



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

E16 Eggemoen-Olum

Vannkjemiske og biologiske undersøkelser 2018

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 142 | 2018



Johanna Skrutvold og Roger Roseth
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

E16 Eggemoen-Olum – Vannkjemiske og biologiske undersøkelser 2018

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Johanna Skrutvold og Roger Roseth

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
04.02.2019	4/142/2018	Åpen	10625.9	18/01132
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02205-3	2464-1162	27	1	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:Statens Vegvesen Region Øst -
Utbyggingsprosjektet E16 Eggemoen-Olum**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Haldis Fjermestad

STIKKORD/KEYWORDS:E16 Eggemoen–Olum vannkjemi, biologi
E16 Eggemoen-Olum water chemistry, biology**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**Forundersøkelse vannforekomster og ytre miljø
Preinvestigation water chemistry and biology,
road construction**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

På oppdrag fra Statens vegvesen har NIBIO overvåket vannkvalitet i resipienter som kan motta avrenning fra anleggsarbeidet i forbindelse med utbygging av E16 mellom Eggemoen og Olum i Ringerike og Jevnaker kommune. NIBIO har driftet to automatiske målestasjoner utstyrt med multiparametersensorer i Randselva. I tillegg ble det tatt ut vannprøver ved opptil 18 stasjoner og utført biologiske undersøkelser ved tre stasjoner. Overvåkingen har pågått i bekker nedstrøms planlagt vegtrasé. Det ble tatt ut jordprøver som ble analysert for potetecystnematode (PCN) ved 4 stasjoner innenfor planlagt anleggsområde. Årsrapporten omfatter alle resultater samlet inn på disse stasjonene i 2018.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

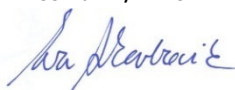
Oppland

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Jevnaker

STED/LOKALITET:

E16 Eggemoen - Olum

GODKJENT /APPROVED

EVA SKARBØVIK

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

ROGER ROSETH

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

På oppdrag fra Statens vegvesen har NIBIO overvåket vannkvalitet i resipienter som kan motta avrenning fra anleggsarbeidet i forbindelse med utbygging av E16 mellom Eggemoen og Olum i Ringerike og Jevnaker kommune.

Roger Roseth er prosjektleder ved NIBIO. Automatiske målestasjoner har blitt vedlikeholdt av Statens Vegvesen og Johanna Skrutvold. Thor Endre Nytrø har vært ansvarlig for innhenting av data samt nettbasert presentasjon av disse. Johanna Skrutvold har vært ansvarlig for biologiske undersøkelser samt prøvetaking i vassdrag og jord i samarbeid med Jonas Reinemo. Fylkesmannen i Oppland gjennomførte fiskeundersøkelser i Mosåa og Vangselva. Østfold Brønnboring har vært ansvarlige for kapasitetsmålinger og prøvetaking i drikkevannsbrønner. Data for kapasitetsmålinger og prøvetaking i drikkevannsbrønner vurderes som fortrolige og er ikke gjengitt i denne rapporten.

Fortløpende vurdering av data for vannkvalitetsmålinger i vassdrag og drikkevannsbrønner har blitt utført av Johanna Skrutvold og Roger Roseth.

Kvalitetssikring av rapporten er utført av avdelingsleder Eva Skarbøvik, i henhold til NIBIOs kvalitetssikringsrutiner.

Ås, 04.02.19

Roger Roseth

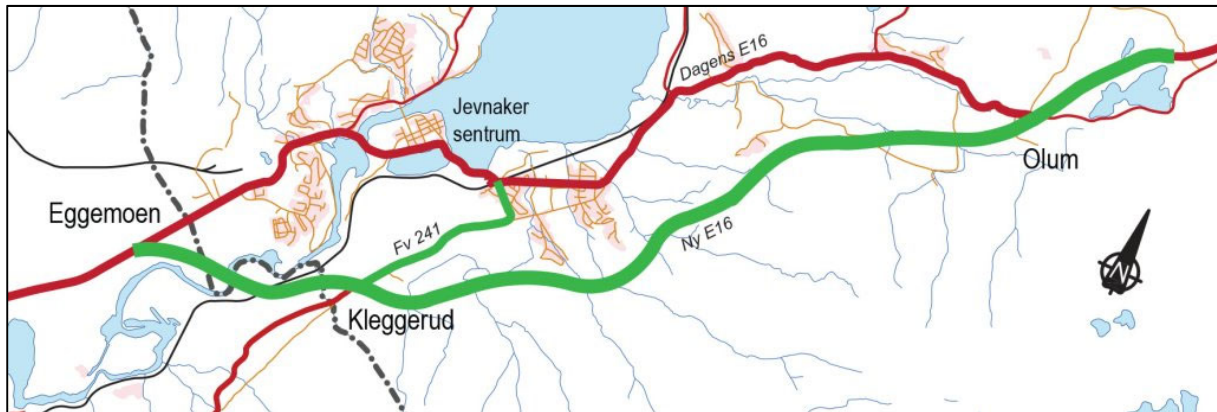
Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn for undersøkelsene	5
1.2	Områdebeskrivelser	6
1.2.1	Geologi	6
1.2.2	Biologi.....	6
1.2.3	Sårbarhetsvurdering av vannforekomster	7
2	Metoder	15
2.1	Vannkvalitet.....	15
2.1.1	Kontinuerlige målinger.....	15
2.1.2	Vannprøver	16
2.2	Biologiske undersøkelser.....	18
2.2.1	Bunndyr.....	18
2.2.2	Fisk	19
2.3	Jordprøver	20
3	Resultater	21
3.1	Vannkvalitet.....	21
3.1.1	Kontinuerlige målinger.....	21
3.1.2	Vannprøver	23
3.2	Biologiske undersøkelser.....	24
3.2.1	Bunndyr.....	24
3.2.2	Fisk	25
3.3	Jordprøver	25
3.3.1	Potetcystematoder (PCN)	25
3.3.2	Plantevernmidler.....	25
3.3.3	Metaller, olje og polyaromatiske hydrokarboner (PAH)	25
4	Oppsummering	26
4.1	Vannforekomsters sårbarhet.....	26
4.2	Vannkvalitet.....	26
4.3	Biologiske undersøkelser.....	26
4.4	Jordprøver	26
5	Litteraturreferanse	27
6	Vedlegg	28
6.1	Sårbarhetskriterier	28
6.2	Analyseresultater vannprøver	29
6.3	Biologiske undersøkelser.....	39
6.3.1	Bunndyr.....	39
6.3.2	Fisk	41
6.4	Analyseresultater jordprøver	42

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelsene

I forbindelse med utbyggingen av E16 på strekningen Eggemoen-Olum har NIBIO blitt engasjert av Statens Vegvesen til å dokumentere førtilstanden i vassdrag og grunnvannsbrønner som kan bli påvirket av planlagt anleggsvirksomhet. Forberedende arbeid er påbegynt. Anleggsstart er planlagt i 2019.



Figur 1.1: E16 Eggemoen-Olum, oversiktskart (Kilde: Statens vegvesen).

Delstrekningen er planlagt å gå fra Eggemoen i Ringerike kommune i Buskerud til Olum i Jevnaker kommune i Oppland (**Figur 1.1**). Traseen er planlagt å krysse Randselva og gå gjennom Åsbygda før den går nordøst gjennom blant annet Kleggerud og Søtbakkdalen til Olum. Planlagt veistrekning skal bygges som tofeltsvei med midtrekkverk og forbikjøringsfelt og blir ca. 12 km lang. Flere vassdrag blir krysset med bru.

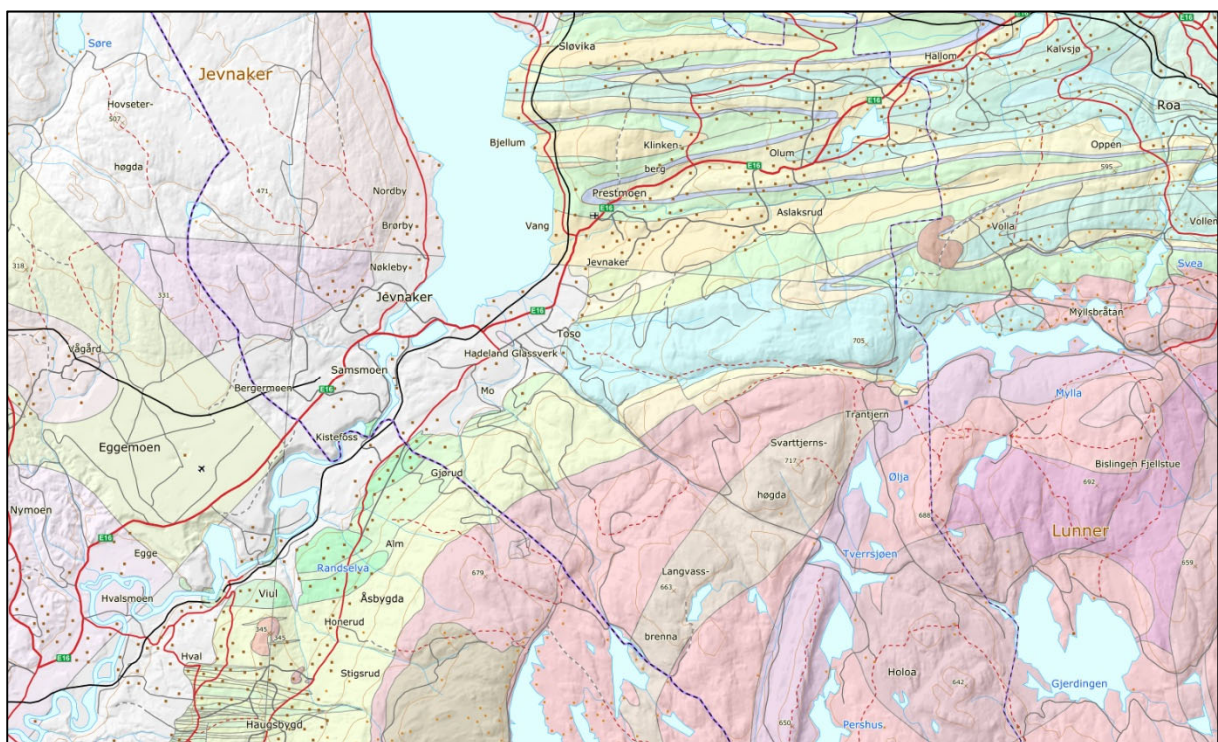
Planlagt anleggsdrift forventes å kunne påvirke vannkvaliteten i vassdrag som ligger i tilknytning anleggsområdet, med særlig fare for påvirkning fra følgende aktiviteter:

- Mobilisering og utlekking av metaller fra berggrunn og deponert stein
- Tilførsel og spredning av partikler (økt turbiditet) fra erosjonsutsatte anleggsområder
- Akutte utslipp fra anleggsmaskiner samt uhell og avrenning fra riggområder
- Avrenning av nitrogenforbindelser og partikler fra områder med sprengningsarbeid
- Basisk avrenning fra områder med betongarbeider eller bruk av sprøytebetong
- Avrenning av nitrogenforbindelser og partikler fra deponier med sprengstein

1.2 Områdebeskrivelser

1.2.1 Geologi

Berggrunnen i området består stort sett av kalkstein, skifer og sandstein (**Figur 1.2**). Svart leirskifer forekommer i området mellom Åsbygda og Mosåa. Ved Opperud har det også blitt påvist små mengder alunskifer som kan skape problemer i vassdrag og drikkevann dersom den ikke blir håndtert riktig i anleggsfasen. Når alunskifer kommer i kontakt med oksygen omdannes sulfidene i bergarten til sulfat som danner svovelsyre i kontakt med vann. Alunskifer inneholder en rekke giftige tungmetaller som kan løses ut i kontakt med svovelsyre, deriblant uran som gir opphav til gassen radon. I tillegg nikkel, sink, krom, kobber, kadmiium, jern og mangan. Stoffene kan påvirke grunnvannet og skape problemer for lokal drikkevannskvalitet eller i vassdrag hvor de kan gi gifteffekter på fisk, bunndyr og planter.



Figur 1.2: Berggrunnskart (N50) over planområdet.

1.2.2 Biologi

I følge Artsdatabanken er det registrert rødhyll (*Sambucus racemosa*), parkslirekne (*Reynoutria japonica*), russekål (*Bunias orientalis*) og vinterkarse (*Barbarea vulgaris*) i tilknytning planlagt veitrasé. Alle disse artene er oppført på Fremmedartslista for 2018 i risikokategorien svært høy risiko (SE). Disse artene kan tenkes å spres med anleggsaktivitet og etablere seg i veikanten. Herunder er det særlig parkslirekne som må bekjempes før anleggsstart. Bekjemping må utføres riktig eller kan spredning og vekst forverres. I 2017 gjennomførte Statens vegvesen supplerende kartlegging av fremmede arter langs traséen. I tillegg til artene nevnt ovenfor ble det registrert kanadagullris (*Solidago canadensis*), hvitsteinkløver (*Melilotus albus*), ullborre (*Arctium tomentosum*) syrin (*Syringa vulgaris*), skogskjegg (*Aruncus dioicus*), hagelupin (*Lupinus polyphyllus*), rynkerose (*Rosa rugosa*) og høstberberis (*Berberis thunbergii*), alle arter innenfor kategorien svært høy risiko.

1.2.3 Sårbarhetsvurdering av vannforekomster

Den nye veien vil krysse en rekke vannforekomster som renner ut i Randsfjorden og Randselva. Randsfjorden er drikkevannskilden til blant annet Jevnaker kommune og har bestander av storørret. Det er planlagt å bygge vegbru over de største vannforekomstene Randselva, Mosåa, Svenåa og Vangselva.

