SKO	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	6
Bamble	RD-GON3	sial	51554	Sialis lutaria	Insecta	Øvrige	Sialidae	4	4,00	0,51	#/T	2
Bamble	RD-GON3	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	15
Bamble	RD-GON3	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	3,33	0,43	0,0	310
Bamble	RD-GON3	hydp	49725	Hydropsyche pellicidula	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	5,50	0,56	0,5	6
Bamble	RD-GON3	rhyn	49968	Rhyacophila nubila	Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	7	2,00	0,39	0,0	8
Bamble	RD-GON3	hydsp	49721	Hydropsyche sp	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	-	-	0,5	12
Bamble	RD-GON3	poif	49955	Polycentropus flavomaculatus	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,37	0,0	4
Bamble	RD-GON3	hyds	49727	Hydropsyche siltalai	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	4,50	0,52	0,5	4
Bamble	RD-GON3	limv	10093	Limnius volckmari	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,40	#/T	55
Bamble	RD-GON3	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	575
Bamble	RD-GON3	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	110
Bamble	RD-GON3	ampsp	49648	Amphinemura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	-	-	0,0	80
Bamble	RD-GON3	plec	49953	Plectrocnemia conspersa	Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	7	2,00	0,11	0,0	1
Bamble	RD-GON3	corb	49582	Cordulegaster boltoni	Insecta	Odonata	Cordulegasteridae	8	4,00	0,64	0,0	2
Bamble	RD-GON3	pedi	20873	Pediciidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Pediciidae	0	-	-	#/T	55
Bamble	RD-GON3	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	125
Bamble	RD-GON3	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	12
Bamble	RD-GON3	cera	20068	Ceratopogonidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Ceratopogonidae	0	-	-	#/T	1
Bamble	RD-GON3	ampst	49651	Amphinemura standfussi	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	4,00	0,60	0,0	3
Bamble	RD-GON3	heps	49521	Heptagenia sulphurea	Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	5,50	0,55	0,5	1
Bamble	RD-GON3	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	25
Bamble	RD-GON3	prom	49664	Protonemura meyeri	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,41	0,0	25
Bamble	RD-GON3	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	105
Bamble	RD-GON3	baen	49480	Baetis niger	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	5,00	0,56	1,0	25
Bamble	RD-GON3	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	50
Bamble	RD-GON3	polycen	49938	Polycentropodidae (indet.)	0	Trichoptera	Polycentropodidae	7	-	-	#/T	30
Bamble	RD-ROS	leuh	49645	Leuctra hippopus	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,15	0,0	12
Bamble	RD-ROS	olig	143670	Oligochaeta (indet.)	Øvrige	Øvrige	Oligochaeta	1	-	-	#/T	30
Bamble	RD-ROS	elma	10083	Elmis aenea	Insecta	Øvrige	Elmidae	5	6,00	0,45	#/T	1
Bamble	RD-ROS	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae	0	2,00	0,40	#/T	2
Bamble	RD-ROS	potc	49892	Potamophylax cingulatus	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7	2,00	0,59	0,0	1
Bamble	RD-ROS	nemsp	49653	Nemoura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	#/T	2
Bamble	RD-ROS	chir	16822	Chironomidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Chironomidae	2	-	-	#/T	5
Bamble	RD-ROS	leud	49643	Leuctra digitata	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	10	2,00	0,41	0,0	7
Bamble	RD-ROS	nemc	49656	Nemoura cinerea	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,00	0,40	0,0	12
Bamble	RD-ROS	ampsp	49648	Amphinemura sp.	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	-	-	0,0	17
Bamble	RD-ROS	ampb	49649	Amphinemura borealis	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	3,33	0,43	0,0	3
Bamble	RD-ROS	culi	20930	Culicidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Culicidae	0	-	-	#/T	1
Bamble	RD-ROS	ampsu	49652	Amphinemura sulcipectus	Insecta	Plecoptera	Nemouridae	7	2,50	0,13	0,0	12
Bamble	RD-ROS	leph	49757	Lepidostoma hirtum	Insecta	Trichoptera	Lepidostomatidae	10	6,00	0,62	0,5	1
Bamble	RD-ROS	simu	17891	Simuliidae (indet.)	Øvrige	Diptera	Simuliidae	5	-	-	#/T	55
Bamble	RD-ROS	dicsp	20874	Dicranota sp.	Insecta	Diptera	Pediciidae	0	2,00	0,40	#/T	4
Bamble	RD-ROS	isosp	49676	Isoperla sp.	Insecta	Plecoptera	Perlodidae	10	-	-	0,5	5
Bamble	RD-ROS	baer	49481	Baetis rhodani	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4	6,00	0,52	1,0	3
Bamble	RD-ROS	elmi	10079	Elmidae (indet.)	Øvrige	Øvrige	Elmidae	5	-	-	#/T	15

Elfiske og bonitering, E18 Rugtvedt-Dørdal

Innledning

I anleggsperioden for ny E18 på strekning Rugtvedt-Dørdal skal det som del av miljøoppfølgingsprogrammet utføres jevnlig undersøkelse av biologiske kvalitetselement på oppdrag fra Nye Veier AS. Dette notatet sammenstiller de viktigste resultatene fra undersøkelse av miljøtilstand for fisk, for bekkelokaliteter som potensielt kan påvirkes av utbyggingen. Fiskeundersøkelsene i 2017 fant sted i til sammen 10 bekker i Bamble kommune i Telemark; Åbyelva (to stasjoner), Gongeelva (to stasjoner), Haukedalsbekken (en stasjon), Rognsbekken (en stasjon), Steinsmyrbekken (en stasjon), Roslandsbekken (en stasjon), Vinjebekken (en stasjon) og tre bekker med utløp i Høenstjenna (en stasjon i hver).

Metode

Bonitering

Boniteringen er gjennomført med henblikk på å kartlegge fysisk habitat for å vurdere egnethet for gyting eller oppvekstområde for fisk. Boniteringen har tatt utgangspunkt i klassifiseringsveilederen og Miljødirektoratets veileder 2013 (Sandlund m.fl. 2013). Dette inkluderer vurdering av bunnsubstrat (partikkelstørrelse), fallgradient, dekningsgrad av moser og alger, hulrom, vannhastighet, vanddyp, gytemuligheter, oppvekstområder, skjul, kantvegetasjon og andre menneskeskapt påvirkningsfaktorer. Boniteringen ble utført på hver av stasjonene som ble el-fisket ved skjønnsmessig vurdering av samme strekning som ble overfisket, dvs. for et vanddekt areal på rundt 100 m² per stasjon. Resultat av boniteringene ble fortløpende notert i en feltprotokoll.

Fiskeundersøkelser

Fiskeundersøkelsene ble gjennomført med elfiskeapparat (Terik GeOmega FA 4) etter standard prosedyre (NS-EN 14011). For 8 av 12 stasjoner ble det utført tre omgangers suksessivt overfiske med 30 minutter mellom hver omgang. For de resterende stasjonene ble det kun gjennomført ett overfiske. Tilleggsparametere som ledningsevne og vanntemperatur ble målt med YSI multiparameterlogger. Feltarbeidet ved stasjonene ÅBY5, GON5, HAU3 og STE, ble utført av Ole Roer fra Faun Naturforvaltning og Jonas Reinemo fra NIBIO den 1.9.2017. Elfiske og bonitering ved øvrige stasjoner ble utført 4-5.9.2017 av Ole Roer og Morten Meland fra Faun Naturforvaltning.

All fisk som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt (totallengde) fra snutespiss til enden av naturlig utfoldet halefinne. For ørret og laks ble det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (>0+). De øvrige fiskeartene ble bare lengdemålt. Alt utstyr ble desinfisert ved forflytning mellom vassdragene. All fisk ble satt tilbake i elva etter avsluttet elfiske.

Der resultatet ga grunnlag for det er tettheten (γ) beregnet basert på avtagende fangst over 3 fiskeomganger (Zippin 1958, Bohlin 1989). Fangbarheten av årsyngel (0+) og eldre fisk (>0+)

estimeres ut ifra det totale antall fisk (T) og antall fisk fanget ved den x-gangen (C_x). Deretter kan tettheten for årsyngel og eldre fisk regnes ut etter følgende formel:

$$y = T / (1 - ((T - C_1) / (T - C_3))^3)$$

Ved kun ett overfiske er det ikke mulig å beregne fangbarhet. Det er da benyttet en antatt fangbarhet for årsyngel og eldre ungfisk på hhv. 0,45 og 0,62 for å angi et tetthetsestimert (Forseth og Forsgren 2008). Nevnte fangbarheter ble også benyttet i tilfeller der avtagende fangst ikke ble oppnådd eller fisket resulterte i svært få fisk.

Økologisk tilstand for lokalitetene er satt ut ifra kriteriene gitt i klassifiseringsveilederen av miljøtilstand i vann (Tabell 1). For laksefisk i rennende vatn er *tetthet av ungfisk* (årsyngel og eldre ungfisk) eneste brukte parameter for å klassifisere økologisk tilstand.

Tabell 1. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>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
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

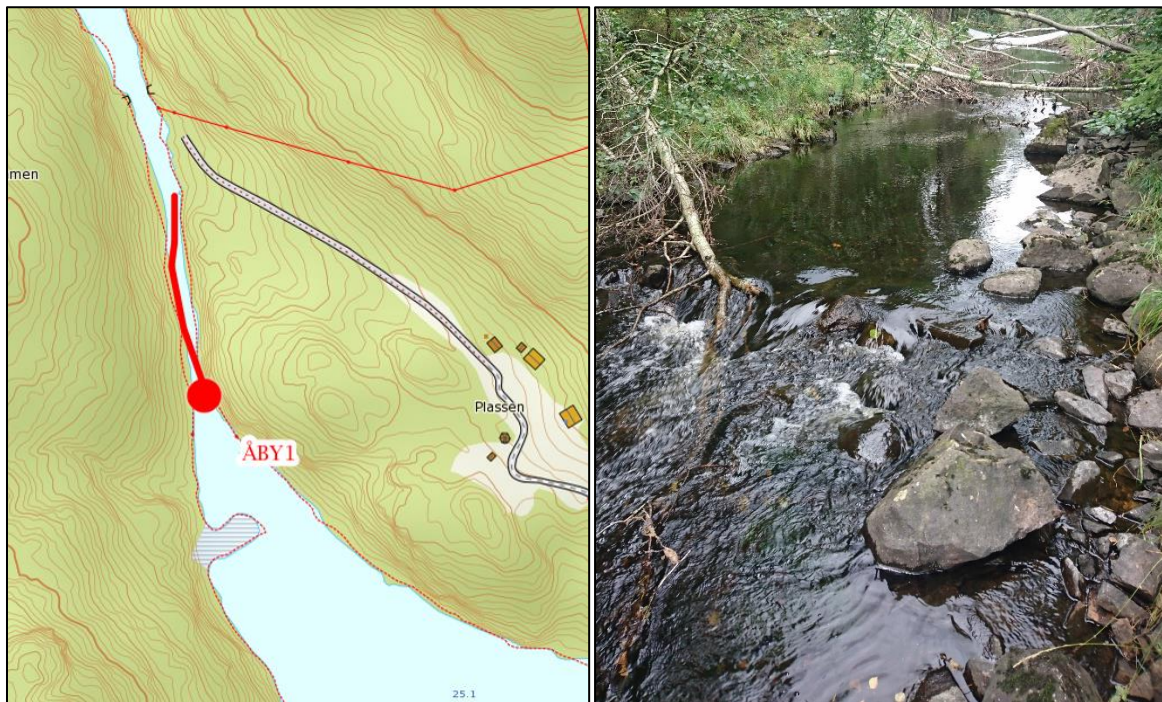
Resultater

Under følger oppsummering av resultater fra fiskeundersøkelsene gjennomført i 2017 per stasjon, samt avslutningsvis med en samlet vurdering.