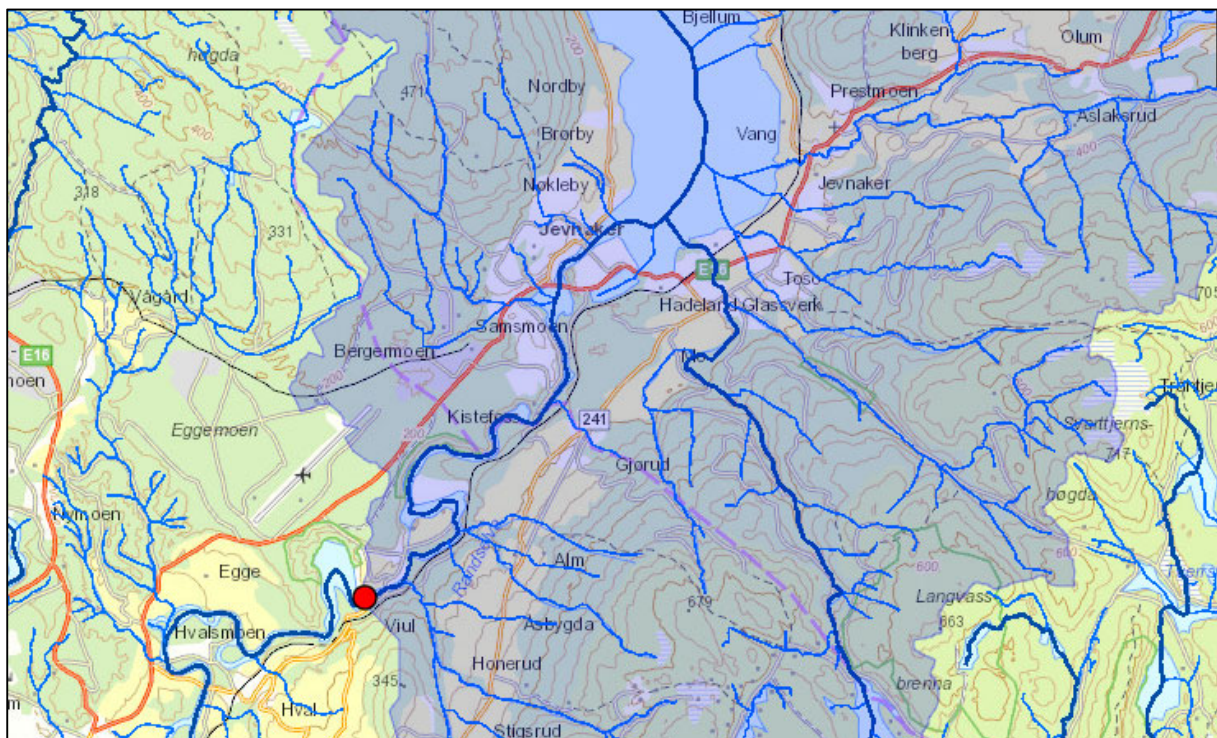
Sårbarhetsvurderinger ble gjort for de større vannforekomstene. Sårbarhetsvurderingene for vannforekomstene er gjort ut fra kriteriene satt av Rannekleiv m.fl (2016) (**Vedlegg 6.1**). Sårbarhet relatert til vannforskriften ble vurdert ut fra tilgjengelig data fra Vann-nett og Vannmiljø. Klassifisering av kjemisk tilstand hadde ikke blitt gjort i Vann-nett for noen av vannforekomstene og vurderingene av kjemisk tilstand er gjort ut fra vannprøvene tatt 2018. Kjemisk tilstand basert på vannprøver tatt i 2018 er videre kommentert i kapittel 3.1. Sårbarhet relatert til naturmangfoldloven ble vurdert ut fra tilgjengelig data fra Naturbase og Artsdatabanken.

Sårbarhetsvurderingene er gjort ut fra sårbarhet for avrenningsvann fra den nye veien. Andre veier i tilknytning vannforekomstene er ikke vurdert.

For de minste bekkene har det ikke blitt gjort sårbarhetsvurderinger. Generelt sett er små vannforekomster mer sårbare enn store. Vannforekomstene i prosjektområdet har i hovedsak klart vann med lite partikler og antas derfor å være sårbare for avrenning fra vei og anlegg. De fleste vannforekomstene antas å være mindre sårbare for sur avrenning da området generelt er kalkrikt.

Randselva og tilløpsbekker

Planlagt trasé vil krysse flere småbekker og elver som har utløp i Randsfjorden og Randselva. I følge Vann-Nett er Randselva en stor, klar og moderat kalkrik lavlandselv i utløpet av Randsfjorden. Figur 1.3 viser den sørlige delen av nedbørfeltet til øvre del av Randselva. Elva er en sterkt modifisert vannforekomst som er vurdert til å ha godt økologisk potensial med forekomst av både elvemusling og storørret. Den kjemiske tilstanden i Randselva er ikke vurdert. Basert på sårbarhetskriterier relatert til naturmangfoldloven og vannforskriften (Rannekleiv m.fl. 2017) er Randselva vurdert til å være «Middels sårbar» for avrenningsvann fra vei (**Tabell 1.1-1,2**).



Figur 1.3: Nedbørfelt til øvre del av Randselva (Kilde: <http://nevina.nve.no/>).

Tabell 1.1: Sårbarhetskriterier basert på vannforskriften for Randselva.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand			3	Godt økologisk potensial. God kjemisk tilstand.
Størrelse på vannforekomst	1			Stor
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet vannområde	1			Nei
Andre påvirkninger		2		Vannkraftproduksjon (Stor grad)
Vei langs vannforekomst	1			Liten del av ny vei berører vannforekomsten da veien vil gå i bru over elva. Tilknytning til andre veier er ikke vurdert.
Kantvegetasjon		2		Veien vil gå i bru over elva og det er dermed ikke noen kantvegetasjon mellom veien og elva.
Poeng		1,8		
Samlet vurdering		Middels		

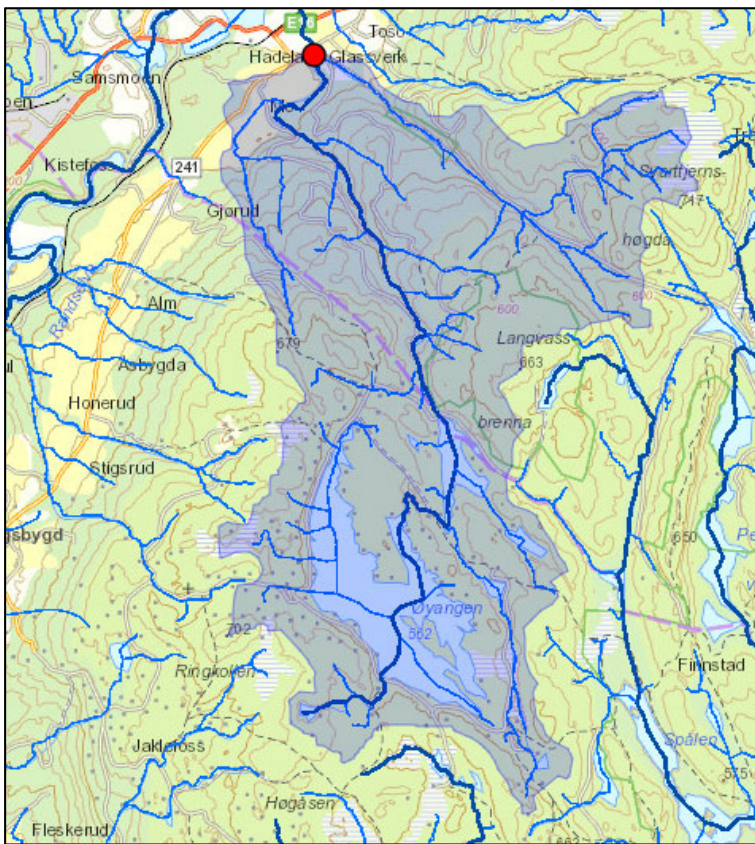
Tabell 1.2: Sårbarhetskriterier basert på naturmangfoldloven for Randselva.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Relevant naturtype			3	Kroksjø, flomdammer og meanderende elveparti et lite stykke nedstrøms mot Hønefoss.
Ansvarsarter		2		Elvemusling
Truede arter			3	Elvemusling, edelkreps, oter, dvergdykker
Fredede arter			3	Elvemusling, edelkreps
Prioriterte arter	1			Ingen
Nær truede arter	1			Ingen
Poeng gjennomsnitt		2,17		
Samlet vurdering		Middels		

Mosåa/Svenåa

Planlagt veitrasè vil krysse både Mosåa og Svenåa før disse bekkene går sammen like nedenfor planlagt anleggsområde. Begge bekkene er regnet som viktige gytebekker for ørreten i Randsfjorden, men ifølge Naturbase er det ikke bekkene vurdert som «viktige bekkedrag». Deler av Svenådalen er vernet som naturreservat med naturtype edelløvsog.

I følge Vann-nett er den økologiske tilstanden i nedre del av Mosåa vurdert til å være «svært god», basert på biologiske klassifiseringsdata. Vurderingen av økologisk tilstand i Svenåa er mer usikker, men er foreløpig er den vurdert til å være «god». Bekkene er vurdert til å være lite sårbare for avrenningsvann fra vei basert på sårbarhetskriterier relatert til naturmangfoldloven. Basert på sårbarhetskriteriene relatert til vannforskriften vurderes Mosåa/Svenåa til å være middels sårbar for avrenning fra vei.



Figur 1.3: Nedbørfelt til Mosåa etter samløp med Svenåa (Kilde: <http://nevina.nve.no/>).

Tabell 1.3: Sårbarhetskriterier basert på vannforskriften for Mosåa/Svenåa.

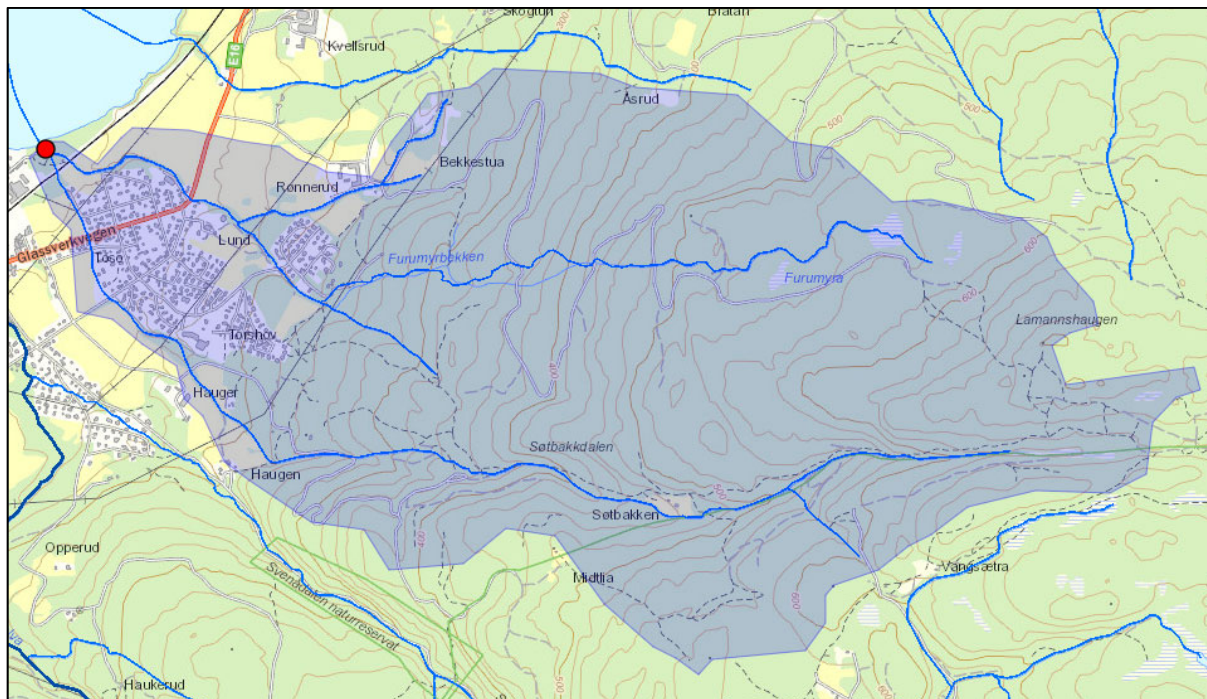
Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand		2		Svært god økologisk tilstand. God kjemisk tilstand.
Størrelse på vannforekomst		2		Middels
Vanntype mht. kalk		2		Moderat
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet vannområde	1			
Andre påvirkninger		2		Avrenning fra dyrket mark
Vei langs vannforekomst	1			Det er en liten del av veien som vil krysse vannforekomsten
Kantvegetasjon	1			Store deler av kantvegetasjonen forventes å beholdes da veien kun skal krysse elva.
Poeng		1,75		
Samlet vurdering		Middels		

Tabell 1.4: Sårbarhetskriterier basert på naturmangfoldloven for Mosåa/Svenåa.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Relevant naturtype	1			
Ansvarsarter	1			
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng gjennomsnitt	1			
Samlet vurdering	Lav			

Tosobekken med tilløpsbekker

Tosobekken nedbørsfelt inkluderer Tosobekken, Furumyrsbekken og bekken i Søtbakkdalen (**Figur 1.4**). Veien vil krysse Furumyrsbekken og Tosobekken før disse bekkene går sammen.



Figur 1.4: Nedbørsfelt til Tosobekken etter samløp med Furumyrsbekken og bekken i Søtbakkdalen (Kilde: <http://nevina.nve.no>)

Tabell 1.5: Sårbarhetskriterier for Tosobekken med tilløpsbekker relatert til vannforskriften.

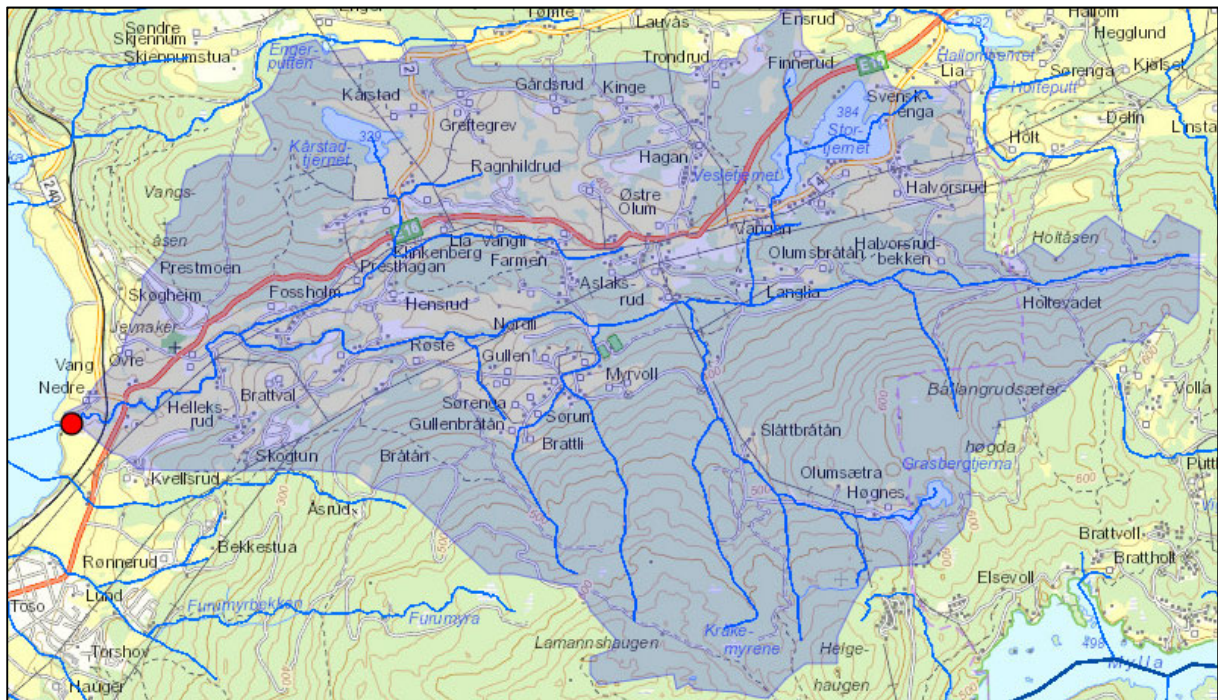
Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand		2		Svært god økologisk tilstand. God kjemisk tilstand.
Størrelse på vannforekomst			3	Små (< 10 km ²)
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik (Ca >4-10 mg/l)
Vanntype mht. humus			3	Klar (<30 mg/l Pt)
Beskyttet vannområde	1			Nei
Andre påvirkninger	1			Diffus avrenning fra fulldyrket mark (middels)
Vei langs vannforekomst	1			Veien skal stort sett gå i bru over vannforekomsten.
Kantvegetasjon	1			Veien skal stort sett bare krysse vannforekomsten i bru.
Poeng		1,75		
Samlet vurdering		Middels		

Tabell 1.6: Sårbarhetskriterier relatert til naturmangfoldloven for Tosobekken med tilløpsbekker.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Relevant naturtype	1			
Ansvarsarter	1			
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng gjennomsnitt	1			
Samlet vurdering	Lav			

Vangselva

Den økologiske tilstanden i nedre del av Vangselva er vurdert til å være moderat, basert på biologiske klassifiseringsdata (Kilde: Vann-nett). Øvre del har god økologisk tilstand. Elva er delvis påvirket av avrenning fra jordbruk. Det er også påvist vasspest som gjør at elva vurderes til å være middels sårbar for avrenning fra vei basert på sårbarhetskriteriene relatert til vannforskriften. Basert på sårbarhetskriteriene relatert til naturmangfoldloven vurderes elva til å være lite sårbar for avrenning fra vei. Elva er regnet som et viktig bekkedrag. Den nedre delen av elva er et viktig gyteområde for ørreten i Randsfjorden.



Figur 1.5: Nedbørfelt Vangselva (Kilde: <http://nevina.nve.no>).

Tabell 1.7: Sårbarhetskriterier for Vangselva relater til på vannforskriften.

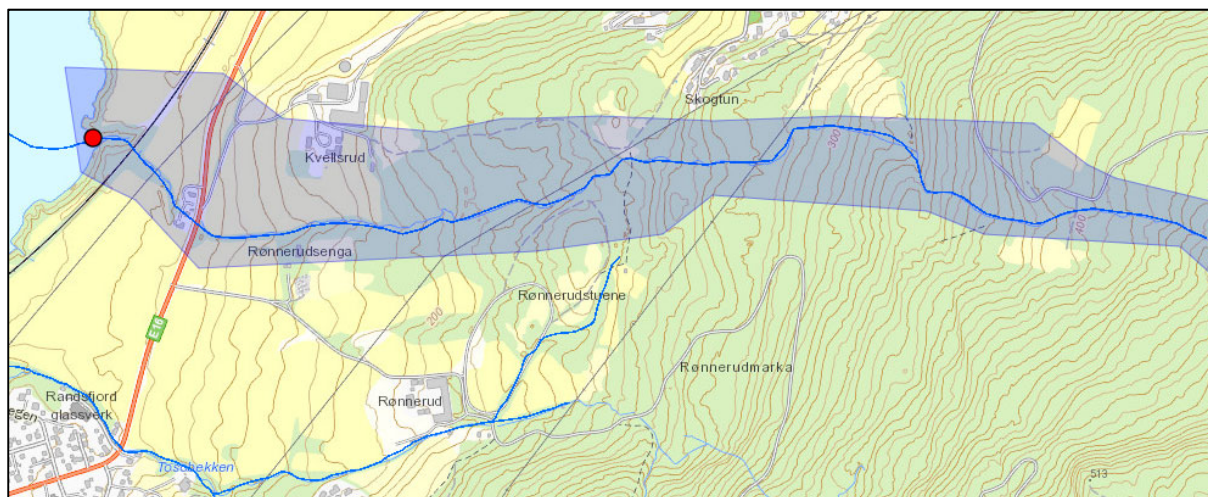
Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand			3	Moderat-god økologisk tilstand. God kjemisk tilstand med hensyn på totalfosfor og miljøgifter, moderat for nitrogen.
Størrelse på vannforekomst		2		Middels
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Klar
Beskyttet vannområde	1			Nei
Andre påvirkninger		2		Avrenning fra dyrket mark og introdusert art (vasspest)
Vei langs vannforekomst	1			
Kantvegetasjon		2		Kantvegetasjon er delvis redusert
Poeng		2		
Samlet vurdering		Middels		

Tabell 1.8: Sårbarhetskriterier for Vangselva relatert til naturmangfoldloven.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Relevant naturtype			3	Viktig bekkedrag, verdi A
Ansvarsarter	1			
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng gjennomsnitt	1,33			
Samlet vurdering	Lav			

Kvellsrubbekken

Kvellsrubbekken renner gjennom et lite skogsområde og jordbruksområde mellom to gårder. Bekken brukes som drikkevann til husdyr. Bekken vurderes som middels og lite sårbar for avrenning fra vei basert på sårbarhetskriteriene relatert til henholdsvis vannforskriften og naturmangfoldloven.



Figur 1.6: Nedbørfelt Kvellsrubbekken (Kilde: <http://nevina.nve.no>).

Tabell 1.9: Sårbarhetskriterier for Kvellsrubbekken relatert til vannforskriften.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand			3	God økologisk tilstand (stor usikkerhet). God kjemisk tilstand med hensyn på totalfosfor og miljøgifter, svært dårlig for nitrogen.
Størrelse på vannforekomst			3	Små
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik
Vanntype mht. humus			3	Svært klar
Beskyttet vannområde	1			Nei
Andre påvirkninger		2		Avrenning fra fulldyrket mark
Vei langs vannforekomst	1			
Kantvegetasjon		2		Kantvegetasjon er delvis redusert
Poeng		2		
Samlet vurdering		Middels		

Tabell 1.10: Sårbarhetskriterier basert på naturmangfoldloven for Kvellsrubbekken.

Sårbarhetskriterium	Lav	Middels	Høy	Kommentar
Relevant naturtype	1			
Ansvarsarter	1			
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng gjennomsnitt	1			
Samlet vurdering	Lav			

Sårbarhet vannforekomster

Tabell 1.11: Vurdering av vannforekomsters sårbarhet for avrenning fra ny E16 Eggemoen-Olum.

Vannforekomst	Sårbarhet			
	Vannforskriften		Naturmangfoldloven	
Randselva	1,8	Middels	2,17	Middels
Mosåa/Svenåa	1,75	Middels	1	Lav
Tosobekken	1,75	Middels	1	Lav
Vangselva	2	Middels	1	Lav
Kvellsrubbekken	2	Middels	1	Lav

2 Metoder

2.1 Vannkvalitet

2.1.1 Kontinuerlige målinger

For kontinuerlige on-line målinger på stasjonene ble det benyttet multiparametersensorer (MPS) med SEBA UnilogCom logger og MPS-D8 sonde. Sondene er utstyrt med sensorer for vannhøyde, vanntemperatur, ledningsevne, pH og turbiditet.

På stasjonene gjøres det automatiske målinger med MPS hvert 30. minutt og data sendes til server for presentasjon på egen nettbasert overvåkningside 4 ganger i døgnet. I data som presenteres i denne rapporten er feilmålinger tatt ut. Rådata er tilgjengelig på overvåkningsiden:

http://biowebo7.bioforsk.no/follobanen_grunnvann/ (krever innlogging). Sensor for turbiditet har wiper (vindusvisker) for rengjøring av glassflater for lyskilde og lysmåling før måling utføres. I noen tilfeller adsorberes finpartikler, humus, jernforbindelser eller annet så godt på glasset at wiperen ikke klarer å fjerne urenheterne. Resultatet blir avvikende målinger av turbiditet, og gjerne en urealistisk gradvis økning i turbiditetsverdier. Slike feilmålinger oppstår jevnlig, og med større hyppighet i vannkvaliteter med mye transport av fine partikler eller utfelling av jern. I noen tilfeller har vi valgt å presentere resultater som er påvirket av slike forhold, da de gir en relativ beskrivelse av endringer i vannkvalitet. I det videre vil slike målinger omtales som «Turbidity Results Affected by Clogging of Sensor» eller TRACS.

Det ble plassert ut to multiparametersensorer i Randselva; oppstrøms (RAN2) og nedstrøms (RAN3) planlagt bru (**Figur 2.1**). Sensorene ble satt ut 17.april 2018.



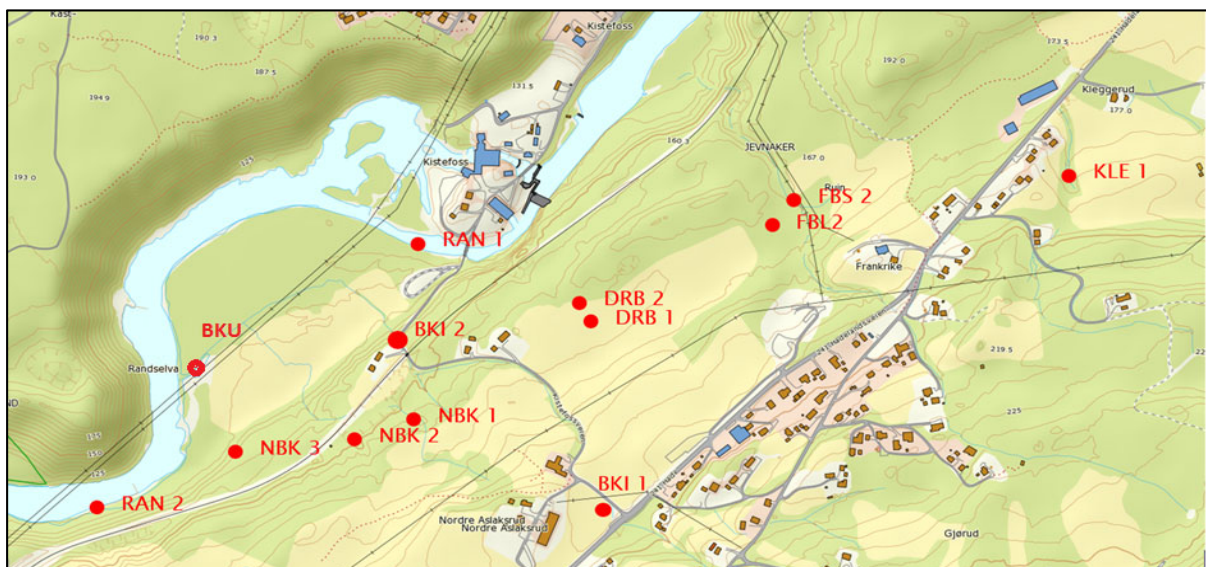
Figur 2.1: Plassering av multiparametersensor i oppstrøms (venstre) og nedstrøms (høyre) i Randselva nedenfor Kistefoss bru.

2.1.2 Vannprøver

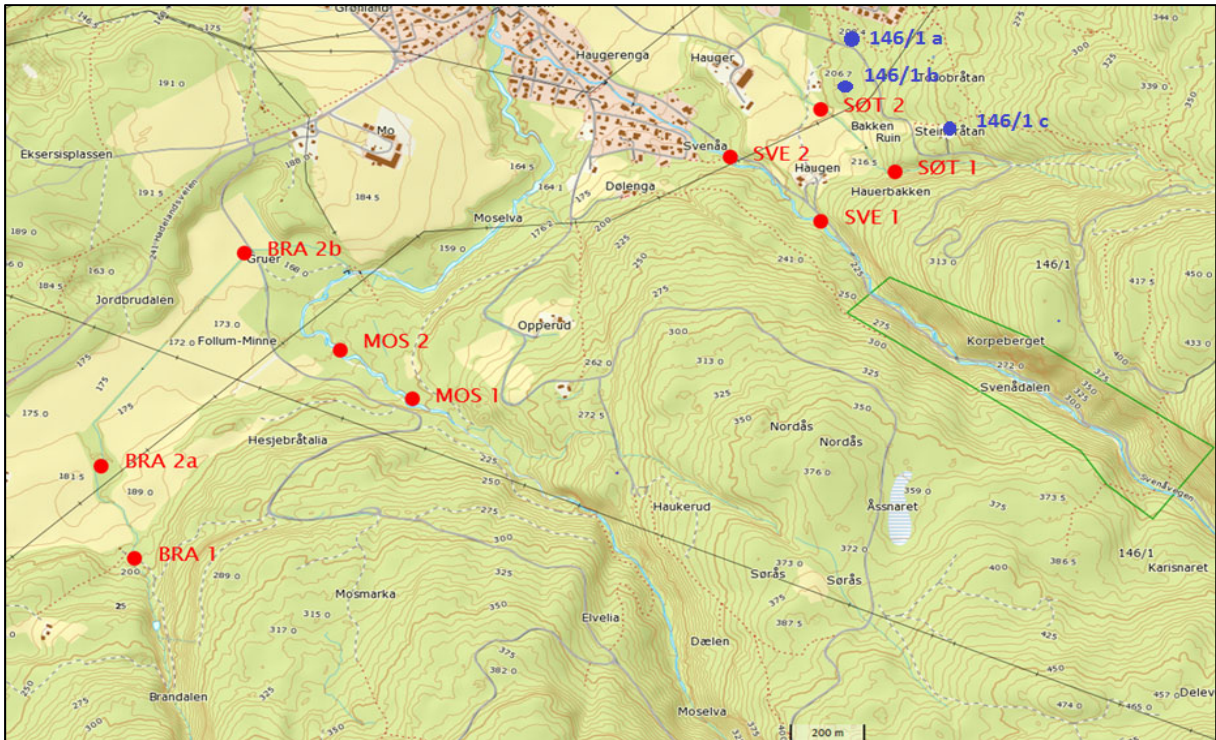
Vannprøver ble tatt nedstrøms i bekkene som skal krysses av den nye veitraséen (**Tabell 2.1, Figur 2.2-2.4**). En tørr og varm vår og sommer gjorde at mange av småbekkene var tørre og alle prøvetakingspunktene var dermed ikke tilgjengelige for prøvetaking gjennom året. Vannkjemiske analyser ble utført av Eurofins Environment Testing.

Tabell 2.1: Beskrivelse av prøvetakingspunkter for vannprøver tatt 2018.