Åbyelva – ÅBY1

Bonitering

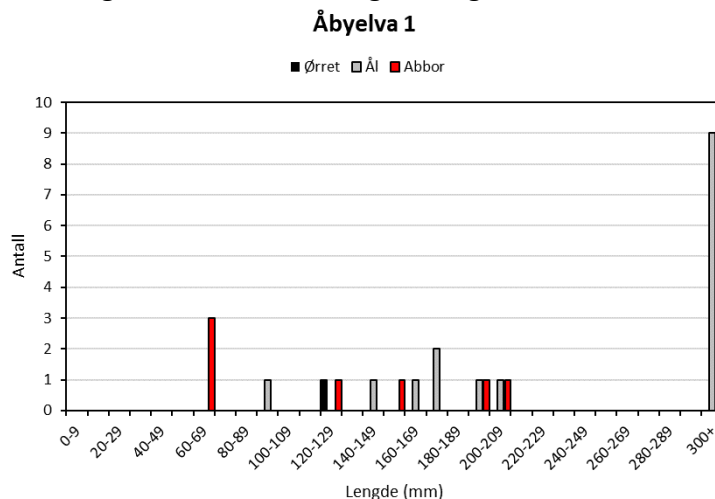
Det ble undersøkt en strekning på 120 m² (Figur 1). Strekningen var preget av stilleflytende partier preget av laminær strømning, med et grunt strykparti i nedre del av stasjonen. Bunnssubstratet var varierende, men grovt substrat (>250mm) var dominerende. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til gode. Vannføringen var normal og anslått til 0,4 m³/s. Vanddypet varierte mellom 5-80 cm og lokaliteten hadde relativt lite overhengende vegetasjon. Lokaliteten vurderes som delvis egnet for gyting.



Figur 1. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Åbyelva 1. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble til sammen fanget 24 fisk, hvorav 1 ørret (lengde = 128 mm), 16 ål og 7 abbor. Det ble fanget ål med lengder mellom 97 og 474 mm. Tetthet av ørret er ikke beregnet på stasjonen som følge av et for lavt datagrunnlag.



Figur 2. Lengdefordeling av ørret (n=1), ål (n=16) og abbor (n=7) etter tre omganger med overfiske ved stasjon Åbyelva 1.

Åbyelva - ÅBY5

Bonitering

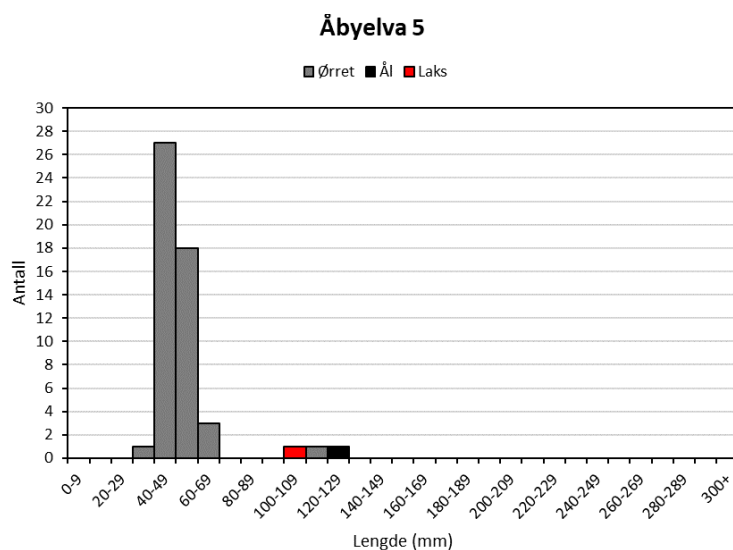
Det ble undersøkt en strekning på 100 m² (Figur 3). Strekningen var preget av moderat stryk med innslag av stilleflytende partier. Halvgrov stein var dominerende substrat, men det er også innslag av finere grus. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til gode. Vanddypet varierte mellom 10-70 cm og vannføringen var normal når fisket ble utført. Det var en del overhengende lauskogvegetasjon langs bredden. Lokaliteten vurderes som egnet for gyting.



Figur 3. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Åbyelva 5. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble fanget 52 fisk, hvorav 50 ørret, 1 ål (lengde = 120mm) og 1 laks (lengde = 104mm). Hoveddelen av ørreten var årsyngel (0+) med gjennomsnittlig lengde på 49 mm. Det ble fanget ørret med lengder mellom 38 og 118 mm (Figur 4), hvorav kun en fisk var eldre ungfisk. Det ble beregnet en tetthet av ørret til 66 individer per 100 m².



Figur 4. Lengdefordeling av ørret (n=50), laks (n=1) og ål (n=1) etter tre omganger med overfiske ved stasjon Åbyelva 5.

Gongeelva - GON3

Bonitering

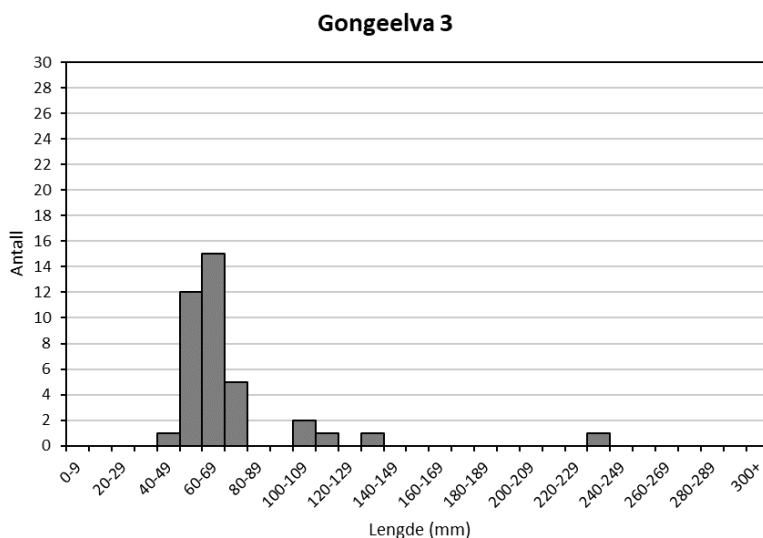
På stasjonen «GON3» ble det avfisket et areal på 175 m² (Figur 5). Vannstrømmen var hovedsakelig rolig, med innslag av moderate stryk (15 %). Bunnssubstratet bestod av grus og stein i ulike størrelser, med relativt høyt innslag av silt/leire <2mm (20 %) og fin grus <20mm (25 %). Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til små, men deler av stasjonen er godt egnet. Vannføringen var normal når undersøkelsen ble utført. Lokaliteten har mye overhengende lauvskogvegetasjon (>66%). Lokaliteten vurderes som delvis egnet for gyting.



Figur 5. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Gongeelva 3. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble totalt fanget 38 ørret (Figur 6). Av disse var 33 årsyngel (0+), 4 eldre ungfisk (1+), mens en fisk var eldre (lengde = 235 mm). Årsyngelen varierte i lengde fra 40 og 76 mm. Det ble beregnet en relativt lav tetthet av ørret på stasjonen med 30 individer per 100 m².

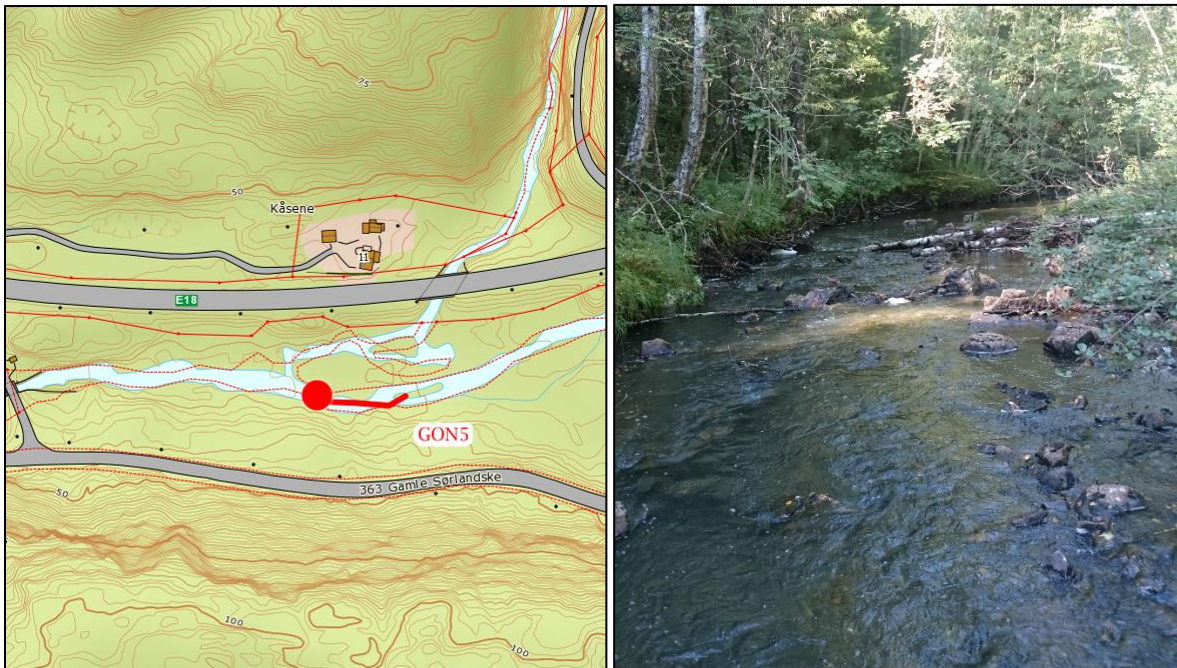


Figur 6. Lengdefordeling av ørret ($n = 38$), etter tre omganger med overfiske ved stasjon GON3.

Gongeelva - GON5

Bonitering

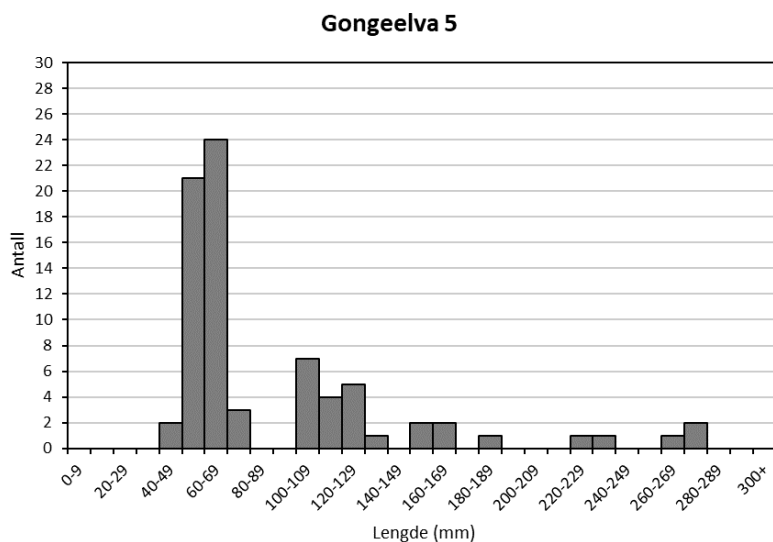
Det ble undersøkt en strekning på 40 m, tilsvarende 160 m² (Figur 7). Strekningen hadde en kombinasjon av stilleflytende parti med mindre kulper (60 %) og moderate stryk (40 %). Bunnssubstratet fremstår som velegnet for ungfisk, med innslag av stein i de fleste størrelser. Stein i størrelsesorden 100-250 mm var dominerende (40 %). Vandndypet varierte mellom 5-70 cm og vannføringen ble vurdert som normal. Stasjonen hadde en del overhengende lauvskogvegetasjon (34-66 %). Lokaltiteten har gytegrus og vurderes som egnet for gyting.



Figur 7. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Gongelva 5. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

På «GON5» ble det til sammen registrert 77 ørret, hvorav 49 årsyngel (0+) og 17 ungfisk (1+). Gjennomsnittlig lengde på årsyngelen var 61 mm med lengder fra 48 til 71 mm. Tettheten av ørret ble beregnet til 77 individer per 100 m². Største registrerte ørret var 273 mm.



Figur 8. Lengdefordeling av ørret (n = 77) etter tre omganger med overfiske ved stasjon GON5.