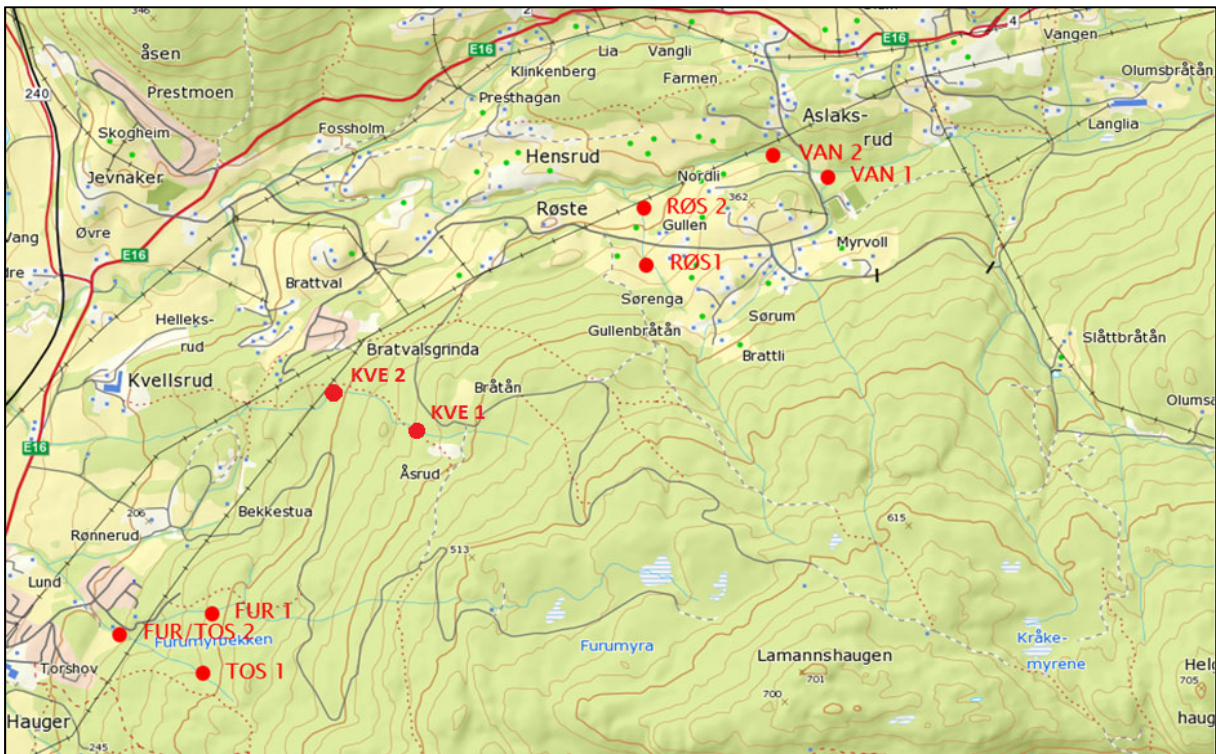
Punkt	Beskrivelse	Dato prøvetaking			
		04.04	24.04	11.06	19.09
RAN 2	Randselva nedstrøms bru ved Kistefoss, oppstrøms planlagt bru	X	X	X	X
RAN 3	Randselva i elvesving nedstrøms planlagt bru	X	X	X	X
BKI 2	Bekk langs gamle Kistefossveg nedstrøms jernbaneundergang		X		
NBK 3	Bekk langs ny Kistefossveg nedstrøms før utløpet til Randselva		X		
BKU	Bekk ved Kistefoss etter bekkemøte 5 m før utløp Randselva		X	X	
FBS 2	Større bekk ved Fylkesgrensa		X	X	X
MAS 2	Stillestående vann på myrområde ved massetipp 2		X		
DRB 1	Drensbekk myrområde ved Kistefoss		X		
DRB 2	Drensbekk myrområde ved Kistefoss		X		
KLE 2	Oppkomme i søkk ved Kleggerud		X		X
BRA 2b	Brandalsbekken		X		
MOS 2	Mosåa		X	X	X
SVE 2	Svenåa		X	X	X
SØT 2	Bekk i Søtbakkdalen		X	X	X
FUR/TOS	Samløp Tosobekken og Furumyrbekken		X	X	X
KVE 2	Bekk ved Kvellsrud		X		X
RØS 2	Bekk ved Røste		X		X
VAN 2	Vangselva		X	X	X



Figur 2.2: Prøvetakingspunkter i Randselva og tilløpsbekker.



Figur 2.3: Prøvetakingspunkter i Brandalsbekken, Mosåa, Svenåa og bekken i Sjøtakkdalen.



Figur 2.4: Prøvetakingspunkter i Tosobekken, Kvelsrudbekken, Røstebekken og Vangselva.

Tabell 2.2: Klassifiseringssystem for vann og sediment i henhold til veileder M-608.

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
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

2.2 Biologiske undersøkelser

2.2.1 Bunndyr

Bunndyrprøver ble tatt i Mosåa, Svenåa og Vangselva 17.04.2018. Prøvene i Mosåa og Svenåa ble tatt ved prøvetakingsstasjonene nedstrøms planlagt vei ved MOS2 og SVE2 (**Figur 2.4-2.5**). Prøvene i Vangselva ble tatt rett før kulverten et stykke oppstrøms VAN2 på grunn av høy vannføring i elva (**Figur 2.4**). Bunndyrprøvene ble tatt ved bruk av sparkemetoden (NS-ISO 10870). Det ble benyttet en 25 cm x 25 cm håv med maskevidde på 250 µm. Det ble tatt ut 2-3 delprøver i hver bekk. Det ble sparket i om lag 1 minutt per delprøve over en strekning på < 3 meter per prøve. Bunndyrprøvene ble analysert ved Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI).

Den økologiske tilstanden i bunndyrsmfunnet i bekkene ble vurdert etter ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) som baserer seg på en rangering av bunndyrfamilier etter deres toleranse overfor belastning av organiske stoffer og næringssalter (Direktoratsgruppen vannforskiften 2018). Toleranseverdiene varierer fra 1-10 der 1 er høyest toleranse. ASPT-verdien er gjennomsnittlig toleranseverdi for familiene som er representert i prøven (**Tabell 2.3**).

Tabell 2.3: Klassegrenser for ASPT i elver (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018).

Tabell 5.8a Klassegrenser og referanseverdi, absoluttverdier, for bunndyrindeksen ASPT for fastsettelse av økologisk tilstand i elver påvirka av eutrofi og organisk belastning.						
Vanntype	referanseverdi	svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Alle	6,9	>6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4



Figur 2.5: Bunndyrundersøkelser 17.04.18 i Svenåa (SVE2) til venstre og Mosåa (MOS2) til høyre.

2.2.2 Fisk

Gjentatt overfiske med elektrisk fiskeapparat og tetthetsanalyser av fisk ble utført i Svenåa 26.09.2018. Avfiskingen ble utført før samløpet med Mosåa nedstrøms planlagt vei og nedenfor et sedimenteringsbasseng med terskel som var antatt å være et vandringshinder for mindre fisk (**Figur 2.6**). Fylkesmannen i Oppland utførte fiskeundersøkelser i Mosåa og Vangselva 04.09.18. Resultatene fra deres undersøkelser er vedlagt i denne rapporten.

El-fisket er gjennomført etter norsk standard NS-EN 14011 med norsk tilpasning gitt i NS 9455 (Elfiske) i henhold til veileder 02:2009 (Direktoratgruppa for Vanndirektivet, 2009). Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat innstilt på høy frekvens og lav spenning. Anodestavene var påmontert stor anodering. Fisket ble gjentatt tre ganger (Bohlin et al. 1989) med en pause på rundt 30 minutter mellom omgangene. Etter hver omgang ble lengden på fisken målt til nærmeste millimeter. Fisken ble håndtert skånsomt og det ble ikke brukt bedøvelse under lengdemålingen. All fisk ble sluppet ut igjen i bekken og var levende og i tilsynelatende god tilstand da de ble sluppet tilbake i bekken.

Den gjennomsnittlige bredden og lengden på avfisket bekkestrekning ble målt. Tettheten av fisk er beregnet med Bohlins metode (Bohlin et al. 1989):

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

y = tetthet, T = totalt antall fisk fanget, C_1/C_3 = antall fisk fanget 1./3. omgang.

Vannføringen i bekken var noe høy etter en liten periode med kraftig nedbør. Vannet var klart og det var relativt god sikt med lite blader i elva. Det er gode oppvekstområder for ungfisk med mye skjulmuligheter med stor stein og godt med kantvegetasjon. Skjønnsmessig vurderes habitatforholdene å tilsvare habitatklasse 3 (Velegnet habitat med både gyteforhold og skjul) i henhold til metodikk beskrevet i veileder til vannforskriften

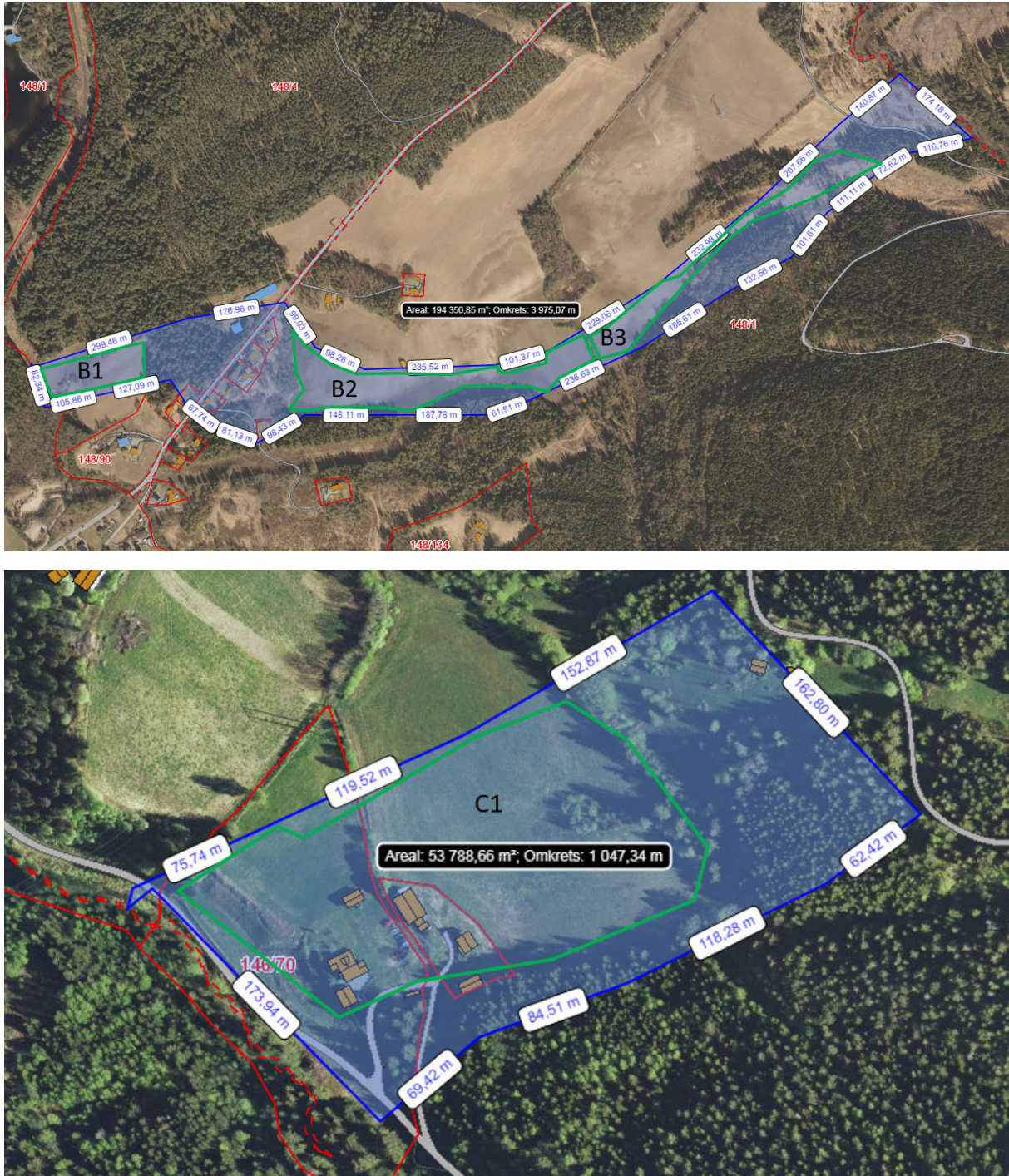
(<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M22/M22.pdf>).



Figur 2.6: Elfiskestasjon i Svenåa.

2.3 Jordprøver

Potetcystenematode (PCN) eller potetål er en rundorm som utvikler seg og danner cyster i røttene på poteter og hemmer opptak av næring og vann. Fordi potetcystnematoder (potetål) har blitt påvist på enkelte av eiendommene tidligere ble det tatt jordprøver som ble analysert for PCN. Prøvene ble også analysert for plantevernmidler og metaller. Analyser for PCN og plantevernmidler ble utført av NIBIO og metallanalyser ble utført av Eurofins. Jordprøvene ble tatt 06.09.18. Det ble tatt en blandprøve per delområde (**Figur 2.7**) og til sammen fire blandprøver. Det ble tatt en spiseskje med jord fra overflatelaget per 20 skritt. Metoden for uttak av jordprøver til PCN-analyse ble modifisert i forhold til Mattilsynets veileder for prøvetaking (Mattilsynet 2013).



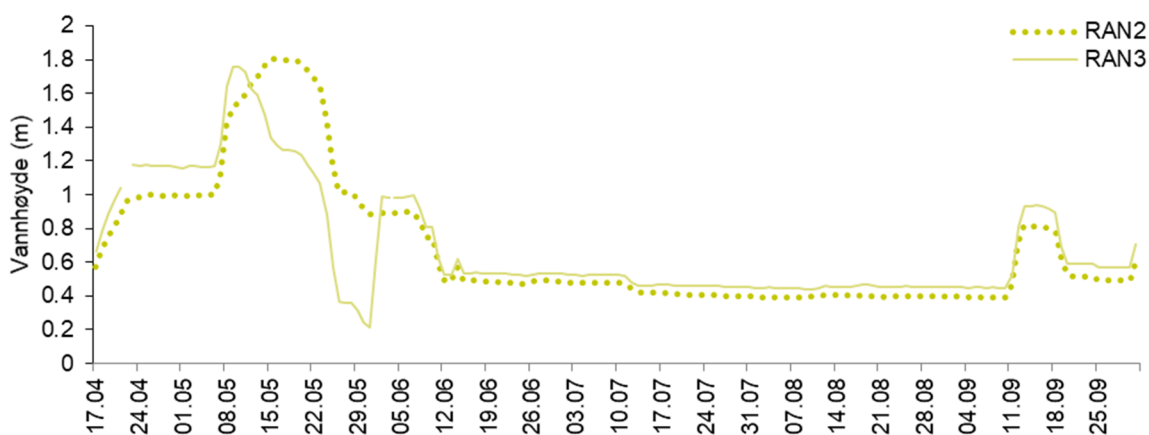
Figur 2.7: Delområder jordprøver 06.09.18.

3 Resultater

3.1 Vannkvalitet

3.1.1 Kontinuerlige målinger

Vannhøyden i Randselva har variert mellom ca. 0,5 m og 1,8 m (**Figur 3.1**). Vannhøyden har variert lite mellom stasjonene med unntak av en periode i mai da sensoren ved RAN3 ble tatt med vårflommen og dratt oppover i røret som forårsaket lavere målt vannhøyde.