Haukedalsbekken - HAU3

Bonitering

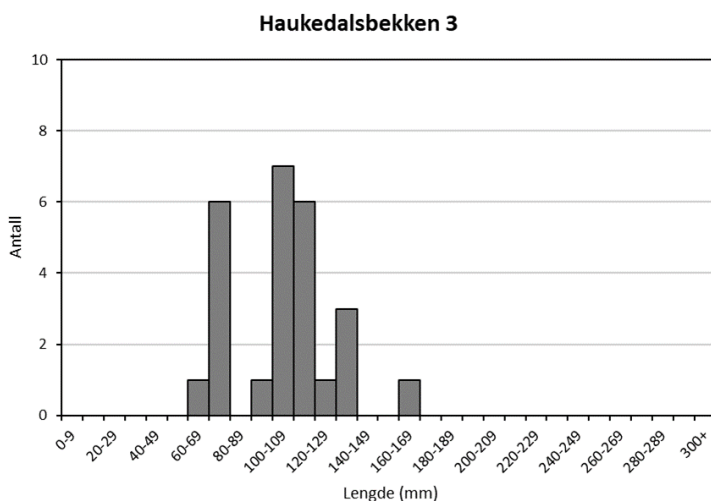
På stasjonen «Haukedalsbekken 3» ble det undersøkt et areal på 100 m² (Figur 9). Strekingen bestod hovedsakelig av moderate stryk (60%) i kombinasjon med stilleflytende vann/kulper (40%). Grov stein fra 100-250 mm og >250 mm var dominerende (70 %). Skjulmulighetene for ungfisk er vurdert til meget gode. Vannføringen ble vurdert til lav. Vannet var uklart og brunt når fisket ble utført. Dette skyldes trolig økt partikkelavrenning i forbindelse med anleggsvirksomheten. Andelen overhengende lauvskogvegetasjon var høy (>66 %). Lokaliteten vurderes som egnet for gyting.



Figur 9. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Haukedalsbekken 3. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble til sammen fanget 26 ørret. Av disse var 7 årsyngel (0+), mens flertallet av de resterende fiskene som ble fanget var eldre ungfisk (1+). Årsyngelen varierte i lengde fra 69-76 mm. Tettheten av ørret ble beregnet til 29 individer per 100 m².



Figur 10. Lengdefordeling av ørret (n = 26) etter tre omganger med overfiske ved stasjon «HAU3».

Steinsmyrbekken - STE

Bonitering

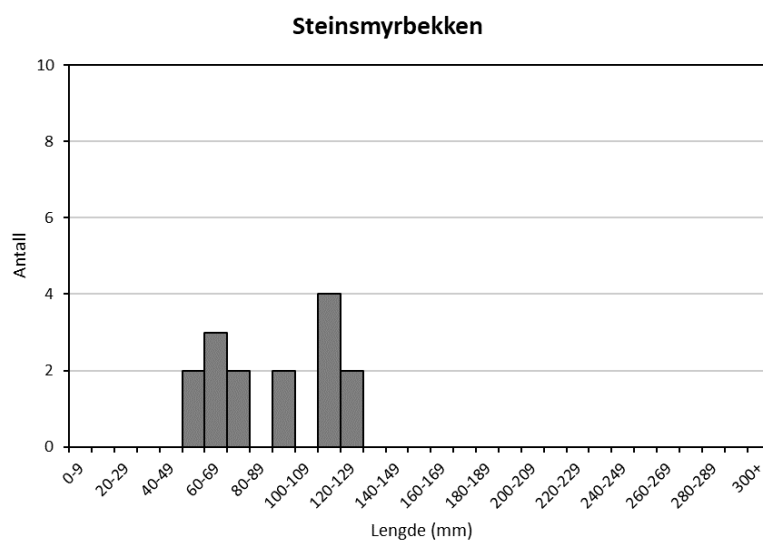
Det ble undersøkt en strekning på 50 m tilsvarende 100 m² (Figur 11). Hoveddelen av stasjonen bestod av stilleflytende partier (85%) med få grunne strykpartier (15%). Bunnssubstratet var varierende med innslag av leire, silt, grus og stein. Grov stein (>250 mm) er dominerende (35 %). Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til gode. Vannføringen var lav og vannet brunfarget når fisket ble utført. Lokaltiteten vurderes som delvis egnet for gyting.



Figur 11. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Steinsmyrbekken. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

I «Steinsmyrbekken» ble det til sammen fanget 15 ørret, hvorav 7 årsyngel (0+). Det ble beregnet en relativt lav tetthet av ørret på stasjonen med 25 individer per 100 m². Dette er lavere enn forventet, jf. tidligere undersøkelser i bekken.



Figur 12. Lengdefordeling av ørret (n = 15) etter tre omganger med overfiske ved stasjon Steinsmyrbekken.

Roslandsbekken - ROS

Bonitering

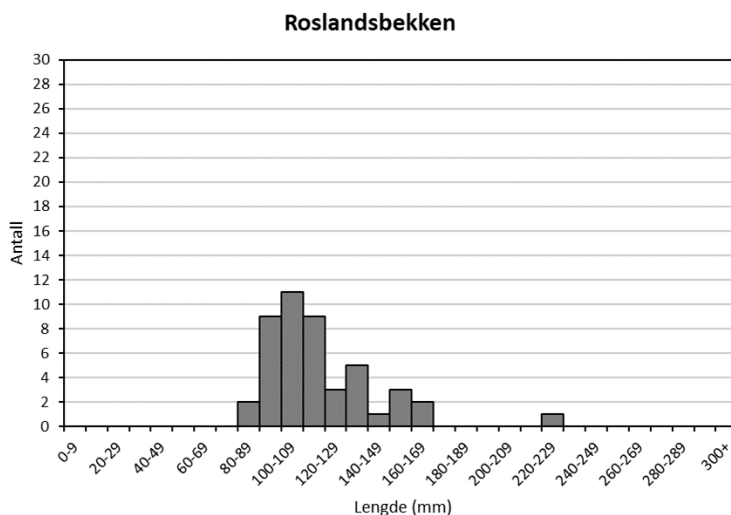
På stasjonen ble en strekning på 70 m tilsvarende 70 m² avfisket (Figur 13). Vannstrømmen var hovedsakelig stilleflytende (90 %) med innslag av små stryk (10 %). Bunnssubstratet bestod av grus og stein i ulike størrelser, med innslag av noe silt <2mm (10 %) og grus 2-20mm (15 %). Små stein (20-100 mm) var dominerende substrattypen (30 %). Skjulmulighetene for ungfisk er samlet sett vurdert til små. Vannføringen var lav når fisket ble gjennomført og vannet var noe brunfarget. Bekken har delvis overhengende lauvskog (1-33%). Lokaliteten som er vesentlig påvirket av ny steinfylling helt ned i bekkeløpet, vurderes som delvis egnet for gyting.



Figur 13. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Roslandsbekken. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble til sammen fanget 46 ørret, hvorav flertallet var eldre ungfisk (1+). Årsyngel (0+) var fraværende i fangsten. Fisken varierte i lengde fra 89 til 220 mm (Figur 14). Tettheten av ørret ble beregnet til 66 individer per 100 m².



Figur 14. Lengdefordeling av ørret ($n = 46$) etter tre omganger med overfiske ved stasjon Roslandsbekken.

Rognsbekken - ROG

Bonitering

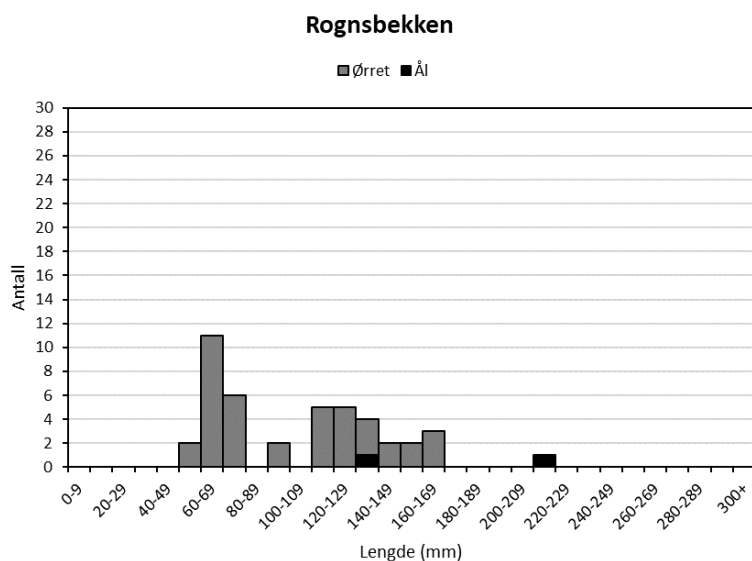
Det ble undersøkt en strekning på 140 m² (Figur 15). Nederste del av stasjonen var preget av stilleflytende partier med innslag av små stryk. Øvre del av stasjonen ble dominert av moderate stryk. Silt og marin leire (<2 mm) og grus (2-20 mm) var dominerende substrat med fordeling på hhv. 35 % og 30 %. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til gode. Andelen overhengende vegetasjon av bregner/urter/gras i kombinasjon med lauvskog var høy (>66 %). Stasjonen ble vurdert som egnet for gyting.



Figur 15. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Rognsbekken. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

Det ble totalt fanget 42 ørret og 2 ål (lengde = 134 og 213 mm). 19 av ørretene var årsyngel (0+) med gjennomsnittlig lengde på 67 mm. Tettheten av ørret ble samlet beregnet til 54 individer per 100 m². Dette er lavere enn forventet, jf. tidligere undersøkelser i bekken.



Figur 16. Lengdefordeling av ørret (n = 42) og ål (n = 2) etter tre omganger med overfiske ved stasjon Rognsbekken.

Vinjebekken -VIN

Bonitering

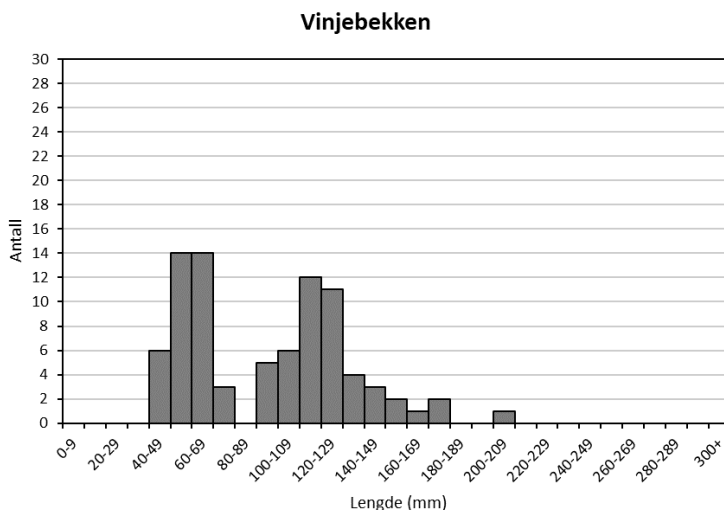
Det ble undersøkt en strekning på 70 m tilsvarende 105 m² (Figur 17). Stilleflytende partier dominerte strekningen som ble avfisket. Bunnssubstratet er varierende med jevn fordeling mellom ulike fraksjoner inkludert tilfredsstillende andel gytesubstrat. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert til meget gode. Vanddypet på strekningen hvor det ble fisket varierte fra 5-50 cm og vannføringen var lav på undersøkelsestidspunktet. På undersøkt lokalitet har nær 100 % av bekken overhengende lauvskog. Lokaliteten vurderes som egnet for gyting.



Figur 17. Kart (venstre figur) og bilde av stasjon for fiskeundersøkelsen i Vinjebekken. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

Fisk

I Vinjebekken ble det gjennomført ett overfiske hvor det ble fanget 84 ørret, hvorav 37 årsyngel (0+). Det ble beregnet en tetthet av ørret på 150 individer per 100 m². Største ørret som ble fanget var 201 mm (Figur 18).



Figur 18. Lengdefordeling av ørret ($n = 84$) etter ett overfiske ved stasjon i Vinjebekken.

Høensbekkene – HØE1, HØE2 og HØE3

Det ble undersøkt tre bekker med utløp i Høenstjenna, hvor det ble utført ett overfiske i hver av bekkene (Figur 19).



Figur 19. Kart (øvre figur) og bilde av stasjonene (HØE1,-2 og -3) for fiskeundersøkelsen i Høensbekkene. Rød sirkel i kartet viser start for elfiske og rød strek viser avfisket strekning.

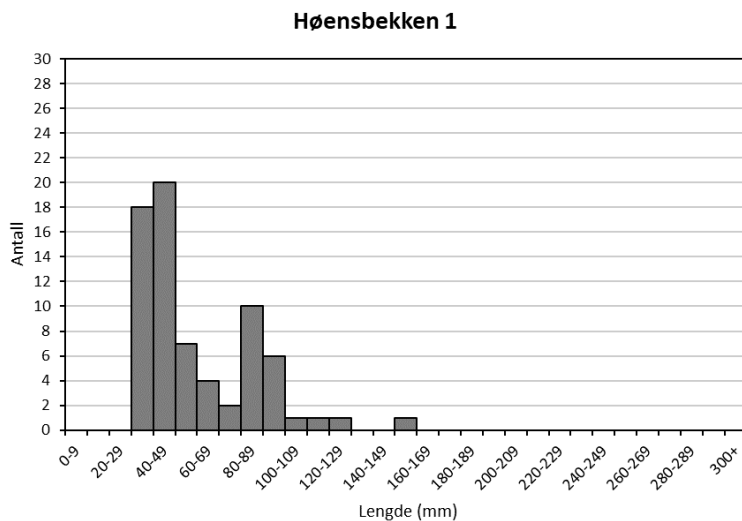
HØE 1

Bonitering

Det ble undersøkt en strekning på 70 m med bredde 1 m, tilsvarende 70 m². Når undersøkelsen ble utført var vannføringen svært lav på strekningen som nær utelukkende bestod av kulper og stilleflytende partier (95 %). Bunnsubstratet var dominert av grus og stein < 10 cm, med høy andel egnet gytesubstrat. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert som gode og lokaliteten var egnet for gyting. Vanddypet varierte fra 2-40 cm på strekningen som ble fisket. Det mest av vanddekt areal hadde overhengende vegetasjon bestående av lauvskog i kombinasjon med bregner, urter og gras.

Fisk

Ved lokaliteten ble det gjennomført ett overfiske og fanget 71 ørret, hvorav 51 ble vurdert som årsyngel (0+). Resterende fangst bestod i hovedsak av eldre ungfisk (1+). Største ørret var 152 mm (Figur 20). Det ble beregnet en tetthet av ørret på 208 individer per 100 m².



Figur 20. Lengdefordeling av ørret ($n = 71$) etter ett overfiske ved stasjon HØE1.

HØE 2

Det ble undersøkt en strekning på 25 m, tilsvarende 25 m². Et vandringshinder lokalisert ca. 10 m oppstrøms utløpet i Høenstjenna hindrer oppgang av fisk, noe som gjør bekken uegnet som gyte- og oppvekstområde for ørret. Det ble gjort et enkelt overfiske nedenfor og ovenfor omtalte vandringshinder som resulterte i fangst av en ørret (lengde = 104 mm) nedstrøms vandringshinderet. Det ble ikke observert fisk på strekningen oppstrøms vandringshinderet. Bunnssubstratet domineres av leire/silt (60 %) og fin grus < 20 mm (20 %). Vanddypet på den undersøkte strekningen varierte fra 5-50 cm og vannet var brunfarget. Bekken vurderes som uaktuell for videre fiskeundersøkelser.

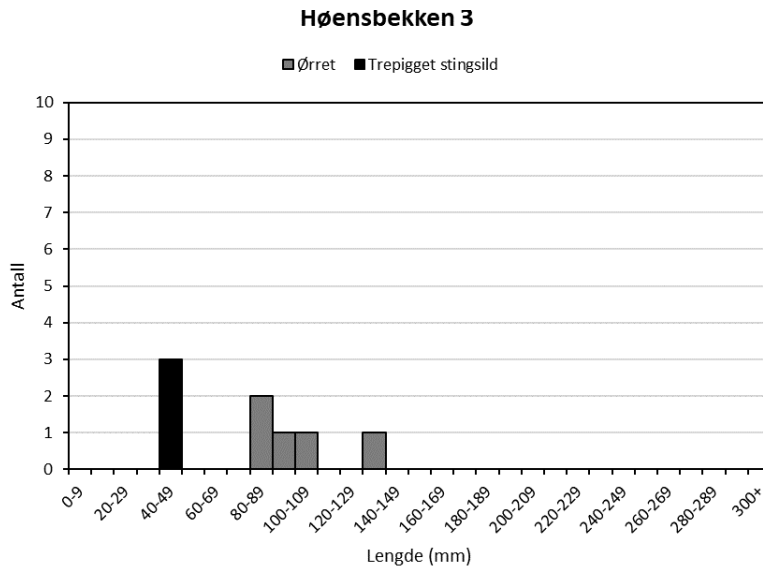
HØE 3

Bonitering

Det ble fisket langs en strekning på 60 m hvor gjennomsnittlig bredde ble anslått til 1,25 m. Undersøkt strekning omfatter 75 m². Stilleflytende partier med kulper dominerer den kartlagte strekningen, som kun hadde anslagsvis 5 % innslag av moderate stryk. Bunnssubstratet består for en stor del av silt (60 %), men lokaliteten har også innslag av finere grus (25 %) og noe grøvre stein. Skjulmulighetene for ungfisk ble vurdert som små og bekken var delvis egnet som gytebekk for ørret. Rundt 35 m oppstrøms utløpet i Høenstjenna er det et potensielt vandringshinder, men dette vurderes å være passerbart ved høy vannføring. Vannføringen var lav når fisket ble gjennomført. Kantvegetasjon av gran og lauvskog dekker hoveddelen av vannoverflaten i bekken. Vanddypet varierte mellom 5-100 cm og vannet hadde brun farge.

Fisk

Ved ett overfiske ble det fanget 8 fisk, hvorav 5 ørret og 3 trepigget stingsild (Figur 21). For ørret ble det ikke registrert årsyngel (0+), 4 av 5 ørret ble vurdert som (1+), mens en var eldre. Samlet ble tetthet av ørret på undersøkt strekning beregnet til 10,8 individer per 100 m².



Figur 22. Lengdefordeling av ørret (n=5) og trepigget stingsild (n=3) etter ett overfiske ved stasjon HØE3.

Samlet vurdering

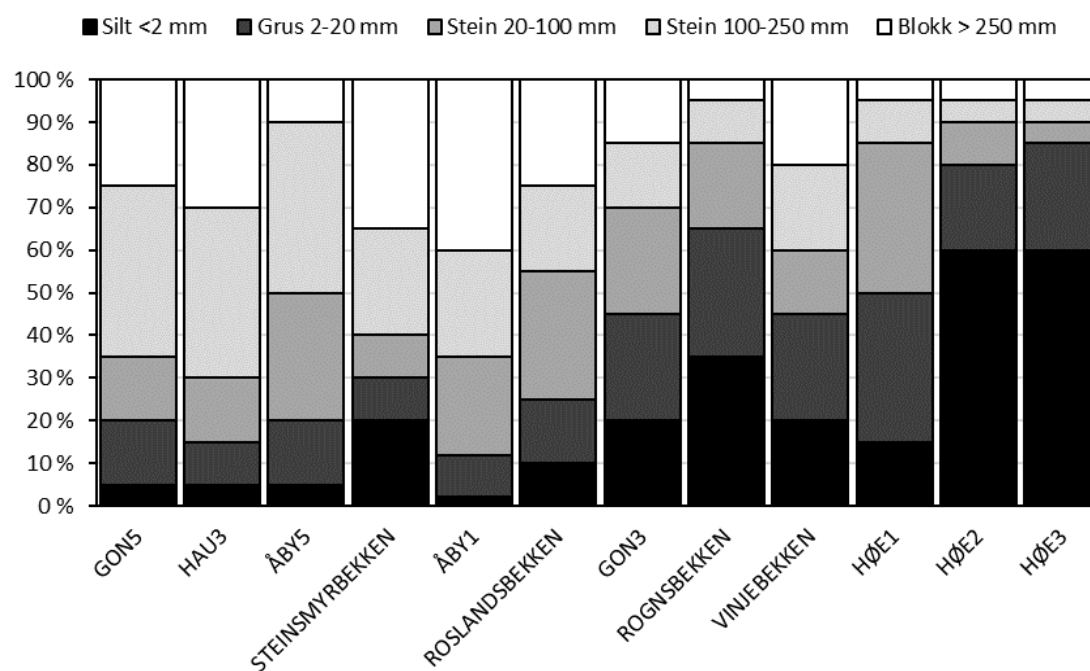
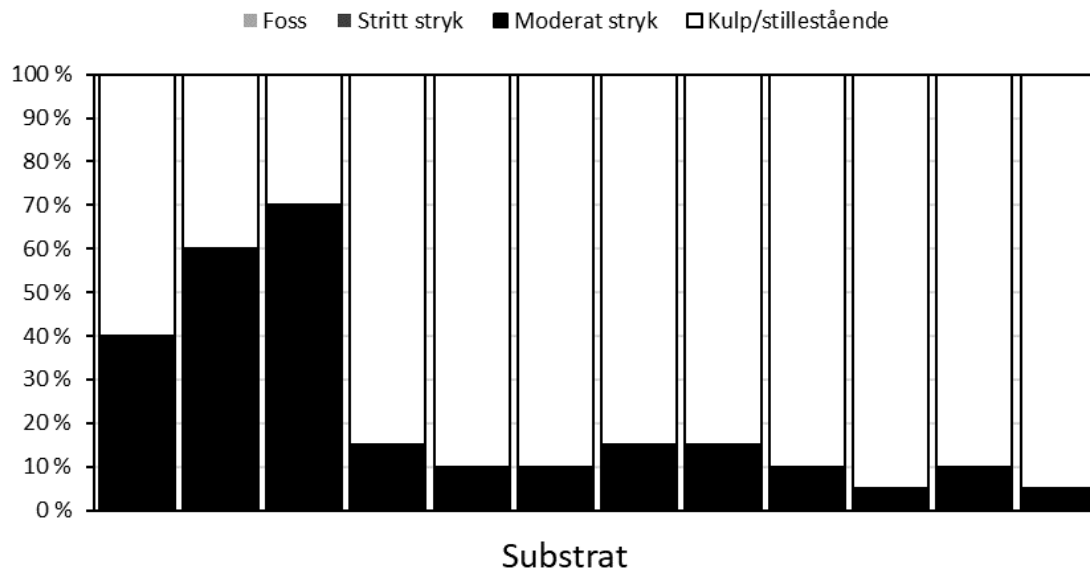
I tidsrommet 1.-5. september 2017 ble det gjort fiskeundersøkelser (elfiske) med tilhørende kartlegging av gyteforhold (bonitering) på 12 lokaliteter i Bamble kommune i Telemark. Resultatene for bonitering er oppsummert i tabell 2 og figur 23. Alle bekkelokalitetene som ble kartlagt var egnet eller delvis egnet for gyting. Unntaket var stasjon «HØE2», som har vandringshinder kun 10 meter oppstrøms utløpet i Høenstjenna.

Tabell 2. Oversikt over sentrale parametere for kartlegging av fysisk habitat (bonitering) for 12 undersøkte elfiske stasjoner fordelt på 10 ulike bekker/elver i Bamble kommune, Telemark. Merk at vurderingene gjelder undersøkte stasjoner og således ikke utgjør noen samla vurdering av hver enkelt bekk/elv i full lengde.

Stasjonsnavn	Vannføring	Vannndyp, cm		Vannfarge	Ledningsevne (µS/cm)	Anadrom strekning (ja/nei)	Dekningsgrad overhengende vegetasjon (%)	Skjulmuligheter	Egnethet for gyting	Habitatklasse
		Min	Maks							
GON5	Middels	5	70	Klart	33	nei	34-66	Gode skjulmuligheter	Egnet	2
HAU3	Liten	5	50	Brunt	160	nei	> 66	Meget gode skjulmuligheter	Egnet	3
ÅBY5	Middels	10	70	Klart	39	ja	34-66	Gode skjulmuligheter	Egnet	3
STEINSMYRBEKKEN	Liten	5	120	Brunt	184	ja	34-66	Gode skjulmuligheter	Delvis egnet	2
ÅBY1	Middels	5	80	Klart	37	nei	1-33	Gode skjulmuligheter	Delvis egnet	2
ROSLANDBEKKEN	Liten	5	40	Brunt	93	nei	1-33	Små skjulmuligheter	Delvis egnet	2
GON3	Middels	10	100	Klart	34	nei	> 66	Små skjulmuligheter	Delvis egnet	2
ROGNSBEKKEN	Liten	10	50	Klart	233	ja	> 66	Gode skjulmuligheter	Egnet	3
VINJEBEKKEN	Liten	5	50	Klart	172	(ja)	> 66	Meget gode skjulmuligheter	Egnet	3
HØE1	Liten	2	40	Klart	90	nei	> 66	Gode skjulmuligheter	Egnet	3
HØE2	Liten	5	50	Brunt	68	nei	> 66	Små skjulmuligheter	Uegnet	1
HØE3	Middels	5	100	Brunt	128	nei	> 66	Små skjulmuligheter	Delvis egnet	1

Sakteflytende/stillestående vann i kulper med små innslag av grunne stryk var dominerende strømningsforhold for hoveddelen av stasjonene. Unntaket var «HAU3» og «ÅBY5», der moderat stryk i større grad dominerte den kartlagte strekningen (figur 23). Bunnssubstratet på de ulike stasjonene var varierende. Med unntak av stasjonene «HØE2» og «HØE3», der bunnssubstratet langs undersøkt strekning hovedsakelig bestod av fine partikler (leire, silt og fin grus), hadde de resterende stasjonene en forholdsvis jevn fordeling av substrattypene.