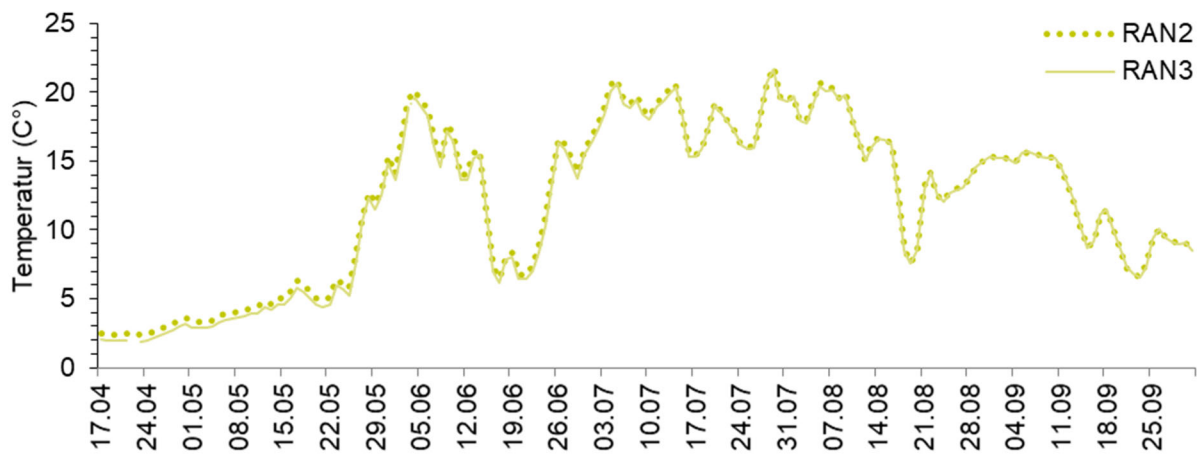
Figur 3.1: Gjennomsnittlig døgnvariasjon i vannhøyde oppstrøms (RAN2) og nedstrøms (RAN3) planlagt veibru i Randselva i perioden april til oktober 2018.

I løpet av perioden fra april til oktober har temperaturen i Randselva variert mellom 1,6 °C og 22,3 °C (**Tabell 3.1**, **Figur 3.2**). Det ble ikke påvist temperaturforskjeller mellom stasjonene.

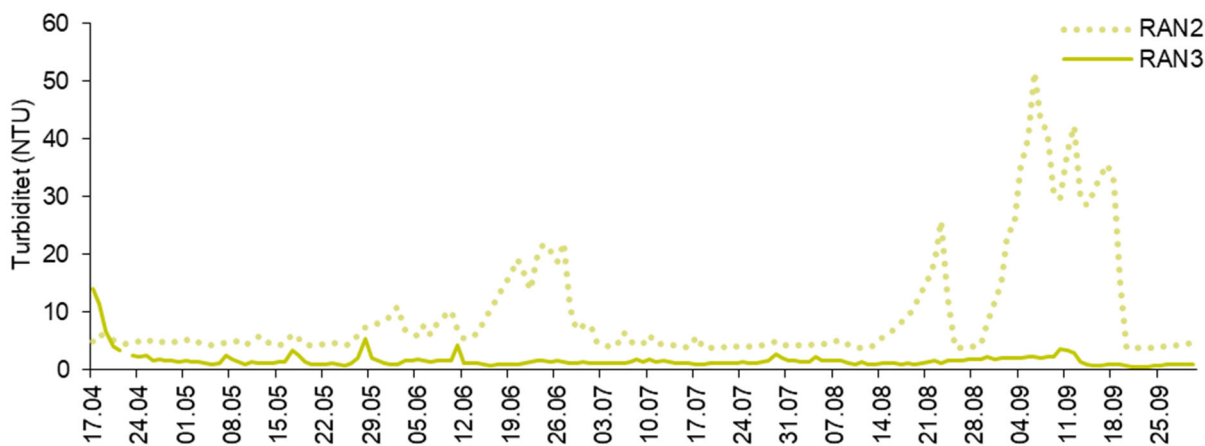
Vannet i Randselva er klart og turbiditeten har generelt vært lav (<5 NTU). De automatiske målingene viste perioder med høyere turbiditet målt oppstrøms ved RAN2 (**Figur 3.3**). Forskjellen mellom stasjonene skyldes trolig at begroing av alger på sensoren ved RAN2 har gitt feilaktig forhøyet turbiditet. Dette kan ha sammenheng med at vannet er noe mer sakteflytende ved denne stasjonen. Forskjellen i turbiditet understreker viktigheten av jevnlig vedlikehold av sensorene. For å få et riktig bilde av forskjellene mellom stasjonene, slik at eventuelle hendelser med partikkelutslipp under anleggsperioden kan påvises, må vedlikehold av sensorene gjøres oftere, spesielt i sommermånedene. pH har variert mellom 7,1 og 7,8 (**Figur 3.4**).

Tabell 3.1: Månedlig variasjon i temperatur, pH, ledningsevne og turbiditet målt i Randselva (RAN2 og RAN3) i perioden april til og med september 2018.

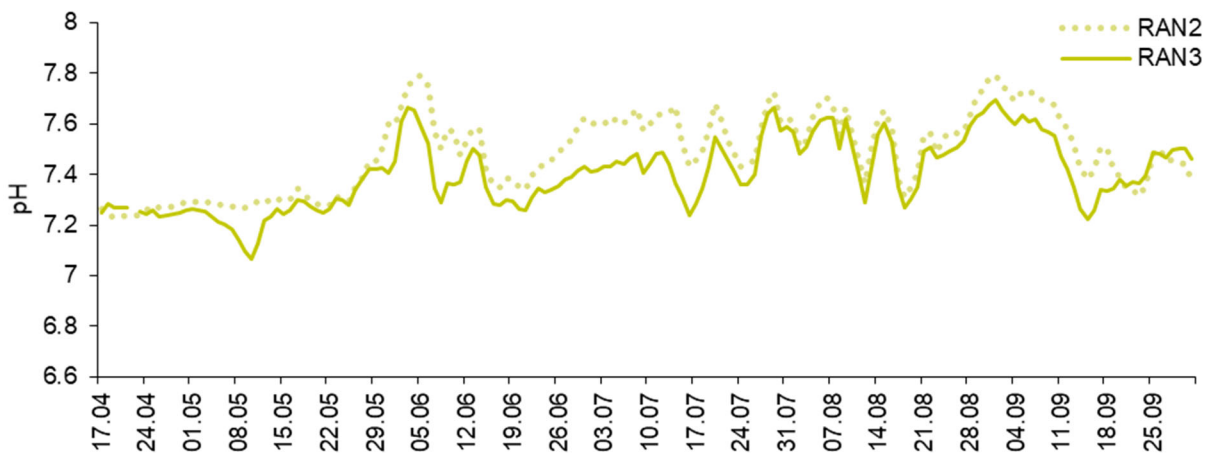
Måned	Temperatur (°C)			pH			Ledningsevne (µS/cm)			Turbiditet (NTU)		
	Gj.snitt	Min.	Maks.	Gj.snitt	Maks.	Min.	Gj.snitt	Min.	Maks.	Gj.snitt	Min.	Maks.
Apr.	2,5	1,6	3,9	7,1	7,4	7,3	57,24	54,0	67,0	4,4	0,9	39,7
Mai	5,9	2,6	16,3	7,0	7,7	7,3	53,30	26,0	57,0	3,3	0,5	70,2
Juni	13,4	6,0	20,6	7,2	7,9	7,5	51,88	47,0	63,0	6,4	0,4	106,6
Juli	18,4	14,5	22,3	7,2	7,8	7,5	47,97	46,0	64,0	2,9	0,6	107,0
Aug.	15,4	7,2	21,3	7,2	7,9	7,5	49,03	46,0	58,0	4,4	0,3	37,5
Sept.	11,5	6,4	15,9	7,2	7,9	7,5	48,82	45,0	61,0	11,8	-0,1	107,0



Figur 3.2: Gjennomsnittlig døgnvariasjon i vanntemperatur oppstrøms (RAN2) og nedstrøms (RAN3) planlagt veivru i Randselva i perioden april til oktober 2018.



Figur 3.3: Gjennomsnittlig døgnvariasjon i turbiditet målt oppstrøms (RAN2) og nedstrøms (RAN3) planlagt veivru i Randselva i perioden april til oktober 2018.



Figur 3.4: Gjennomsnittlig døgnvariasjon i pH målt oppstrøms (RAN2) og nedstrøms (RAN3) planlagt veivru i Randselva i perioden april til oktober 2018.

3.1.2 Vannprøver

Fullstendig resultater fra analysene av vannprøvene er vist i vedlegg 6.1. Konsentrasjon av næringsstoffer har variert vesentlig mellom bekkene. I Randselva (RAN2 og RAN3) har konsentrasjonene av næringsstoffer generelt vært lave (**<500 µg/l NO₃-N**, **<0,01 mg/l P**) og variert lite. Mange av de andre mindre bekkene ved Kistefoss viste noe forhøyede konsentrasjoner av nitrat, mellom 1,5 og 5 mg NO₃-N/l. RØS2 og KVE2 viste også noe forhøyede konsentrasjoner av nitrat i april og september, mellom 2 og 3 mg/l nitrat. Dette er normale konsentrasjoner i bekker påvirket av jordbruksarealer. Den høyeste konsentrasjonen av nitrat ble målt i BKI1 (**4,4 mg/l NO₃-N**). Her ble det kun tatt én prøve i 2018 (23.04).

Det var svært høy konsentrasjon av totalfosfor (**5,1 mg/l**) i Fylkesbekken (FBS2) i september. Det var graveaktivitet i bekkkanten da prøven ble tatt med tilhørende stor transport av erosjonsmateriale i bekken. Drensbekkene (DRB1 og DRB2) i samme område viste forhøyede konsentrasjoner av ammonium (**300-500 NH₄-N µg/l**). Dette indikerer nitrogenavrenning fra fersk sprengstein/sprengningsaktivitet eller tilførsel av avløpsvann. Oppstart av anleggsaktivitet med sprengning og gjenbruk av sprengstein på anlegget vil gi økte konsentrasjoner av både nitrat og ammonium i berørte bekker. I tiden etter sprengning/deponering vil konsentrasjonen av ammonium i avrenningen avta raskere enn nitrat, som følge av at ammonium kan bindes til jord og partikler, mens nitrat ikke holdes tilbake. Randselva (RAN 2 og RAN 3), Mosåa (MOS2), Svenåa (SVE2) og Vangselva (VAN2) har lave konsentrasjoner av næringsstoffer og metaller samt normale og lave verdier for de viktigste kationene og anionene.

Innholdet av miljøgifter har generelt vært lavt i de fleste vannforekomstene og den kjemiske tilstanden er stort sett svært god eller god. Derimot er det noen enkeltprøver som utmerker med forhøyede konsentrasjoner av enkelte miljøgifter. I Fylkesbekken ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av flere PAH-forbindelser innenfor tilstandsklassen III moderat, som trolig skyldes utslipp fra anleggsmaskiner som krysset bekken da prøven ble tatt. Høye verdier av arsen og sink gjorde at Drensbekkene (DRB1 og DRB2) havnet innenfor tilstandsklassen III moderat.

For flere av de mindre bekkene ved Kistefoss, som renner ut i Randselva, har det blitt påvist noe høyere verdier av enkelte metaller, som kobber (Cu), nikkel (Ni), sink (Zn) og uran (U). De høyeste verdiene for disse stoffene samsvarer i hovedsak med forhøyede konsentrasjoner av svovel og sulfat, noe som indikerer at bekkene er noe påvirket av skifer. Prøven tatt ved massetippen (MAS 2) utmerker seg med særlig høye konsentrasjoner av nevnte metaller og svovel, herunder filtrerte metaller på **1,2 µg/l Cd**, **6 µg Cu/l**, **90 µg Ni/l**, **39 µg Zn/l** og **11 µg U/l** samt **453 mg sulfat/l**. I henhold til klassifisering gitt i veileder M608 (Miljødirektoratet 2016) vil flere av disse konsentrasjonene vil kunne gi akutte gifteffekter på vannlevende organismer. MAS2 er ikke noen permanent vannforekomst, men vil oppstå periodevis som en dam foran massetippen i forbindelse med mye nedbør og snøsmelting. Analyseresultatene tydet på massene ved dette tidspunktet ikke var godt nok sikret mot nedbør og lekkasje. Haugen skal nå være tildekket med presenning.

Bekkestasjonene BKU og NBK3 samt drensbekkene (DRB1 og DRB2) viste også forhøyede konsentrasjoner av uran (maksimalt **26 µg U/l**). Økte konsentrasjoner av uran, sulfat, nikkel og noen andre metaller har sammenheng med forekomst av svovelholdig alunskifer og svartskifer i lokal berggrunn, og kan komme til å øke under anlegget som følge av sprengning og deponering av slik stein. Prøvetaking i disse bekkene vil gi viktig informasjon om påvirkning fra anlegget i de periodene de er vannførende. Sommeren 2018 var svært varm og tørr og mange av de mindre bekkene har vært tørrlagt siden april.

Mosåa (MOS2), Brandalsbekken (BRA2b) og oppkommet ved Kleggerud (KLE2) ligger nær alunskifersonen, men ser foreløpig ikke ut til være vesentlig påvirket. Brandalsbekken har kun blitt prøvetatt en gang i 2018 da bekken i hovedsak har vært tørrlagt.

3.2 Biologiske undersøkelser

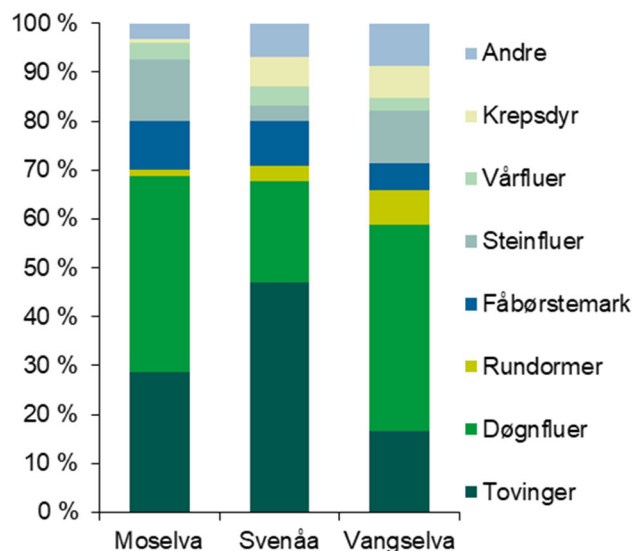
3.2.1 Bunndyr

Både Svenåa og Vangselva kan med bakgrunn av ASPT-verdiene fra årets undersøkelser klassifiseres som bekker med god økologisk tilstand. Den økologiske tilstanden i Mosåa er tilnærmet «bakgrunnstilstand» med ASPT-verdi over 6,95. (Tabell 3.2).

I Mosåa ble det registrert 19 arter steinfluer, vårfluer og døgnfluer, såkalte EPT-arter. Til sammenligning ble det registrert åtte EPT-arter i Svenåa og ni i Vangselva. **Figur 3.5** viser fordelingen av de ulike artsgruppene i hver av bekkene. I Svenåa var det størst andel tovinger blant bunndyrene. I Vangselva og Mosåa var det størst andel døgnfluer. Blant døgnfluene var arter i *Baëtis*-slekta best representert.

Tabell 3.2: Antall bunndyr og EPT-arter fanget i Svenåa, Mosåa og Vangselva og ASPT-verdi.

Vassdrag	Antall individer	EPT	ASPT
Svenåa	403	8	6.33
Vangselva	2743	9	6.08
Mosåa	737	19	6.95



Figur 3.5: Fordeling av artsgrupper i bunndyrprøvene i Mosåa, Svenåa og Vangselva.

3.2.2 Fisk

Det ble fanget til sammen 61 ørret i Svenåa (**Tabell 3.3**). Lengdefordelingen er vist i **Vedlegg 6.2.2**. Tettheten var lavest i Svenåa og det var nokså lik fordeling av årsyngel og eldre fisk. Det var litt høyere vannføring i bekken enn det som er optimalt for elfiske så det er mulig at årsyngelen er noe underestimert i Svenåa. Ørret <70 mm ble regnet som årsyngel i Svenåa og Mosåa. Tidligere undersøkelser i Svenåa har vist at størrelse på årsyngel (0+) har vært 5-6 cm (Rustadbakken 2003).

Tettheten av ørret var høyest i Vangselva. Årsyngelen var også større (<90 mm) med gjennomsnittslengde på 71 mm som indikerer at oppvekstforholdene er noe bedre her enn i de andre bekkene. Forskjellene kan også skyldes ulike konkurranseforhold med eldre fisk.

Tabell 3.3: Tetthetsestimater ørret i Svenåa, Mosåa og Vangselva 2018.

Stasjon	Areal	Tot. Fisk	1. runde	2.runde	3.runde	Tetthet areal	Fisk/100m ²
Svenåa	70 m ²	61	28	19	14	93	133
Mosåa	35 m ²	76	52	16	8	79	227
Vangselva	51 m ²	136	74	40	22	162	318

Tabell 3.4: Tetthetsestimater og gjennomsnittslengde for årsyngel og eldre fisk i Svenåa, Mosåa og Vangselva.

Stasjon	Antall fisk			Andel (%)		Fisk/100 m ²		Gjennomsnittslengde (mm)		
	Totalt	0+	Eldre	0+	Eldre	0+	Eldre	Totalt	0+	Eldre
Svenåa	61	22	39	36	64	100	71	79	53	93
Mosåa	76	57	19	75	25	188	54	61	50	97
Vangselva	136	117	19	86	14	281	40	78	71	117

3.3 Jordprøver

3.3.1 Potetcystnematoder (PCN)

Det ble ikke påvist potetcystnematode (PCN) i noen av jordprøvene.

3.3.2 Plantevernmidler

Det ble ikke påvist plantevernmidler i jordprøvene tatt ved C1 og B3. Derimot ble det påvist gamle synder i jordprøvene tatt ved B1 og B2. Ved B1 ble det påvist DDT (0,010 mg/kg) og ved B2 ble det påvist Dieldrin (0,015). Både DDT og Dieldrin er regnet blant de verste miljøgiftene («The Dirty Dozen» og har vært forbudt siden 1970. Disse miljøgiftene er svært persistente og gjenfinnes normalt på jordbruksområder der de har vært i bruk.

3.3.3 Metaller, olje og polyaromatiske hydrokarboner (PAH)

Prøvene tatt ved C1 hadde de høyeste konsentrasjonene av sink (120 mg/kg TS), svovel (380 mg/kg TS), jern (26 000 mg/kg TS) og mangan (860 mg/kg TS). Her ble det også påvist PAH med en totalkonsentrasjon på 0,037 mg/kg TS. Benzo(b,k)fluoranten utgjorde hele totalkonsentrasjonen av PAH. Vurdert ut fra Veileder TA-2553 (Helsebaserte tilstandsklasser) viste alle jordprøvene konsentrasjoner av metaller som falt innenfor tilstandsklasse «Meget god».

4 Oppsummering

4.1 Vannforekomsters sårbarhet

- Basert på sårbarhetskriteriene relatert til naturmangfoldloven er det kun Randselva som er vurdert til å være middels sårbar for avrenningsvann fra vei. Da det ikke er data tilgjengelig for alle vannforekomster har det ikke blitt gjort sårbarhetsvurderinger for alle vannforekomstene i prosjektet.
- Basert på sårbarhetskriteriene relatert til vannforskriften ble alle vannforekomstene vurdert til å være middels sårbare for avrenning fra vei.

4.2 Vannkvalitet

- Noen av småbekkene samt vannet som samles ved massetippen (MAS2) ved Kistefoss hadde forhøyede konsentrasjoner av flere tungmetaller (bl.a. U, Cu, Zn og Ni) som ved høye konsentrasjoner kan være akutt toksiske for organismer i vann. Massetippene ved Kistefoss var på dette tidspunktet ikke sikret godt nok for nedbør, men dette har i etterkant blitt utbedret og massene er dekket med presenning.
- Enkelte bekker hadde noe forhøyede konsentrasjoner av nitrat, ammonium og fosfor. Med unntak av svært høye konsentrasjoner av fosfor i prøven tatt i Fylkesbekken i september har konsentrasjonene vært innenfor det som er normalt i små jordbrukspåvirkede vassdrag.
- Vannprøvene fra Randselva, Moselva, Svenåa og Vangselva viser lave verdier av næringsstoffer, metaller og det ble ikke påvist olje (THC) eller PAH.

4.3 Biologiske undersøkelser

- Bunndyrundersøkelsene viser at den økologiske tilstanden i Vangselva, Svenåa og Mosåa er god eller svært god.
- Det var god tetthet og rekruttering av ørret i Vangselva, Svenåa og Mosåa. Det blir viktig i anleggsfasen at substratet i ørretbekkene ikke blir påvirket av anleggsaktivitet (partikkeltilførsel). Akkumulert materiale vil kunne vaskes videre i flommer som gir en naturlig restaurering av bekkebunnen.

4.4 Jordprøver

- Det ble ikke påvist potetcystnematoder (PCN) i jordprøvene.
- Det ble påvist DDT og Dieldrin ved B1 og B2.
- Vurdert ut fra Veileder TA-2553 (Helsebaserte tilstandsklasser) viste alle jordprøvene konsentrasjoner av metaller som falt innenfor tilstandsklasse «Meget god».

5 Litteraturreferanse

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

Direktoratsgruppen vanddirektivet. 2018. Veileder 2: 2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Engelstad, J. 2016. Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei – Metodeuttesting i driftsfase og utdypende veiledning. Statens vegvesens rapporter nr. 578.

Mattilsynet 2013. Veileder for prøvetaking for potetcystenematoder (PCN), *Globodera rostochiensis* og *Globodera pallida*, som eier/bruker/utbyggingsansvarlig er ansvarlig for. Hentes fra: https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/planteskadegjorere/insekter_midder_og_nematoder/Potetcystenematoder_PCN_veileder_for_provetaking_for_potetcystenematoder_pcn.91729172. Sist endret 19.04.2018.

Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-604.

Rustadbakken A. 2003. Prosjekt Randsfjordfisk – en vurdering av fiskeforsterkningstiltak etter regulering av Randsfjorden. Naturkompetanse rapport: 2003-1. 53 s.

Ranneklev, S.B., Jensen, T.C., Solheim, A.L., Haande, S., Meland, S., Vikan, H., Hertel-Aas, T. and Kronvall, K.W., 2016. Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg og driftsfasen.

6 Vedlegg

6.1 Sårbarhetskriterier

Tabell 6.1: Sårbarhetsmatrise relatert til vannforskriften (Rannekleiv m.fl. 2016).

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet
Økologisk og kjemisk tilstand	Ikke relevant (se tekst)	Svært god økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS	God økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor	Middels	Små
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller kalkfattig
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar
Beskyttet område iht vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (>2)
Brukerinteresser/økostystemtjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange
Vei langs vannforekomst	Liten del av vei berører vannforekomsten	Store deler av vei går langs vannforekomsten	Veien går langs mesteparten av vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad
Poeng, gjennomsnitt	< 1,7	1,7-2,3	>2,3
Samlet vurdering	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet

Tabell 6.2: Sårbarhetsmatrise relatert til naturmangfoldloven (Rannekleiv m.fl. 2016).

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)
Ansvarsarter	Ingen	1	> 1
Truede arter	Ingen	1-2	> 2
Fredede arter	Ingen	-	1
Prioriterte arter	Ingen	-	1
Nær truede arter	1-2	2-5	> 5
Poeng, gjennomsnitt	< 1,7	1,7-2,3	>2,3
Samlet vurdering	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet

6.2 Analyseresultater vannprøver

Tabell 6.3: Resultater vannkjemiske analyser i Randselva og tilløpsbekker.

Parameter	RAN2				RAN3				BKU		NBK 3	DRB 1	DRB 2	MAS 2
	04.04	23.04	11.06	11.09	04.04	23.04	11.06	11.09	23.04	11.06	23.04	23.04	23.04	23.04
Acenaften (µg/l)		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Acenaftylen (µg/l)		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Alkalitet til pH 4,5 (mmol/l)			0,3	0,27			0,35	0,28		3				
Aluminium (Al), filtrert (µg/l)	33	31	31	31	31	30	32	31	13	5,9	11	17	30	41
Aluminium (Al), oppsluttet (µg/l)		63				88			280					170
Ammonium (NH4-N) (µg/l)	14	<5	12	13	16	5,5	11	16	80	<5	44	500	300	56
Antracen (µg/l)		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Arsen (As), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,1	0,11	0,23	0,46	0,24	0,80	0,62	0,18
Arsen (As), oppsluttet (µg/l)		< 0,20				< 0,20			0,48					< 0,20
Barium (Ba), filtrert (µg/l)	21	16	22	23	21	17	23	23	34	89	33	45	45	34
Barium (Ba), oppsluttet (µg/l)		21				21			46					41
Benzo[a]antracen (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benzo[a]pyren (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benzo[b]fluoranten (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benzo[ghi]perylene (µg/l)*		<0,0020	<0,0020	<0,0020		<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	
Benzo[k]fluoranten (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Bly (Pb), filtrert (µg/l)	< 0,010	0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,021	0,031	< 0,010
Bly (Pb), oppsluttet (µg/l)		0,32				0,35			0,73					0,29
Bor (B), filtrert (µg/l)	< 1,0	3,2	3,6	< 1,0	< 1,0	2,8	2,6	< 1,0	8,7	16	6,7	8,9	10	6,8
Bor (B), oppsluttet (µg/l)		< 5,0				5,4			11					< 5,0
Dibenzo[a,h]antracen (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fenantren (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoranten (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoren (µg/l)		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fosfor (P), filtrert (mg/l)	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Fosfor (P), oppsluttet (mg/l)		< 0,30				< 0,30			< 0,30					< 0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren (µg/l)*		<0,0020	<0,0020	<0,0020		<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	
Jern (Fe), filtrert (µg/l)	21	20	19	16	22	21	20	16	15	2,8	8,4	120	300	16
Jern (Fe), oppsluttet (µg/l)		52				98			440					140
Kadmium (Cd), filtrert (µg/l)	< 0,0040	0,004	< 0,0040	< 0,0040	0,004	< 0,0040	0,006	< 0,0040	0,034	0,13	0,034	0,030	0,047	1,2
Kadmium (Cd), oppsluttet (µg/l)		0,13				0,12			0,22					1,3
Kalium (K), filtrert (mg/l)	0,52	0,47	0,49	0,5	0,54	0,52	0,5	0,55	1,9	3,5	1,7	3,3	3,0	4,2
Kalium (K), oppsluttet (mg/l)		0,51				0,51			2,1					4,8
Kalsium (Ca), filtrert (mg/l)	6,6	6,1	5,8	6,2	6,9	6,7	6,2	6,4	40	76	39	56	54	160

Kalsium (Ca), oppløst (mg/l)	7,2				7,6				45					190
Klorid (Cl) (mg/l)	1,52	1,44	1,26	1,37	1,5	1,49	1,38	1,43	9,1	21	8,74	7,68	6,15	3,33
Kobber (Cu), filtrert (µg/l)	0,58	0,44	0,48	0,55	0,65	0,5	0,53	0,44	1,1	1,2	1,1	1,9	2,6	6
Kobber (Cu), oppløst (µg/l)	0,76				0,83				2,1					7,8
Kobolt (Co), filtrert (µg/l)	0,011	0,01	0,01	0,01	< 0,010	0,015	0,01	< 0,010	0,11	0,06	0,081	0,12	0,65	23
Kobolt (Co), oppløst (µg/l)	< 0,050				< 0,050				0,37					25
Konduktivitet ved 25°C (mS/m)	5,04	5,03	4,54	4,78	4,81	5,23	4,73	4,83	25,5	51,1	23,7	33	31,5	105
Krom (Cr), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,093	0,099	0,071	0,084	0,086	0,085	0,096	0,087	0,059	< 0,050	0,061	0,090	0,15	0,07
Krom (Cr), oppløst (µg/l)	< 0,50				< 0,50				< 0,50					< 0,50
Krysen/Trifenylen (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Kvikksølv (Hg), filtrert (µg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kvikksølv (Hg), oppløst (µg/l)	< 0,005				< 0,005				< 0,005					< 0,005
Magnesium (Mg), filtrert (mg/l)	0,72	0,68	0,63	0,64	0,74	0,72	0,64	0,66	2	4,6	1,8	3,2	3,5	29
Magnesium (Mg), oppløst (mg/l)	0,81				0,83				2,3					32
Mangan (Mn), filtrert (µg/l)	1,5	1,3	0,29	0,53	1,5	1,4	0,29	1,1	21	1,5	3,3	12	150	820
Mangan (Mn), oppløst (µg/l)	2,6				4				37					880
Molybden (Mo), filtrert (µg/l)	0,19	0,15	0,17	0,17	0,21	0,22	0,18	0,15	4,2	14	3,2	14	8,0	13
Molybden (Mo), oppløst (µg/l)	0,21				0,21				4,1					13
Naftalen (µg/l)	<0,010				<0,010				<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Natrium (Na), filtrert - (mg/l)	1,2	1,1	0,98	0,98	1,2	1,2	0,99	1	4,9	10	4,9	4,7	3,7	4,7
Natrium (Na), oppløst - (mg/l)	1,2				1,3				5,3					5,3
Nikkel (Ni), filtrert (µg/l)	0,41	0,39	0,42	0,41	0,42	0,45	0,43	0,4	4,6	9,9	4,4	4,6	5,0	90
Nikkel (Ni), oppløst (µg/l)	1,1				1,2				7,5					100
Nitrat (NO3-N) - (µg/l)	360	390	330	390	360	470	350	390	4100	2100	4100	1100	1700	3800
p-alkalinitet (TA) - (mmol/l)			-5,12	-8,54			-8,66	-7,56			-27,83			
pH målt ved 23 +/- 2°C	7,6	7,8	7,2	7,3	7,3	7,5	7,3	7,3	8	7,6	8,1	7,6	7,7	7,6
Pyren (µg/l)*		<0,010	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Silisium (Si), filtrert - (mg/l)	1,7	1,6	1,4	1,6	1,7	1,6	1,4	1,6	2,9	3,2	3,0	2,8	3,0	2,7
Silisium (Si), oppløst - (mg/l)	1,7				1,7				3,1					2,9
Sink (Zn), filtrert (µg/l)	1,3	0,91	1,1	0,94	1,3	0,7	0,99	0,87	1,4	8,4	1,2	0,40	0,97	39
Sink (Zn), oppløst (µg/l)	< 2,0				2,2				5,3					43
Strontium (Sr), filtrert - (µg/l)	40	36	38	42	41	38	39	43	140	390	130	220	220	1300
Strontium (Sr), oppløst - (µg/l)	40				42				140					1400
Sulfat (SO4) - (mg/l)	3,81	3,91	4,12	4	4,02	4,28	4,3	4,07	21,9	83,9	18,3	49,9	63,3	453
Sum PAH(16) EPA (No unit/No unit)	ND		ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Sum THC (>C5-C35) - (µg/l)	nd		nd	nd	nd		nd	nd	nd	nd	nd	36	nd	
Suspendert stoff - (mg/l)			< 2	< 2			< 2	< 2			7,4			
Svovel (S), filtrert - (mg/l)	1,5	1,8	1,8	1,9	1,5	1,9	1,9	1,9	9,6	36	8,1	23	30	230
Svovel (S), oppløst - (mg/l)	1,5				1,6				8,1					190
Thallium (Tl), filtrert ICP-MS - (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,015	0,055	0,013	0,011	0,012	0,029
Thallium (Tl), oppløst - (µg/l)	<0,10				<0,10				<0,10					<0,10

THC >C10-C12 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
THC >C12-C16 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
THC >C16-C35 (µg/l)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	36	<20	<20	
THC >C5-C8 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
THC >C8-C10 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Total Fosfor (mg/l)	<0,003	0,0064	0,0085	0,0061	0,0032	0,0045	0,0037	0,0033	0,031	0,034	0,032	0,08	0,053	0,011
Total organisk karbon (TOC/NPOC) (mg/l)	4,2	4,2	4,1	4	4,2	4,1	4,1	4	3	5,7	3	9,7	11	4,9
Uran (U) (µg/l)	1,2	0,2	0,18	0,19	0,21	0,2	0,2	0,19	4	14	0,11	26	9,5	11
Vanadium (V), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,12	0,35	0,23	< 0,020	0,058	< 0,020	0,1	0,021	0,15	0,22	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Vanadium (V), oppsluttet ICP-MS (µg/l)	< 0,20				< 0,20				1,2				< 0,20	

*Vurdering tilstandsklasse er basert på totalkonsentrasjon av PAH-forbindelser (ND=Ikkje påvist).