Strømningsforhold



Figur 23. Fordeling av strømningsforhold (øvre figur) og bunnsubstrat (nedre figur) for kartlagt strekning på 12 undersøkte elfiske stasjoner fordelt på 10 ulike bekker/elver i Bamble kommune, Telemark. Merk at vurderingene gjelder undersøkte stasjoner og således ikke utgjør noen samla vurdering av hver enkelt bekk/elv i full lengde.

Det ble avfisket et areal per stasjon mellom 25-175 m². Antall fisk fanget per stasjon var varierende, noe som førte til stor variasjon i beregnet tetthet av ørret (Tabell 3 og figur 24).

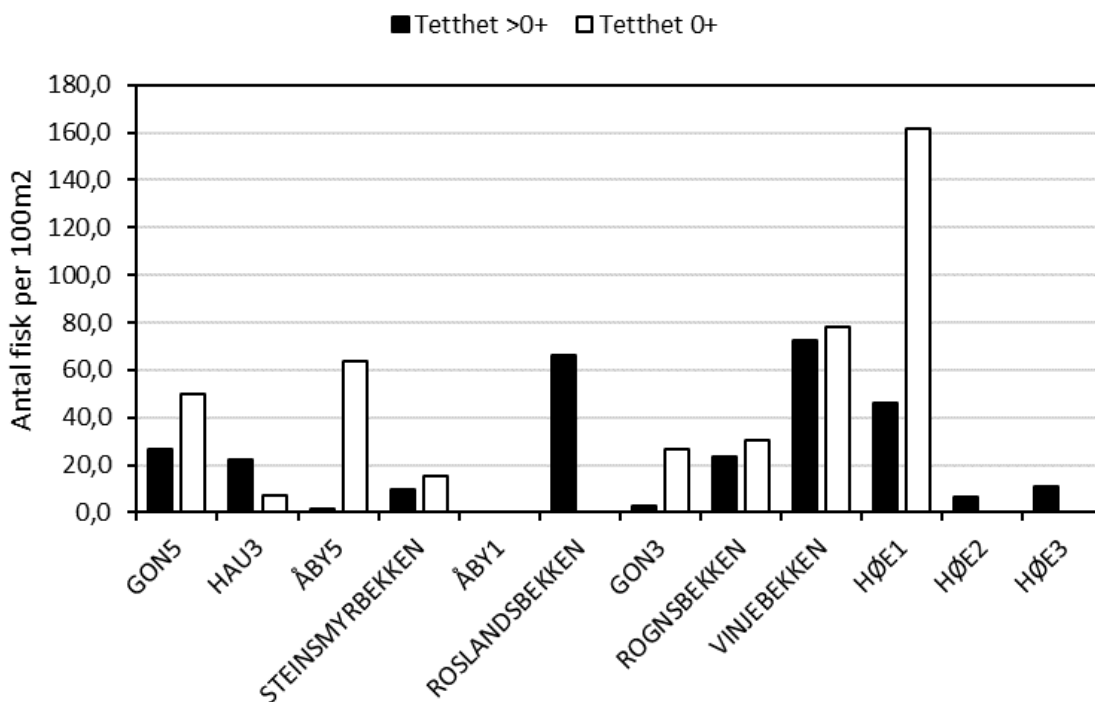
Tabell 3. Oversikt over fiskefangst, tetthet, estimert fangbarhet, samt økologisk tilstand for ørret for de ulike stasjonene.

Stasjonsnavn	Avfisket areal (m ²)	Fangst tot			Fangst >0+			Fangst 0+			Tetthet tot pr 100 m ²	Tetthet >0+ pr 100 m ²	Tetthet 0+ pr 100 m ²	Fangbarhet >0+	Fangbarhet 0+	Økologisk tilstand fisk
		1	2	3	1	2	3	1	2	3						
GON5	160	34	26	17	12	11	5	22	15	12	76,5	26,4	50,1	0,30	0,27	Svært god
HAU3	100	17	5	4	11	4	4	6	1	0	29,4	22,4	7,0	0,47	0,86	Dårlig
ÅBY5**	100	26	14	10	1	0	0	25	14	10	65,5	1,6	63,9	0,62*	0,38	Moderat
STEINSMYRBEBKEN	100	6	6	3	4	3	1	2	3	2	25,4	9,8	15,6	0,43	0,45*	Moderat
ÅBY1	120	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0,00	ukjent
ROSLANDBEBKEN**	70	40	2	4	40	2	4	0	0	0	65,9	65,9	0,0	0,86	0,00	God
GON3	175	19	12	7	4	0	1	15	12	6	29,7	2,9	26,8	0,75	0,33	Moderat
ROGNSBEBKEN	140	15	14	13	11	7	5	4	7	8	53,5	23,3	30,2	0,33	0,45*	Moderat
VINJEBEBKEN*	105	84			47			37			150,5	72,2	78,3	0,62	0,45	Svært god
HØE1*	70	71			20			51			208,0	46,1	161,9	0,62	0,45	Svært god
HØE2*	25	1			1			0			6,5	6,5	0,0	-	0,00	Svært dårlig
HØE3*	75	5			5			0			10,8	10,8	0,0	-	-	Dårlig

*Benyttet fangbarhet på 0,45 og 0,62 for hhv. 0+ og >0+ dersom en omgang overfiske, ikke-avtagende fangst eller fangst av svært få fisk

**Økologisk tilstand nedklassifisert pga lavere tetthet av årsyngel eller eldre ungfisk enn forventet

Tetthet av fisk



Figur 24. Antall ørret (årsyngel og eldre ungfisk) fanget ved de ulike stasjonene i perioden 1.-5. september 2017.

Tettheten av ørret var lav i «Steinsmyrbekken», «ÅBY1», «HØE2» og «HØE3». Det ble ikke registrert årsyngel (0+) i «Roslandsbekken». I tillegg var det lavere tetthet av eldre ungfisk enn forventet i «ÅBY5».

Sammenlignet med den biologiske forundersøkelsen for fisk fra 2016 (Skaalsveen m.fl. 2016) var tettheten av ørret ved stasjon «GON5», «Rognsbekken» og «Steinsmyrbekken» betydelig lavere i 2017 (Tabell 4).

Tabell 4. Sammenligning av beregnet tetthet for ørret ved stasjoner undersøkt i hhv. 2016 og 2017. 2016 tall hentet fra Skaalsveen m.fl. (2016).

Stasjonsnavn	2017 Tetthet tot pr 100 m ²	2016 Tetthet tot pr 100 m ²
GON5	76,5	172,3
HAU3	29,4	63,5
ÅBY5	65,5	32,3
STEINSMYRBEBKEN	25,4	79,1
ÅBY1	-	-
ROSLANDBEBKEN	65,9	-
GON3	29,7	21,2
ROGNSBEBKEN	53,5	191,0
VINJEBEBKEN*	150,5	-
HØE1	208,0	-
HØE2	6,5	-
HØE3	10,8	-

Her skal nevnes at det er knyttet usikkerhet til enkelte av tetthetsestimatenes. Skaalsveen m.fl. (2016) peker bl.a. på at estimatet for «GON5» i 2016 trolig er et overestimat. Likeledes nevnes at det også er knyttet usikkerhet til flere av estimatene for 2017, bl.a. er det benyttet erfaringstall for fangbarhet av årsyngel og eldre ungfisk for stasjonene hvor det kun ble gjennomført ett overfiske. Det samme gjelder for stasjoner der avtagende fangst ikke ble oppnådd, for sistnevnte kategori er tetthetsestimaten for 2017 trolig underestimert.

I «Roslandsbekken» hvor det i 2017 ble beregnet en tetthet av ørret på 65,9 fisk pr 100 m², ble det ikke fanget årsyngel. Årsaken til dette antas å være negativ påvirkning som følge av inngrep med tipp av steinfylling ned i bekken i løpet av vinteren 2016-2017.

Det ble også registrert betydelig lavere tetthet av årsyngel (0+) i «Haukedalsbekken» i 2017 sammenlignet med 2016. Høye utslipp av partikler tilknyttet utbyggingen antas å kunne være årsak til dette.

Det kan også nevnes at det ble registrert lavere tetthet enn forventet av eldre ungfisk (>0+) på stasjonen «ÅBY5», dette gjelder både for undersøkelsene i 2016 og 2017. Årsaken til dette er usikker.

Litteratur

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggeberget, T. G., Rasmussen, G. og Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologica* 173: 9-43.

Direktoratsgruppa 2013 (revidert 2015). Klassifisering av miljøtilstand i vann: økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften (Bind 02:2013). Trondheim: Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanndirektivet.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.

Sandlund, O.T. (red). 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet rapport 22-2013. 60s.

Skaalsveen, K., Roseth, R. og Reinemo, J. 2016. Biologisk forundersøkelse – utbygging av E18 Rugtvedt- Dørdal. NIBIO-rapport. 35 s.

Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22: 82-90.



Begroingsalger, E18 Rugtvedt-Dørdal

Innledning

I anleggsperioden av ny E18 på strekning Rugtvedt - Dørdal skal det utføres jevnlig undersøkelse av biologiske kvalitetselement på oppdrag fra Nye Veier AS. Denne rapporten sammenstiller de viktigste resultatene fra undersøkelse av miljøtilstand for begroingsalger i bekkelokaliteter som potensielt kan påvirkes av utbyggingen.

Metodikk

Feltarbeidet ble gjennomført 4. september 2017 av Kristine Våge fra Faun Naturforvaltning og Yvonne Rognan fra NIBIO. Været under feltarbeidet var overskyet, men opphold. Det er åtte stasjoner som er undersøkt der alle ligger langs den nye traseen mellom Rugtvedt-Dørdal. Prøvetakning ble gjennomført ved hjelp av vannkikkert der en strekning på ca. 10 meter blir undersøkt. Alle synlige makroskopiske bentiske alger samles inn og lagres i hver sine prøveglass (dramsglass). Under feltarbeidet ble det notert dekningsgrad, tetthet og andre forhold som karakteriserer lokaliteten. Mikroskopiske algeelementer prøvetas ved å samle 10 steiner med diameter 10-20 cm, fra områder av elvebunnen som ligger dypere enn laveste vannstands nivå. Oversiden av hver stein børstes (areal på ca. 8*8cm) og materialet blandes med ca. 1 liter vann og overføres til prøveglass. Alle prøver tilsettes så konserveringsmiddel og oppbevares deretter mørkt og kjølig frem til analyse.

Vannforekomstens tilstand med hensyn til aktuell påvirkning vurderes etter fastsatte indekser angitt i Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa for gjennomføringen av Vanndirektivet, 2013). Ved klassifisering av analyseresultatene for begroingsalger beregnes PIT-indeksen (Periphon Index of Trophic status) mht. eutrofiering og AIP mht. forsurening. AIP registreres kun dersom det observeres tre eller flere indikatortaxa.

Det beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme. Hver tilstandsklasse har sin egen fargekode:

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Ved tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale kan det utvikles samfunn av nedbrytere som sopp og bakterier. Vi kan vurdere belastningen av slik organisk forurensning ved å se på hvor stor forekomst vi har av *heterotrof begroing*. Dette gjøres ved å estimere dekningsgraden denne begroingen har på den undersøkte strekningen av elva eller bekken. Dersom det ikke er synlig begroing av denne typen, men de sees i mikroskop, skal dekningsgraden settes til mindre enn 1%.

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dekningsgrad	0	< 1 %	1 – 10 %	10 – 50 %	> 50 %

Åbyelva – ÅBY1

Prøvepunktet ligger høyt oppe i Åbyelven og det er tjern både oppstrøms og nedstrøms prøvepunktet. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal. Vannet var brunlig, men det var mulig å benytte vannkikkert. Gode lysforhold for algevekst ved dirkete sollys. Vannet var preget av stilleflytende vann. Greit utvalg av steiner, og en velegnet stasjon for begroingsalger.



Figur 1: Oversiktsbilde fra stasjon RD-ÅBY1, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser takson funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble ikke funnet heterotrof begroing. PIT- og AIP-indeksene med tilhørende nEQR-verdi kommer ut i hhv. tilstandsklasse *god* og *svært god*. I klassifiseringssystemet benyttes prinsippet om at «verste styrer». Dette gjør at stasjonen totalt plasseres i tilstandsklasse *god*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf retzii</i>	32,02	
Chlorophyceae	<i>Ulothrix zonata</i>	8,39	7,26
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Rhodophyta	<i>Batrachospermum gelatinosum</i>	7,06	7,12
Chlorophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	5,14	
Chlorophyceae	<i>Mougeotia a (6 -12 µm)</i>	5,24	
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema acutissimum</i>	24,22	
Cyanophyceae	<i>Aphanocapsa sp.</i>	7,24	
Chlorophyceae	<i>Euastrum sp.</i>	5,47	
Chlorophyceae	<i>Spondylosium planum</i>	5,76	7,15
Chlorophyceae	<i>Staurastrum sp.</i>	3,05	
Chlorophyceae	<i>Tetraspora sp.</i>	5,34	
Cyanophyceae	<i>Heteroleibleinia sp.</i>	7,98	

PIT / AIP	12,33	7,18
EQR	0,90	1,04
nEQR	0,71	1,16

Åbyelva – ÅBY5

Prøvepunktet ligger lengre nede i Åbyelva, ca. 2 km fra utløpet i Åbyfjorden. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal til lav. Vannet var klart og gode forhold til å benytte vannkikkert. Det er noe overhengende kantskog som skaper skygge langs elvebredden, men ellers er det gode lysforhold. Stasjonen har både stryk og stilleflytende partier. Godt utvalg av steiner, og en velegnet stasjon for begroingsalger.



Figur 2: Oversiktsbilde fra stasjon RD-ÅBY5, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble funnet 10 indikatorarter alle fra taksonet Chlorophyceae. Det ble ikke funnet heterotrof begroing. PIT- og AIP-indeksene med tilhørende nEQR-verdi kommer ut i hhv. tilstandsklasse *god* og *svært god*. Dette gjør at stasjonen havner i tilstandsklasse *god*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Chlorophyceae	<i>Oedogonium a/b</i> (19-21 µm)	7,57	
Chlorophyceae	<i>Ulothrix zonata</i>	8,39	7,26
Chlorophyceae	<i>Mougeotia a</i> (6 -12 µm)	5,24	
Cyanophyceae	<i>Tolypothrix sp.</i>	5,72	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf retzii</i>	32,02	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium b</i> (13-18 µm)	7,73	6,92
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Chlorophyceae	<i>Mougeotia c</i> (21-24 µm)	10,71	
Chlorophyceae	<i>Spondylosium planum</i>	5,76	7,15

PIT / AIP	13,81	7,13
EQR	0,87	1,01
nEQR	0,66	1,06

Gongeelva –GON3

Prøvepunktet er lokalisert i Gongeelva sør for dagens E18. Under prøvetakningen var vannstanden vurdert som lav. Vannet var brunlig noe som gjorde at sikten med vannkikkert ikke var ideell. Det er en del overhengende kantskog som skaper skygge langs deler av elvebredden, men ellers greie lysforhold. Vannet er mest stilleflytende med unntak av et par mindre stryk. Substratet er dominert av sand og silt, men det forekommer nok steiner til å gjennomføre børsteprøve.



Figur 3: Oversiktsbilde fra stasjon RD-GON3, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble totalt funnet 12 indikatorarter, med et uvanlig stort spenn i indeksverdier. Det ble både funnet arter typisk for næringsfattige forhold (*Bulbochaete*) og arter vi normalt bare påtreffer i svært næringsrike systemer (*Cladophora*, *Tribonema*). Det ble observert mikroskopiske funn av heterotrof begroing i blandprøven. PIT- og AIP-indeksene med tilhørende nEQR-verdi kommer ut i hhv. tilstandsklasse moderat og *god*. Bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») ble registret, men kun mikroskopisk. Dette indikerer likevel en viss tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale. Dette gjør at stasjonen havner i tilstandsklasse *moderat*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Rhodophyta	<i>Batrachospermum sp.</i>	7,68	
Chlorophyceae	<i>Ulothrix tenerrima</i>	20,14	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium b (13-18 μ)</i>	7,73	6,92
Chlorophyceae	<i>Bulbochaete sp.</i>	4,65	6,43
Chlorophyceae	<i>Ulothrix zonata</i>	8,39	7,26
Chlorophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	5,14	
Cyanophyceae	<i>Plectonema tomasinianum</i>	17,6	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Chlorophyceae	<i>Cladophora sp.</i>	47	
Andre	<i>Sphaerotilus natans</i>	22,28	
Xanthophyceae	<i>Tribonema sp.</i>	68,91	

PIT / AIP	22,04	6,95
EQR	0,72	0,92
nEQR	0,52	0,75

Gongeelva –GON5

Prøvepunktet er lokalisert i Gongeelva nedstrøms stasjonen GON3. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal. Vannet var klart og lysforhold er vurdert som gode. Kantvegetasjonen består av gråor og noe barskog. Stasjonen har både strykpartier og mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for begroing.



Figur 4: Oversiktsbilde fra stasjon RD-GON5, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble totalt funnet 12 indikatorarter. Det var ingen funn av heterotrof begroing ved lokaliteten. PIT- og AIP-indeksene med tilhørende nEQR-verdi kommer ut i hhv. tilstandsklasse *god* og *god*. Dette gjør at stasjonen plasseres i tilstandsklasse *god*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Rhodophyta	<i>Batrachospermum gelatinosum</i>	7,06	7,12
Chlorophyceae	<i>Oedogonium b</i> (13-18 µm)	7,73	6,92
Chlorophyceae	<i>Staurastrum sp.</i>	3,05	
Chlorophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	5,14	
Chlorophyceae	<i>Bulbochaete sp.</i>	4,65	6,43
Cyanophyceae	<i>Plectonema tomasinianum</i>	17,6	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium a/b</i> (19-21 µm)	7,57	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema acutissimum</i>	24,22	
Cyanophyceae	<i>Heteroleibleinia sp.</i>	7,98	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium c</i> (23-28 µm)	9,09	7,09

PIT / AIP	11,87	6,95
EQR	0,90	0,92
nEQR	0,72	0,75

Haukedalsbekken – HAU3

Prøvepunktet ligger i Haukedalsbekken, som ligger nedstrøms Roslandsbekken. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal. Kantvegetasjonen ved bredden gir mye skygge og lysforholdene er ikke ideelle. Vannet var også noe brunlig, noe som førte til at sikten ikke var spesielt god. Stasjonen har både strykpartier og mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for begroing.



Figur 5: Oversiktsbilde fra stasjon RD-HAU, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble totalt funnet 10 indikatorarter. Det ble observert mikroskopiske funn av heterotrof begroing i blandprøven. PIT- og AIP-indeksene med tilhørende nEQR-verdi kommer ut i hhv. tilstandsklasse *moderat* og *svært god*. Bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») ble registret, men kun mikroskopisk. Dette gjør at stasjonen plasseres i tilstandsklasse *moderat*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf retzii</i>	32,02	
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Chlorophyceae	<i>Oedogonium c (23-28 µm)</i>	9,09	7,09
Chlorophyceae	<i>Ulothrix tenerrima</i>	20,14	
Chlorophyceae	<i>Mougeotia c (21-24 µm)</i>	10,71	
Cyanophyceae	<i>Heteroleibleinia sp.</i>	7,98	
Rhodophyta	<i>Batrachospermum sp.</i>	7,68	
Rhodophyta	<i>Audouinella hermannii</i>	21,25	7,05
Andre	<i>Sphaerotilus natans</i>	22,28	

PIT / AIP	18,62	7,11
EQR	0,78	1,0
nEQR	0,56	1,01

Roslandsbekken – ROS

Prøvepunktet ligger i Roslandsbekken. Under prøvetakningen var vannstanden veldig lav og det var bare noen få kulper som var dekt med vann. Bekken har tidligere blitt omtalt som mulig temporær. Det er lite overhengende kantvegetasjonen noe som gir gode vekstforhold for begroingsalger. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for begroing.



Figur 6: Oversiktsbilde fra stasjon RD-ROS, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Det ble ikke funnet makroskopiske alger ved stasjonen, men det ble tatt blandprøve av ti steiner. Dette er stasjonen med et av de lavest algefunnene (6 indikatorarter) og det er ikke funnet nok indikatortaksa til å regne ut AIP-indeksen. Det ble observert mikroskopiske funn av heterotrof begroing (*Sphaerotilus natans*) i blandprøven, noe som indikerer en viss tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale. Med tanke på eutrofiering (PIT-indeksen) havner stasjonen i tilstandsklasse *moderat*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Andre	<i>Sphaerotilus natans</i>	22,28	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium b</i> (13-18 µm)	7,73	6,92
Chlorophyceae	<i>Oedogonium a</i> (5-11 µm)	5,84	
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf favosum</i>	28,01	
Cyanophyceae	<i>Geitlerinema splendidum</i>	43,42	
Chlorophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	5,14	

PIT / AIP	18,74	-
EQR	0,78	-
nEQR	0,56	-

Rognsbekken – ROG

Prøvepunktet ligger i Rognsbekken, som er en utløpsbekk fra Stokkevatn. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal. Det vokser bregner langs bredden som skaper noe skygge i deler av bekken, ellers er det gode vekstforhold for begroingsalger. Det var gode strømforhold og partier med mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for begroing.



Figur 7: Oversiktsbilde fra stasjon RD-ROG, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble totalt funnet 6 indikatorarter og det ble ikke observert heterotrof begroing ved stasjonen. Med tanke på eutrofiering (PIT-indeksen) havner stasjonen i tilstandsklasse *moderat* og med tanke på forsurening (AIP- indeks) tilsier indeksen en *svært god* tilstand. Det ble ikke registrert heterotrof begroing på stasjonen, men en høy PIT-indeks gjør at stasjonen havner i tilstandsklasse *moderat*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf retzii</i>	32,02	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Chlorophyceae	<i>Cladophora glomerata</i>	47	7,5
Chlorophyceae	<i>Oedogonium a/b</i> (19-21 µm)	7,57	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium e</i> (35-43 µm)	16,05	7,27
Rhodophyta	<i>Audouinella hermannii</i>	21,25	7,05

PIT / AIP	22,78	7,25
EQR	0,71	1,08
nEQR	0,51	1,31

Steinsmyrbekken – STE

Prøvepunktet ligger i Steinsmyrbekken. Under prøvetakningen var vannstanden antatt normal. Kantvegetasjonen er dominert av gråor-heggeskog som skaper mye skygge over bekken. Det var gode strømforhold og partier med mer stilleflytende vann. Substratet er dominert av stein i ulike størrelser noe som skaper mulighet for begroing.



Figur 8: Oversiktsbilde fra stasjon RD-STE, Bamble kommune. Foto: Yvonne Rognan

Resultater fra prøvetakningen er vist i tabellene nedenfor. Den første viser indikatorarter (takson) funnet ved stasjonen, som er inkludert i PIT- og AIP-indeksen. Det ble totalt funnet 9 indikatorarter. Det ble i tillegg observert mikroskopiske funn av heterotrof begroing i blandprøven. Med tanke på eutrofiering (PIT-indeksen) havner stasjonen i tilstandsklasse *moderat*, men er helt på grensen til *god* tilstand. AIP – indeksen tilsier en *svært god* tilstand med hensyn til forsurening. Bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») ble registrert, men kun mikroskopisk. Dette indikerer en viss tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale. Dette gjør at stasjonen plasseres i tilstandsklasse *moderat*.

Overordnet takson	Navn	Indeks, PIT	Indeks, AIP
Cyanophyceae	<i>Phormidium cf retzii</i>	32,02	
Chlorophyceae	<i>Microspora amoena</i>	11,58	7,18
Cyanophyceae	<i>Leptolyngbya sp.</i>	7,83	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium a/b</i> (19-21 µm)	7,57	
Chlorophyceae	<i>Oedogonium b</i> (13-18 µm)	7,73	6,92
Chlorophyceae	<i>Oedogonium c</i> (23-28 µm)	9,09	7,09
Chlorophyceae	<i>Ulothrix zonata</i>	8,39	7,26
Xanthophyceae	<i>Vaucheria sp.</i>	42,15	
Andre	<i>Sphaerotilus natans</i>	22,28	

PIT / AIP	16,52	7,11
EQR	0,82	1,03
nEQR	0,59	1,03

Samlet vurdering

Det er tre stasjoner som havner i tilstandsklasse *god*. Dette er stasjonene i Åbyelva og den ene stasjonen i Gongelven (GON 5). Resten av stasjonene havner i moderat tilstandsklasse.