Tabell 6.4: Resultater vannkjemiske analyser fra prøver tatt i tilløpsbekker til Randselva

Parameter	BKI 1	FBS 1	FBS 2			KLE2	
	23,04	Apr,	Apr,	Juni	Sept,	Apr,	Sept,
Acenaften - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,020	<0,010*	<0,010*
Acenaftylen - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	<0,010	<0,010*	<0,010*
Alkalitet til pH 4,5 - (mmol/l)				2,8	3,7		2,8
Aluminium (Al), filtrert ICP-MS - (µg/l)	7,7	12	12	11	10	9,5	4
Aluminium (Al), oppsluttet - (µg/l)	1200	240					
Ammonium (NH4-N) - (µg/l)	<5	5,4	6,2	16	96	<5	<5
Antracen - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	<0,010	<0,010*	<0,010*
Arsen (As), filtrert ICP-MS - (µg/l)	0,14	0,11	0,16	0,17	0,61	0,13	0,45
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	1,5	< 0,20					
Barium (Ba), filtrert - (µg/l)	26	11	15	64	98	15	45
Barium (Ba), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	80	17					
Benzo[a]antracen - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,078	<0,010*	<0,010*
Benzo[a]pyren - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,054	<0,010*	<0,010*
Benzo[b]fluoranten - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,085	<0,010*	<0,010*
Benzo[ghi]perylen - (µg/l)			<0,0020*	<0,0020*	0,038	<0,0020*	<0,0020*
Benzo[k]fluoranten - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,03	<0,010*	<0,010*
Bly (Pb), filtrert ICP-MS - (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,054	< 0,010*	< 0,010*
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	2,7	0,71					
Bor (B), filtrert - (µg/l)	6,5	5,2	4,8	17	< 1,0	3,6	< 1,0
Bor (B), oppsluttet - (µg/l)	8,9	7,7					
Dibenzo[a,h]antracen - (µg/l)			<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantren - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,038	<0,010*	<0,010*
Fluoranten - (µg/l)			<0,010	<0,010	0,16	<0,010	<0,010
Fluoren - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	<0,010	<0,010*	<0,010*
Fosfor (P), filtrert - (mg/l)	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	<0,30	< 0,30	< 0,30
Fosfor (P), oppsluttet - (mg/l)	< 0,30	< 0,30					
Indeno[1,2,3-cd]pyren - (µg/l)			<0,0020*	<0,0020*	0,034	<0,0020*	<0,0020*
Jern (Fe), filtrert ICP-MS - (µg/l)	5,8	8,1	9,6	8,4	45	6,1	210
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	2400	380					
Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS - (µg/l)	0,031	0,005	0,0080	0,022	0,007	0,020	0,014
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	0,3	0,18					
Kalium (K), filtrert - (mg/l)	1,4	0,8	0,89	1,8	2,8	0,74	1,1
Kalium (K), oppsluttet - (mg/l)	1,9	0,9					
Kalsium (Ca), filtrert - (mg/l)	33	30	31	60	84	29	54
Kalsium (Ca), oppsluttet - (mg/l)	33	35					
Klorid (Cl) - (mg/l)	6,76	8,25	8,2	36,3	44,9	1,25	1,94
Kobber (Cu), filtrert ICP-MS - (µg/l)	1,1	0,97	0,97	0,95	0,89	0,65	0,35
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	8,1	2,3					

Kobolt (Co), filtrert ICP-MS - (µg/l)	0,051	0,052	0,057	0,12	0,33	0,038	0,099
Kobolt (Co), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	1,4	0,27					
Konduktivitet ved 25°C (mS/m)	22,5	21	19,8	44,5	57,6	17,4	27,7
Krom (Cr), filtrert ICP-MS - (µg/l)	0,066	0,092	0,067	0,065	0,071	< 0,050	< 0,050
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	2	0,54					
Krysen/Trifenylene - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,083	<0,010*	<0,010*
Kvikksølv (Hg), filtrert - (µg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5
Kvikksølv (Hg), oppsluttet - (µg/l)	< 0,005	< 0,005					
Magnesium (Mg), filtrert - (mg/l)	1,5	1,1	1,2	2,8	4,9	1,1	1,9
Magnesium (Mg), oppsluttet - (mg/l)	1,7	1,4					
Mangan (Mn), filtrert ICP-MS - (µg/l)	1	0,22	0,23	1,9	66	0,29	53
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	92	16					
Molybden (Mo), filtrert ICP-MS - (µg/l)	1,4	0,36	0,57	1,4	9,5	0,81	2,4
Molybden (Mo), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	2,7	0,49					
Naftalen - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	<0,010	<0,010*	<0,010*
Natrium (Na), filtrert - (mg/l)	4	3,8	4,0	17	21	1,4	2,2
Natrium (Na), oppsluttet - (mg/l)	3,4	4,3					
Nikkel (Ni), filtrert ICP-MS - (µg/l)	1,5	0,73	0,84	0,8	1,3	0,75	1,9
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	12	2,5					
Nitrat (NO3-N) - (µg/l)	4400	3100	3000	3400	3300	1600	350
p-alkalinity (TA) - (mmol/l)				-54,7	-7,2		-4,64
pH målt ved 23 +/- 2°C	8,1	8	7,9	8,1	7,3	7,8	8
Pyren - (µg/l)			<0,010*	<0,010*	0,16	<0,010*	<0,010*
Silisium (Si), filtrert - (mg/l)	2,8	3,1	3,0	3,7	4,3	3,3	4,3
Silisium (Si), oppsluttet - (mg/l)	4	3,5					
Sink (Zn), filtrert ICP-MS - (µg/l)	1,3	0,91	0,63	1	0,69	5,3	0,66
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	26	5,3					
Strontium (Sr), filtrert - (µg/l)	100	94	99	250	380	83	200
Strontium (Sr), oppsluttet - (µg/l)	120	100					
Sulfat (SO4) - (mg/l)	12,1	11,5	12,7	31,9	92,9	10,7	14,2
Sum PAH(16) EPA - (No unit/No unit)			ND	ND	0,77	ND	ND
Sum THC (>C5-C35) - (µg/l)			nd	nd	180	nd	nd
Suspendert stoff - (mg/l)				22	3800		5,9
Svovel (S), filtrert - (mg/l)	5,3	5,2	5,4	13	45	4,5	6,2
Svovel (S), oppsluttet - (mg/l)	4,4	4,4					
Thallium (Tl), filtrert ICP-MS - (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Thallium (Tl), oppsluttet - (µg/l)	< 0,10	< 0,10					
THC >C10-C12 - (µg/l)			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C12-C16 - (µg/l)			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C16-C35 - (µg/l)			<20	<20	180	<20	<20

THC >C5-C8 - (µg/l)			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C8-C10 - (µg/l)			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Total Fosfor - (mg/l)	0,022	0,012	0,024	0,036	5,1	0,018	0,02
Total organisk karbon (TOC/NPOC) - (mg/l)	3	4,4	4,9	5,6	380	3,9	3,9
Uran (U) - (µg/l)	0,6	0,3	0,50	2,4	4,1	0,442	3,2
Vanadium (V), filtrert ICP-MS - (µg/l)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,37	1,1	< 0,020	0,052
Vanadium (V), oppsluttet ICP-MS - (µg/l)	8,2	0,88					

*Vurdering tilstandsklasse er basert på totalkonsentrasjon av PAH-forbindelser (ND=Ikkje påvist).

Tabell 6.5: Resultater fra vannkjemiske analyser av prøver tatt ved VAN2, RØS2, KVE2 og FUR/TOS2

Parameter	VAN 2			RØS 2		KVE 2		FUR/TOS 2		
	Apr,	Juni	Sept,	Apr,	Sept,	Apr,	Sept,	Apr,	Juni	Sept,
Acenaften (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaftylen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Alkalitet til pH 4,5 (mmol/l)		1,8	1,8		1,7		2,1		2	1,6
Aluminium (Al), filtrert (µg/l)	61	19	22	48	14	82	15	170	38	29
Ammonium (NH4-N) (µg/l)	8,3	<5	<5	<5	<5	7,2	<5	<5	<5	<5
Antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen (As), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,30	0,67	0,7	0,21	0,23	0,27	0,26	0,27	0,43	0,38
Arsen (As), oppsluttet (µg/l)										
Barium (Ba), filtrert (µg/l)	12	24	25	17	36	2,4	8,4	3,0	13	11
Benzo[a]antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[a]pyren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[b]fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[ghi]perylene (µg/l)*	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Benzo[k]fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bly (Pb), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,024	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,021	<0,010	0,042	<0,010	<0,010
Bor (B), filtrert (µg/l)	2,4	5,7	<1,0	4,4	<1,0	1,8	<1,0	1,2	3,4	<1,0
Dibenzo[a,h]antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosfor (P), filtrert (mg/l)	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren (µg/l)*	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Jern (Fe), filtrert ICP-MS (µg/l)	31	14	14	11	1,7	17	2,1	59	4,5	4,3
Kadmium (Cd), filtrert (µg/l)	<0,0040	0,004	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	0,0050	<0,0040	<0,0040
Kalium (K), filtrert (mg/l)	0,92	1	1	2,5	1,9	0,25	0,55	0,21	0,42	0,45
Kalsium (Ca), filtrert (mg/l)	22	34	37	19	33	12	41	8,4	35	30
Klorid (Cl) (mg/l)	3,96	3,97	4,67	2,49	2,5	0,704	1,84	0,598	1,04	1,69
Kobber (Cu), filtrert (µg/l)	0,59	0,5	0,62	0,92	0,76	0,93	0,77	0,67	0,56	0,67
Kobolt (Co), filtrert (µg/l)	0,052	0,031	0,03	0,059	0,037	0,066	0,035	0,063	0,031	0,033
Konduktivitet ved 25°C (mS/m)	12,8	21,2	21,3	13	18,9	7,59	21,9	4,67	20,6	17,1
Krom (Cr), filtrert (µg/l)	0,19	0,058	0,11	0,17	0,1	0,23	0,064	0,28	0,083	0,14
Krysen/Trifenylen (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg), filtrert (µg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Magnesium (Mg), filtrert (mg/l)	1,4	1,9	1,9	1,4	2	0,83	2,4	0,67	2,2	1,8
Mangan (Mn), filtrert (µg/l)	2,4	0,7	1,2	0,49	0,26	0,32	0,22	1,6	1,4	9,2
Molybden (Mo), filtrert (µg/l)	0,43	0,91	0,76	0,15	0,35	0,14	0,3	0,20	0,56	0,55
Naftalen (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Natrium (Na), filtrert (mg/l)	2,3	2,4	2,6	1,3	1,8	0,99	1,6	0,81	1,3	1,3
Nikkel (Ni), filtrert (µg/l)	0,54	0,34	0,37	0,36	0,34	0,25	0,18	0,32	0,17	0,22
Nitrat (NO3-N) (µg/l)	770	560	870	2700	210	980	2400	460	420	1000
p-alkalinity (TA) - (mmol/l)		-59,69	-58,8		-42		-57,25		-56,27	-48,33
pH målt ved 23 +/- 2°C	7,9	8,2	8,3	7,9	8	7,8	8,3	7,5	8,1	8,1
Pyren (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Silisium (Si), filtrert (mg/l)	2,2	2,9	3,4	2,3	3,4	2,7	3,6	2,9	3,9	4,2
Silisium (Si), oppløst (mg/l)										
Sink (Zn), filtrert (µg/l)	0,53	0,55	0,4	0,91	0,53	1,0	0,27	0,88	0,38	0,27
Strontium (Sr), filtrert (µg/l)	63	120	130	76	140	32	180	21	100	97
Sulfat (SO4) (mg/l)	6,56	15,2	17,4	5,37	12,2	2,42	6,88	1,58	6,09	4,9
Sum PAH(16) EPA (No unit/No unit)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sum THC (>C5-C35) (µg/l)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Suspendert stoff - (mg/l)		< 2	< 2		9,8		< 2		7,1	< 2
Svovel (S), filtrert (mg/l)	2,8	5,1	8,1	2,3	5,4	1,2	3	0,93	1,7	2,4
Thallium (Tl), filtrert (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
THC >C10-C12 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C12-C16 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C16-C35 (µg/l)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
THC >C5-C8 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C8-C10 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Total Fosfor (mg/l)	0,017	0,0033	0,0035	0,022	0,023	0,0073	0,0034	0,0088	0,0048	0,0035
Total organisk karbon (TOC/NPOC) (mg/l)	5,7	4,2	3,6	5,2	4,2	7,5	4,1	8,6	3,5	4,8
Uran (U) (µg/l)	0,22	0,4	0,47	0,36	0,32	0,065	0,3	0,064	0,38	0,21
Vanadium (V), filtrert (µg/l)	0,039	0,23	0,087	< 0,020	0,13	0,081	0,051	0,28	0,53	0,32

*Vurdering tilstandsklasse er basert på totalkonsentrasjon av PAH-forbindelser (ND=Ikkje påvist).

Tabell 6.6: Resultater fra vannkjemiske analyser av vannprøver tatt ved SVE2, SØT2, MOS2 og BRA2b.