Slektene *Oedogonium* og *Geitlerinema* så ut til å være vanlige i området, og ble funnet på de fleste stasjonene. *Oedogonium* har lav indeksverdi, mens *Geitlerinema* har høy. Dette trakk i mange tilfeller den gjennomsnittlige verdien (PIT) mot midten.

Ved fastsettelse av klassegrensene ble PIT interkalibrert med et datasett som hadde uvanlig høye fosfornivå i forhold til hva som er vanlig i norske vassdrag. Dette gjør at PIT sjelden oppnår dårlig/svært dårlig tilstand i norske vassdrag (Eriksen *et al.* 2015). I praksis vil klassen *moderat* derfor ofte inkludere lokaliteter som burde ha vært i klassene *dårlig* eller *svært dårlig*.

Dette er faktorer som bidrar til at mange av stasjonene i denne undersøkelsen havnet i nettopp klassen *moderat*.

Tabell 1. Oversikt over resultater fra begroingsalgeprøver tatt ved 8 stasjoner langs E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble kommune.

Stasjon	PIT	AIP	EQR, PIT	nEQR, PIT	EQR, AIP	nEQR, AIP	Hetr. begr	Total, klasse
RD-ÅBY1	12,33	7,18	0,90	0,71	1,04	> 1	0	God
RD-ÅBY5	13,81	7,13	0,87	0,66	1,01	> 1	0	God
RD-GON5	11,87	6,95	0,90	0,72	0,92	0,75	0	God
RD-GON3	22,04	6,95	0,72	0,52	0,92	0,75	<1 %*	Moderat
RD-ROS	18,74		0,78	0,56			<1 %*	Moderat
RD-HAU3	18,62	7,11	0,78	0,56	1,00	> 1	<1 %*	Moderat
RD-STE	16,52	7,11	0,82	0,59	1,01	> 1	<1 %*	Moderat
RD-ROG	22,58	7,25	0,71	0,51	1,08	> 1	0	Moderat

*kun observert mikroskopisk

Dato	Lokalitet	LatID	Overordnet takson Navn	PIT-verdi	AIP-verdi	Dekningsgrad	PIT	AIP
04.09.2017	Åby - 1	148127	Cyanophyceae Phormidium cf retzii	32,02		+		
04.09.2017	Åby - 1	106299	Chlorophyceae Ulothrix zonata	8,39	7,26	<1		
04.09.2017	Åby - 1	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		+		
04.09.2017	Åby - 1	106517	Rhodophyta Batrachospermum gelatinosum	7,06	7,12	<1		
04.09.2017	Åby - 1	118172	Chlorophyceae Cosmarium sp.	5,14		+		
04.09.2017	Åby - 1	-32	Chlorophyceae Mougeotia a (6 -12 µ)	5,24		+		
04.09.2017	Åby - 1	105773	Cyanophyceae Geitlerinema acutissimum	24,22		+		
04.09.2017	Åby - 1	105819	Cyanophyceae Aphanocapsa sp.	7,24		+		
04.09.2017	Åby - 1	118197	Chlorophyceae Euastrum sp.	5,47		+		
04.09.2017	Åby - 1	106022	Chlorophyceae Spondylosium planum	5,76	7,15	+		
04.09.2017	Åby - 1	118210	Chlorophyceae Staurastrum sp.	3,05		+		
04.09.2017	Åby - 1	106201	Chlorophyceae Tetraspora sp.	5,34		+		
04.09.2017	Åby - 1	105775	Cyanophyceae Heteroleibleinia sp.	7,98		+	12,33	7,18
04.09.2017	Åby - 5	-51	Chlorophyceae Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57		<1		
04.09.2017	Åby - 5	106299	Chlorophyceae Ulothrix zonata	8,39	7,26	+		
04.09.2017	Åby - 5	-32	Chlorophyceae Mougeotia a (6 -12 µ)	5,24		+		
04.09.2017	Åby - 5	105597	Cyanophyceae Tolypothrix sp.	5,72		+		
04.09.2017	Åby - 5	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	<1		
04.09.2017	Åby - 5	148127	Cyanophyceae Phormidium cf retzii	32,02		+		
04.09.2017	Åby - 5	-52	Chlorophyceae Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92	<1		
04.09.2017	Åby - 5	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		<1		
04.09.2017	Åby - 5	-50	Chlorophyceae Mougeotia c (21-24 µ)	10,71		+		
04.09.2017	Åby - 5	106022	Chlorophyceae Spondylosium planum	5,76	7,15	+	13,81	7,13
04.09.2017	Gon - 5	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		+		
04.09.2017	Gon - 5	106517	Rhodophyta Batrachospermum gelatinosum	7,06	7,12	<1		
04.09.2017	Gon - 5	-52	Chlorophyceae Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92	<1		
04.09.2017	Gon - 5	118210	Chlorophyceae Staurastrum sp.	3,05		+		
04.09.2017	Gon - 5	118172	Chlorophyceae Cosmarium sp.	5,14		+		
04.09.2017	Gon - 5	106161	Chlorophyceae Bulbochaete sp.	4,65	6,43	<1		
04.09.2017	Gon - 5	-1317	Cyanophyceae Plectonema tomasinianum	17,6		<1		
04.09.2017	Gon - 5	-51	Chlorophyceae Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57		+		
04.09.2017	Gon - 5	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	+		
04.09.2017	Gon - 5	105773	Cyanophyceae Geitlerinema acutissimum	24,22		+		
04.09.2017	Gon - 5	105775	Cyanophyceae Heteroleibleinia sp.	7,98		+		
04.09.2017	Gon - 5	-53	Chlorophyceae Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	7,09	+		
04.09.2017	Gon - 5	-32	Chlorophyceae Mougeotia a (6 -12 µ)	5,24		+	11,87	6,95
04.09.2017	Gon - 3	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		<1		
04.09.2017	Gon - 3	106513	Rhodophyta Batrachospermum sp.	7,68		<1		
04.09.2017	Gon - 3	106298	Chlorophyceae Ulothrix tenerrima	20,14		+		
04.09.2017	Gon - 3	-52	Chlorophyceae Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92	+		
04.09.2017	Gon - 3	106161	Chlorophyceae Bulbochaete sp.	4,65	6,43	+		
04.09.2017	Gon - 3	106299	Chlorophyceae Ulothrix zonata	8,39	7,26	+		
04.09.2017	Gon - 3	118172	Chlorophyceae Cosmarium sp.	5,14		+		
04.09.2017	Gon - 3	-1317	Cyanophyceae Plectonema tomasinianum	17,6		+		
04.09.2017	Gon - 3	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	+		
04.09.2017	Gon - 3	106235	Chlorophyceae Cladophora sp.	47		+		
04.09.2017	Gon - 3	-63	Andre Sphaerotilus natans	22,28		+		
04.09.2017	Gon - 3	107311	Xanthophyceae Tribonema sp.	68,91		+	22,04	6,95
04.09.2017	ROS	-63	Andre Sphaerotilus natans	22,28		+		
04.09.2017	ROS	-52	Chlorophyceae Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92	+		
04.09.2017	ROS	-39	Chlorophyceae Oedogonium a (5-11 µ)	5,84		+		
04.09.2017	ROS	105741	Cyanophyceae Phormidium cf favosum	28,01		+		
04.09.2017	ROS	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		+		
04.09.2017	ROS	118172	Chlorophyceae Cosmarium sp.	5,14		+	18,74	6,92
04.09.2017	Hau - 3	148127	Cyanophyceae Phormidium cf retzii	32,02		+		
04.09.2017	Hau - 3	-63	Andre Sphaerotilus natans	22,28		+		
04.09.2017	Hau - 3	148142	Cyanophyceae Geitlerinema splendidum	43,42		<1		
04.09.2017	Hau - 3	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	<1		
04.09.2017	Hau - 3	-53	Chlorophyceae Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	7,09	<1		
04.09.2017	Hau - 3	106513	Rhodophyta Batrachospermum sp.	7,68		<1		
04.09.2017	Hau - 3	106501	Rhodophyta Audouinella hermannii	21,25	7,05	+		
04.09.2017	Hau - 3	106298	Chlorophyceae Ulothrix tenerrima	20,14		+		
04.09.2017	Hau - 3	-50	Chlorophyceae Mougeotia c (21-24 µ)	10,71		+		
04.09.2017	Hau - 3	105775	Cyanophyceae Heteroleibleinia sp.	7,98		+	18,62	7,11
04.09.2017	STE	148127	Cyanophyceae Phormidium cf retzii	32,02		<1		
04.09.2017	STE	107314	Xanthophyceae Vaucheria sp.	42,15		<1		
04.09.2017	STE	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	<1		
04.09.2017	STE	105779	Cyanophyceae Leptolyngbya sp.	7,83		+		
04.09.2017	STE	-63	Andre Sphaerotilus natans	22,28		+		
04.09.2017	STE	-51	Chlorophyceae Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57		+		
04.09.2017	STE	-52	Chlorophyceae Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92	+		
04.09.2017	STE	-53	Chlorophyceae Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	7,09	+		
04.09.2017	STE	106299	Chlorophyceae Ulothrix zonata	8,39	7,26	+	16,52	7,11
04.09.2017	ROG	148127	Cyanophyceae Phormidium cf retzii	32,02		<1		
04.09.2017	ROG	106151	Chlorophyceae Microspora amoena	11,58	7,18	5		
04.09.2017	ROG	106240	Chlorophyceae Cladophora glomerata	47	7,5	2		
04.09.2017	ROG	-51	Chlorophyceae Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57		+		
04.09.2017	ROG	-55	Chlorophyceae Oedogonium e (35-43 µ)	16,05	7,27	+		
04.09.2017	ROG	106501	Rhodophyta Audouinella hermannii	21,25	7,05	+	22,58	7,25

Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Åbyelva og Gangelva, Bamble kommune

Åbyelva

Åbyelva er en del av Åbyvassdraget som er lokalisert sørøst i Bamble kommune. Dette er et vernet vassdrag med stor verneverdi knyttet til vannrelatert biologi. Åbyelva er en viktig sjøørret elv og er i tillegg habitat for rødlisteartene elvemusling (VU) og ål (VU). Det ble gjennomført registreringer av elvemusling i Åbyelva i 2012 og bestanden ble da estimert til å være svak med et bestandsestimat på mindre enn 5000 individer (Sandaas og Enerud 2012). Nye undersøkelser av elvemusling ble gjennomført høsten 2017, som en del av miljøoppfølgingsprogrammet for ny E18 Rugtvedt-Dørdal.

Metode

Feltarbeidet ble gjennomført tirsdag 5 september 2017 av Kristine Våge fra Faun Naturforvaltning og Yvonne Rognan fra NIBIO. Et av målene med undersøkelsen var å oppsøke områder undersøkt i 2012, for å få et best mulig sammenligningsgrunnlag. Det ble ikke gjennomført undersøkelser ovenfor Kverndammen da denne fungerer som endelig vandringshinder for anadrom fisk (Halvorsen m.fl. 1993).

Elvestrekningen ble delt opp i tre stasjoner basert på tidligere undersøkelser. Det var kun stasjon 2 av de tre undersøkte stasjonene som hadde nok elvemusling til å gjennomføre tetthetstelling. Tetthetstelling ble gjennomført etter metodikk fra Larsen og Hartvigsen (1999). Det ble valgt ut lokaliteter der det ble gått 4 transekter med tellinger på 15 minutter ved hvert transekt. Levende og døde individer blir talt med hver sin påmonterte teller på vannkikkert. Ved funn av elvemusling, blir et tilfeldig utvalg av levende individer og skall målt med skyvelær til nærmeste 0,1 millimeter (Figur 1). I områdene med få eller ingen elvemuslinger er det ikke hensiktsmessig å gjennomføre denne metodikken, men her ble det gjort søk etter musling med vannkikkert over en tidsperiode på ca. 30 minutter.



Figur 1: Bilder tatt fra målinger av elvemusling ved stasjon 2.

Populasjonsstørrelsen blir estimert ved å fordele antall muslinger per telling, til individer per m². Følgende formel fra Larsen og Hartvigsen (1999) er benyttet for levende individer:

$$(1) y = 0,205x - 0,002, \text{ der } x = \text{antall talte muslinger per minutt}$$

Merk at denne formelen gjelder kun for individer eldre enn 10 år, altså ikke rekrutter. Total bestand i vassdraget blir så beregnet med gjennomsnittstettheten på alle stasjonene multiplisert med lengden på aktuell elv hvor musling kan/antas å forekomme.

Resultat

Stasjoner

Elvestrekningen ble delt opp i tre stasjoner (Figur 2). Det var kun ved stasjon 2 det var nok elvemusling til å gjennomføre tetthetstelling. Videre tetthetsberegninger er basert på data fra denne stasjonen. Ved de andre stasjonene ble det kun gjort søk med vannkikkert etter musling i en tidsperiode på rundt 30 minutter.

Tabell 1: Oversikt over stasjonene i Åbyelva og funn fra elvemuslingsøk.

Stasjonsnummer	Koordinater UTM (32)	Lengde (m)	Undersøkt bredde (m)	Tidsbruk	Funn
1	535997/6539375	100	Kantene av elva er undersøkt, da midtre del var for dyp, tilsvarer en bredde på ca. 2 m	Søk 30 min	1
2	536417/6539279	230	Undersøkt ca. 2 meter av bredden	4 transekter à 15 min	230
3	536740/6539349	150	Hele elvebredden, tilsvarer ca. 5 m	Søk 30 min	0



Figur 2: Oversikt over undersøkte stasjoner i Åbyelva 2017 (markert med røde streker). Det var kun en strekning som hadde nok muslinger til å gjennomføre tetthetstelling (markert med rød stjerne).

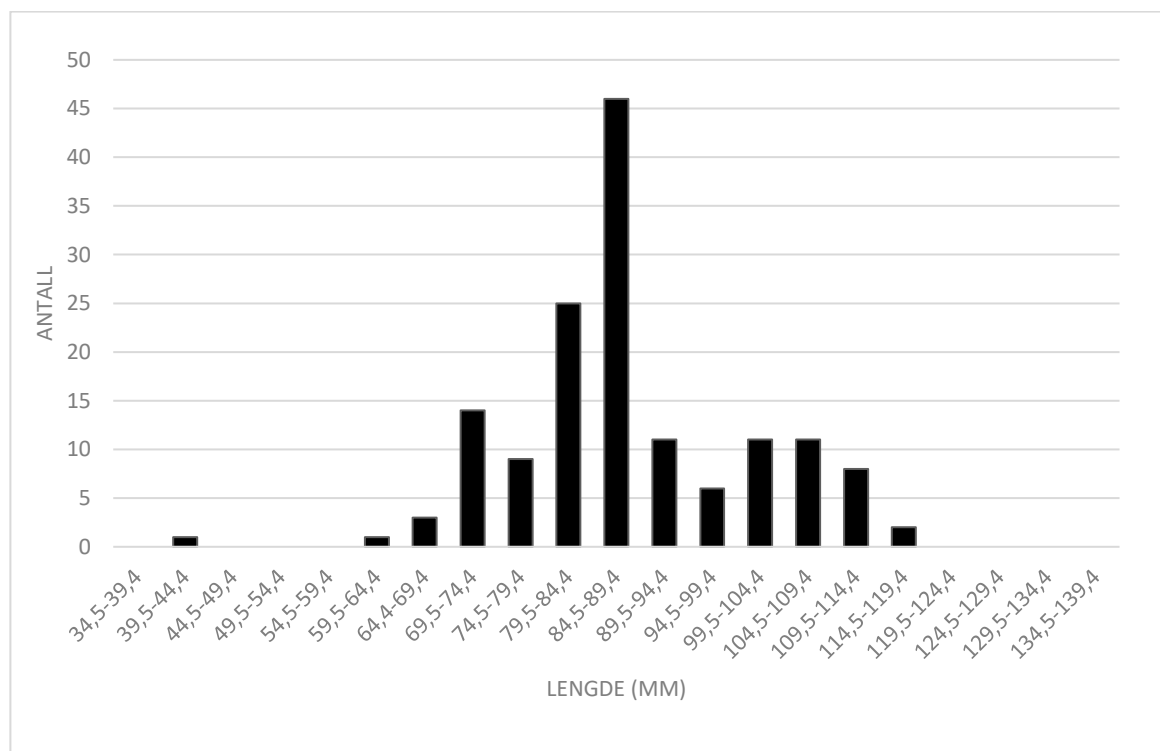
Tetthetsestimater ved stasjon 2

Lengdefordeling og aldersstruktur

Lengdefordeling av et utvalg av elvemusling (n =149) funnet ved stasjon 2 i Åbyelva er oppsummert i tabell 1. Resultatene viser at tyngden av levende individer er i lengdeintervallet 84-89 mm (Figur 3). Det ble kun funnet et dødt individ og dette var 74 mm. Gjennomsnittslengden på levende individ var 88,5 mm. Det ble funnet et individ på 44 mm, noe som er et tegn på at det har skjedd rekruttering de siste ti årene (Direktoratet for naturforvaltning 2006).

Tabell 2: Oversikt over målte muslinger og skall Åbyelva i Bamble 2017.

	Levende	Døde (skall)
Antall	148	1
Størst (mm)	115	74
Minst (mm)	44	-
Gjennomsnitt (mm)	88,5	-
Prosentandel	99,3	0,7

**Figur 3: Lengdefordeling av levende elvemuslinger målt ved stasjon 2 i Åbyelva, Bamble kommune (N =148).**

Bestandsestimat

Det ble totalt talt 229 levende individer ved stasjon 2. Talte muslinger pr. minutt var 3,81 som tilsvarer en tetthet på 0,78 musling pr. m² ifølge ligning (1)). Det var kun funn av elvemusling ved stasjon 1 og 2 noe som tyder på at hoveddelen av bestanden befinner seg overfor dagens E18. Dette utgjør en strekning på ca. 0,7 km og bredden på elven er i snitt ca. 6 m. Populasjonsstørrelsen kan ut fra dette beregnes til å være i underkant av 3276 individer ovenfor dagen E18.

Tabell 3: Bestandsestimat for elvemusling i Åbyelva basert på metodikk av Larsen og Hartvigsen (1999).

Antall levende muslinger	229
Telte levende muslinger pr. min	3,81
Musling pr. m ²	0,78
Totalt areal der elvemusling kan forekomme	4 200 m ²
Bestandsestimat i Åbyelva ved 0,7 km strekning	3 276

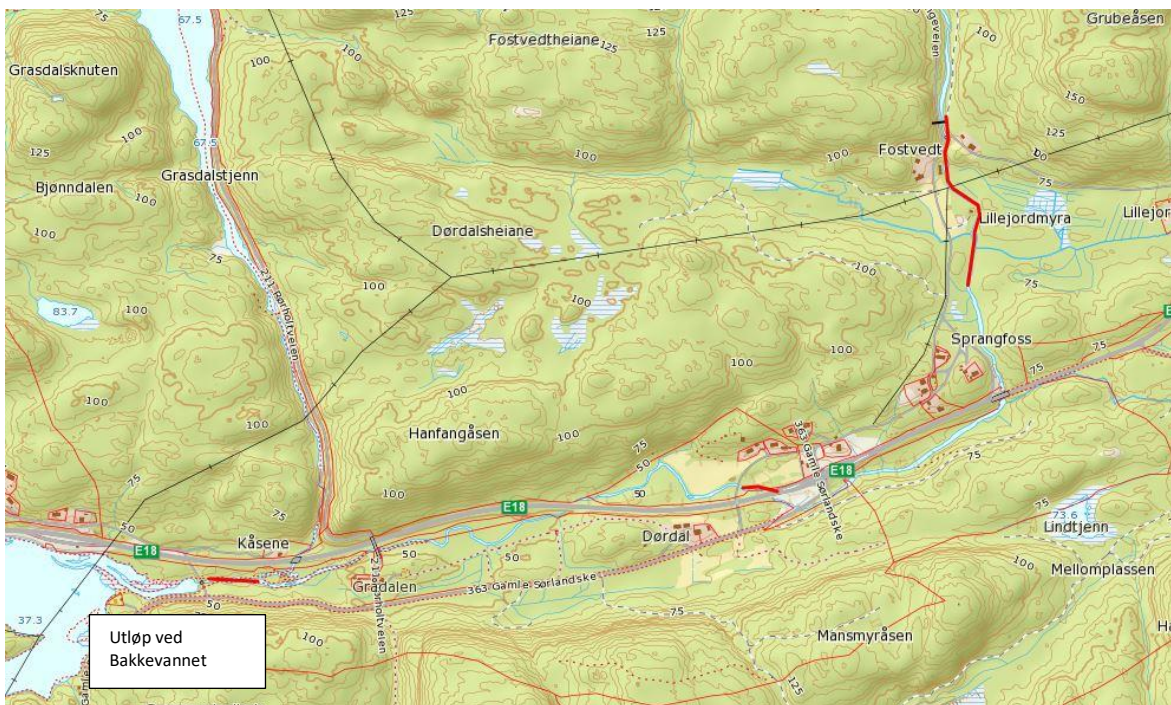
Oppsummering

Det var kun mulig å gjennomføre tetthetsestimeringer av elvemusling ved stasjon 2 da det ikke ble funnet musling ved stasjon 3 og kun ett individ ved stasjon 1. Elvemuslingbestanden i Åbyelva har tidligere blitt estimert til under 5000 individer og er omtalt som en tynn bestand (Sandaas og Enerud 2012). Resultater fra årets telling, som er basert på tetthetsestimater fra stasjon 2, viser et bestandsestimat på rundt 3200 individer ovenfor dagens E18. Elvemuslingene er ujevnt fordelt i elva der en kan finne alt fra tette kolonier ved stasjon 2 til sporadiske forekomster ved stasjon 1. Det er derfor ikke mulig å benytte tetthetsestimater på 0,78 ind. pr. m² langs hele elvestrekningen som er rundt 2 km. Den totale bestanden i Åbyelva ligger trolig mellom 3000 -5000 individer, noe som blir regnet som en relativt tynn sett i nasjonalt perspektiv. Lengdefordelingen, som er en metode for å beskrive alderssammensetning, viser at bestanden domineres av eldre individ (> 5 cm). Det ble funnet ett individ under 50 mm, noe som indikerer at det har skjedd rekruttering i bestanden de siste 10 årene. Dette stemmer også med resultatene fra 2012 (Sandaas og Enerud 2012). Ung musling er vanskelig å finne da den ligger nedgravd i substratet de første 4 årene, så det forekommer trolig flere enn det som ble funnet under feltarbeidet (Direktoratet for Naturforvaltning 2006).

Det bør gjøres ytterligere rekrutteringsundersøkelser i elva ved å observere glochidielarver på laksefisk i elva. Elvemuslingen er avhengig av laks eller ørret for å kunne gjennomføre en vellykket livssyklus. Det er antatt at tettheten av ettårig fisk (1+) må være større enn fem individer pr. 100 m² i mai/juni når glochidiene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes (Direktoratet for Naturforvaltning 2006). Andre estimater sier at tettheten må være 10-20 fisk pr. 100 m² til sammen av alle årsklasser, men dette forholdet mellom fisk og musling er ikke godt nok undersøkt (Direktoratet for Naturforvaltning 2006).

Gongelva

Gongelva ble også undersøkt med tanke på en mulig elvemuslingbestand. Undersøkelsene ble gjennomført tirsdag 5 september 2017 av Kristine Våge fra Faun Naturforvaltning og Yvonne Rognan fra NIBIO. Siden det her ikke er gjort registreringer av elvemusling tidligere, utførte vi søk etter musling med vannkikkert i ulike deler av elva (Figur 4). Det ble gått en lengre strekning/søk ved Sprangfoss, da denne delen av elva ble vurdert til å ha best egnet bunnsubstrat. Det ble ikke funnet musling i Gongelva ved noen av de undersøkte strekningene. Det vurderes ut fra dette som lite sannsynlig at det forekommer musling i elva.



Figur 4: Oversikt over undersøkte stasjoner i Gongelva 2017 (markert med røde streker). Det ble ikke funnet muslinger i elva.

Referanser

Direktoratet for naturforvaltning.2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3.

Halvorsen, G., Bergstrøm, R., Dons, J., Erikstad, L., Halvorsen R., Sloreid, S.-E. & Wiersdalen, T.A. 1993. Ny E 18 gjennom Bamble -naturfaglige konsekvensvurderinger. - NINA Utredning 53: 1-95

Larsen, B.M. & Hartvigsen, R.D. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – NINA Fagrapport 037: 1 – 41.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Kartlegging av Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Telemark 2012.

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.