Parameter	SVE 2			SØT 2			MOS 2			BRA 2B
	Apr,	Juni	Sept,	Apr,	Juni	Sept,	Apr,	Juni	Sept,	Juni
Acenaften - (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaftylen - (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Alkalitet til pH 4,5 - (mmol/l)		1,1	0,71		2	2,1		0,12	0,12	1
Aluminium (Al), filtrert (µg/l)	110	30	40	18	5,1	6,2	110	33	33	14
Ammonium (NH4-N) (µg/l)	<5	<5	<5	<5	<5	5,3	14	<5	<5	7,6
Antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen (As), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,29	0,38	0,24	0,39	0,44	0,48	0,14	0,14	0,12	0,15
Barium (Ba), filtrert (µg/l)	4,9	12	10	3,6	8,8	8,9	3,8	4,5	4,6	14
Benzo[a]antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[a]pyren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[b]fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[ghi]perylene (µg/l)*	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Benzo[k]fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Bly (Pb), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,035	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,050	0,017	< 0,010	0,011
Bor (B), filtrert (µg/l)	1,1	3,3	< 1,0	1,9	5,4	< 1,0	1,6	2,3	< 1,0	5,6
Dibenzo[a,h]antracen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranten (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosfor (P), filtrert (mg/l)	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren (µg/l)*	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Jern (Fe), filtrert ICP-MS (µg/l)	95	6,3	35	6,5	0,83	1,1	90	24	19	18
Kadmium (Cd), filtrert ICP-MS (µg/l)	0,0070	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,01	0,008	0,0070	0,005	0,004	0,008
Kalium (K), filtrert (mg/l)	0,40	0,65	0,69	0,31	0,42	0,44	0,26	0,28	0,25	1,1
Kalsium (Ca), filtrert (mg/l)	8,7	21	14	21	35	40	2,5	2,2	2,5	20
Klorid (Cl) (mg/l)	0,858	2,42	2,44	0,825	0,766	1,23	0,683	0,641	0,766	1,22
Kobber (Cu), filtrert (µg/l)	0,43	0,4	0,39	0,61	0,58	0,58	0,32	0,28	0,31	0,6
Kobolt (Co), filtrert (µg/l)	0,056	0,02	0,027	0,032	0,021	0,02	0,034	< 0,010	< 0,010	0,032
Konduktivitet ved 25°C (mS/m)	5,05	13,3	9,29	13	20,3	21	2,27	2,01	2,41	12,8
Krom (Cr), filtrert (µg/l)	0,20	0,074	0,094	0,23	0,15	0,17	0,14	< 0,050	0,066	0,1
Krysen/Trifenylene (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg), filtrert (µg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Magnesium (Mg), filtrert (mg/l)	0,59	1,2	1	0,97	1,5	1,6	0,30	0,28	0,32	1,1
Mangan (Mn), filtrert (µg/l)	9,2	0,9	3,2	0,31	0,25	0,12	7,6	2,1	1,3	0,45
Molybden (Mo), filtrert (µg/l)	0,57	1,8	1,4	0,90	1,1	1,3	0,27	0,32	0,23	0,74
Naftalen (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Natrium (Na), filtrert (mg/l)	0,91	1,4	1,6	0,83	1,2	1,1	0,79	0,74	0,76	1,4

Nikkel (Ni), filtrert (µg/l)	0,37	0,29	0,25	0,68	0,63	0,6	0,23	0,13	0,15	0,35
Nitrat (NO3-N) (µg/l)	380	410	520	750	430	830	200	25	51	840
p-alkalinity (TA) (mmol/l)		-46,99	-35,3		-56,76	-7		1,86	3,54	-33,93
pH målt ved 23 +/- 2°C	7,5	8	7,8	8,1	8,1	8,3	7	7	7,1	7,7
Pyren (µg/l)*	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Silisium (Si), filtrert (mg/l)	3,0	3,6	3,6	4,0	4,6	5,5	1,7	0,8	0,96	3,7
Sink (Zn), filtrert (µg/l)	1,2	0,62	0,99	0,52	1,5	0,72	3,4	1	0,92	0,72
Strontium (Sr), filtrert (µg/l)	23	58	48	52	100	120	10	11	13	62
Sulfat (SO4) (mg/l)	2,25	8,68	5,8	4,74	8,47	8,89	1,49	1,45	1,94	11,4
Sum PAH(16) EPA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sum THC (>C5-C35) - (µg/l)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	32
Suspendert stoff - (mg/l)		< 2	< 2		< 2	< 2		< 2	< 2	< 2
Svovel (S), filtrert - (mg/l)	1,1	2,2	2,7	1,9	2,9	3,9	0,80	0,62	0,99	3,9
Thallium (Tl), filtrert ICP-MS - (µg/l)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
THC >C10-C12 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C12-C16 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,2
THC >C16-C35 (µg/l)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	27
THC >C5-C8 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C8-C10 (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Total Fosfor (mg/l)	0,017	<0,003	<0,003	0,0033	0,0058	<0,003	0,0071	0,0083	0,0048	0,014
Total organisk karbon (TOC/NPOC) (mg/l)	6,7	3,6	5,3	3,8	3,6	2,2	6,9	3,9	4,4	5
Uran (U) (µg/l)	0,11	0,23	0,14	0,086	0,20	0,26	0,088	0,046	0,047	0,088
Vanadium (V), filtrert (µg/l)	< 0,020	< 0,020	0,054	< 0,020	0,28	0,088	< 0,020	< 0,020	0,034	0,033

*Vurdering tilstandsklasse er basert på totalkonsentrasjon av PAH-forbindelser (ND=Ikkje påvist).

6.3 Biologiske undersøkelser

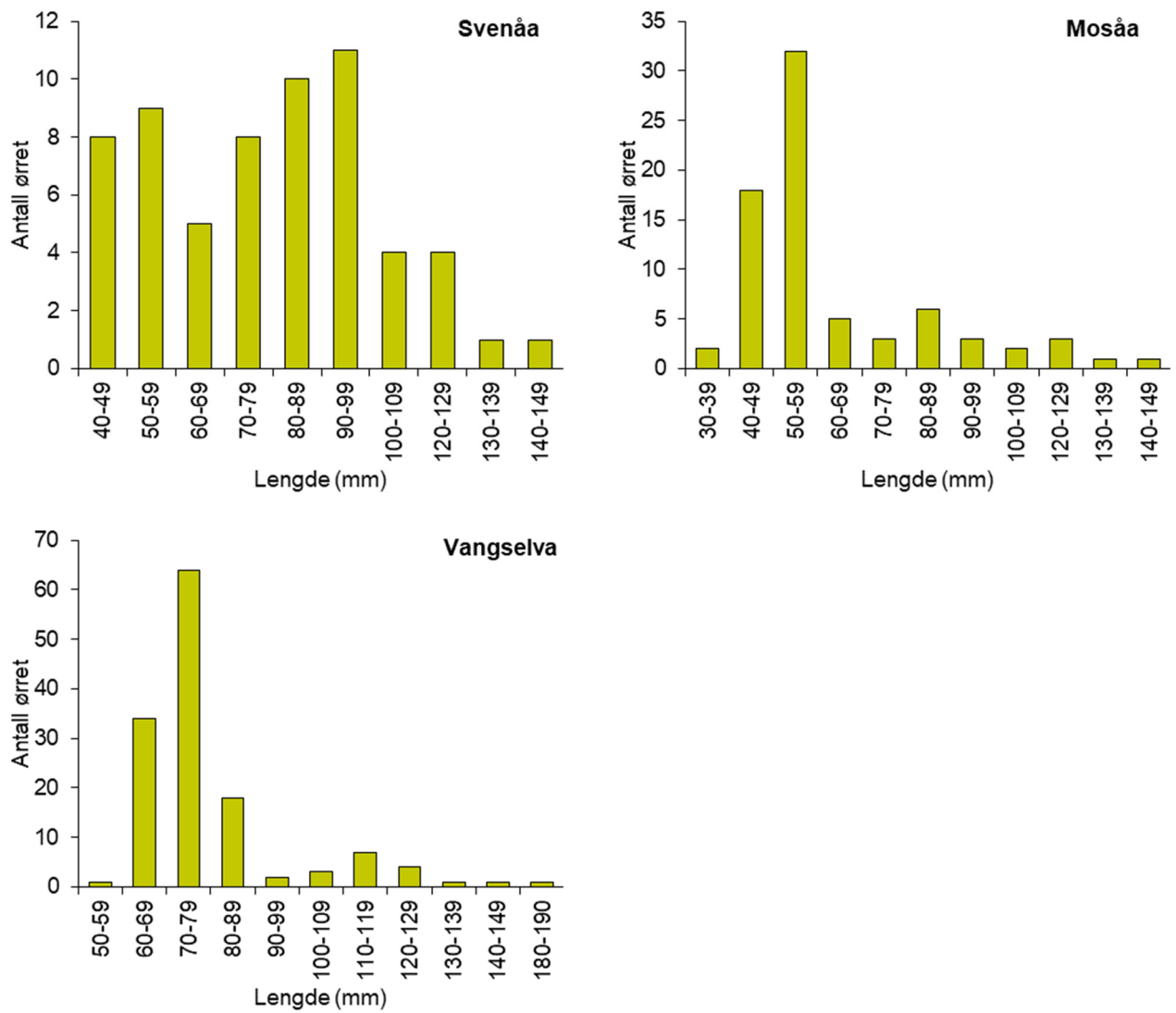
6.3.1 Bunndyr

Tabell 6.7: Resultater fra bunndyrundersøkelser 17.04.18.

Grupper	Svenåa	Vangselva	Mosåa
NEMATODA (Rundormer)	12	52	32
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)			
Enchytraeidae	8	8	24
Lumbricidae ubestemte (meitemark)	1	-	2
<i>Stylobrillus heringianus</i>	-	-	12
Ubestemte små (Enchytraeidae, Naididae)	28	32	240
Ubestemte kokonger)	-	-	4
BIVALVIA (Muslinger)			
<i>Pisidium</i> spp.	-	4	-
CRUSTACEA (Krepsdyr)			
Copepoda, Cyclopoida (Hoppekreps)	8	36	-
Copepoda, Harpacticoida (Hoppekreps)	4	-	4
Daphnidae (Vannlopper)	-	4	-
Ostracoda (Muslingkreps)	12	8	16
ACARI (Midd)	8	4	24
COLLEMBOLA (Spretthaler)	12	44	12
EPHEMEROPTERA (Døgnfluer)			
<i>Alainites muticus</i>	40	96	200
<i>Baëtis rhodani</i>	-	60	400
<i>Baëtis</i> sp. (små)	44	156	488
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-	-	12
PLECOPTERA (Steinfluer)			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	-	4	40
<i>Amphinemura</i> sp. (små)	-	-	20
<i>Amphinemura/Protonemura</i> (meget små)	4	8	-
<i>Brachyptera risi</i>	4	36	160
<i>Capnopsis schilleri</i>	-	-	-
<i>Diura nanseni</i>	1	-	2
<i>Isoperla grammatica</i>	-	-	16
<i>Leuctra hippopus</i>	-	-	12
<i>Leuctra nigra</i>	-	4	-
<i>Leuctra</i> sp. (små)	4	12	84
<i>Leuctra/Capnia</i> (meget små)	-	16	-
<i>Protonemura meyeri</i>	-	-	2
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	-	-	4
TRICHOPTERA (Vårfluer)			
<i>Agapetus ochripes</i>	-	-	28
<i>Hydropsyche siltalai</i>	-	-	6
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	-	-	4

<i>Lepidostoma hirtum</i>	-	-	12
<i>Philopotamus montanus</i>	-	-	1
<i>Potamophylax cingulatus</i>	-	-	1
<i>Rhyacophila nubila</i>	-	2	16
<i>Rhyacophila</i> sp. (små)	8	4	8
<i>Sericostoma personatum</i>	-	4	8
<i>Silo pallipes</i>	8	8	12
LEPIDOPTERA (Sommerfugler)			
Pyrilidae ubestemte	4	4	-
COLEOPTERA (Biller)			
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	-	24
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	-	-	1
<i>Elodes</i> sp. (larver)	-	4	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	4	-	12
Hydrophilidae ubestemte (larver)	-	1	-
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	-	-	4
<i>Limnius volckmari</i> (voksne)	-	-	4
MEGALOPTERA (Mudderfluer)			
<i>Sialis fuliginosa</i>	-	-	4
DIPTERA (Tovinger)			
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	148	100	480
CERATOPOGONIDAE (Sviknott)	8	1	8
SIMULIIDAE (Knott)	12	4	180
PSYCHODIDAE (Sommerfuglmygg)			
<i>Berdeniella</i> sp.	16	1	20
<i>Pericoma</i> sp.	-	4	-
EMPIDIDAE (Dansefluer)	4	-	88
PEDICIIDAE (Småstankelbein)			
<i>Dicranota</i> sp.	-	8	8
TIPULIDAE (Stankelbein)			
<i>Tipula</i> sp.	1	-	-
UBESTEMTE	-	4	4
EPT	8	9	19
ASPT	6.33	6.08	6.95

6.3.2 Fisk



Figur 6.1: Lengdefordeling av ørret i Svenåa, Mosåa og Vangselva.

6.4 Analyseresultater jordprøver

Tabell: 6.8: Analyseresultater fra jordprøver tatt 06.09.2018.

Parameter	Enhet	C1	B1	B2	B3
Olje/PAH					
Acenaften	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Acenaftylen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10	< 10
Alifater >C6-C8	mg/kg TS	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0
Alifater >C5-C6	mg/kg TS	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Antracen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Aromatics >C8-C10	mg/kg TS	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Benzene	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Benzo(b,k)fluoranten	mg/kg TS	0,037	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Ethylbenzene	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fenantren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fluoren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Krysen/Trifenylen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
M/P/O-Xylene	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Methylchryseiner/benzo(a)anthracener	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Methylpyrene/fluoranthense	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Naftalen	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Sum karsinogene PAH	mg/kg TS	0,037	nd	nd	nd
Sum PAH	mg/kg TS	0,037	nd	nd	nd
Toluene	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tørrstoff	%	94,9	95,5	94,2	94,6
TOC	% TS	3.2	2.7	2.9	3.6
Total tørrstoff glødetap	% TS	5,6	4,8	5,1	6,4
pH		6.1	5.6	5.8	6.0
Metaller					
Arsen (As)	mg/kg TS	9,0	2,0	5,7	6,6
Bly (Pb)	mg/kg TS	34	9,9	16	18
Sink (Zn)	mg/kg TS	120	37	78	100
Uran (U)	mg/kg TS	1,1	3,0	2,9	2,0
Svovel (S)	mg/kg TS	380	310	280	330
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	41	11	28	37
Jern (Fe)	mg/kg TS	26000	13000	22000	26000
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,41	< 0,20	0,42	0,46
Kalsium (Ca)	mg/kg TS	4400	2000	3300	4800
Klorid (Cl)	mg/kg TS	<2,12	3.14	7.58	7.25
Kobber (Cu)	mg/kg TS	21	11	19	24
Krom (Cr)	mg/kg TS	42	11	23	33
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,035	0,024	0,029	0,031
Mangan (Mn)	mg/kg TS	860	200	440	500

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.