

Resipientbeskrivelse Oltedalsåna



Vedlegg til utslippssøknad

U. P. Ledje

Resipientbeskrivelse Oltedalsåna – vedlegg til utslippssøknad

Ecofact rapport: 727

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U. P. 2020. Resipientbeskrivelse Oltedalsåna – vedlegg til utslippssøknad. Ecofact rapport 727
Nøkkelord:	Kjølevann, spredning i resipient, resipientvurdering
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-725-2
Oppdragsgiver:	Jackon Stavanger as
Prosjektleder hos Ecofact AS:	U. P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	S. Thu Randulff
Kvalitetssikret av:	Ole K. Larsen
Forside:	Utslipp av kjølevann til Oltedalsåna. Foto: U. P. Ledje

www.ecofact.no

Postadresse:
Ecofact AS
Postboks 560
4302 SANDNES

Besøksadresse:
Ecofact AS
Dreierveien 25
4321 SANDNES

INNHold

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDING.....	4
2 BESKRIVELSE AV RESIPIENTEN	4
2.1 ØKOLOGISK OG KJEMISK TILSTAND I VANNFOREKOMSTEN	5
3 UTSLIPPETS SPREDNING OG PÅVIRKNING PÅ VANNTEMPERATUR I RESIPIENTEN.....	9
3.1 BESKRIVELSE AV UTSLIPPET	9
3.2 METODE.....	11
3.3 RESULTATER	12
3.4 OPPSUMMERING	16
4 UTSLIPPETS PÅVIRKNING PÅ FERSKVANNSORGANISMER	16
4.1 METODE.....	16
4.2 RESULTATER	17
4.3 OPPSUMMERING	21
5 SAMLET BELASTNING	21
6 NATURMANGFOLD I RESIPIENTEN OG VURDERING AV EFFEKTER PÅ NATURMANGFOLD	21
7 REFERANSER.....	23
VEDLEGG	24

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Jackon AS avd. Stavanger på Oltedal skal søke om utslippstillatelse for kjølevann til Oltedalsåna. I forbindelse med denne utslippssøknaden er det utarbeidet en resipientbeskrivelse som også inneholder en vurdering av utslippet effekt på resipienten og ferskvannsorganismer.

Datagrunnlag

Vurderingene er basert på målinger av vanntemperatur oppstrøms og nedstrøms utslippet samt undersøkelser av fisk og bunndyr høsten 2020. Videre er det gjort beregninger av temperaturendringer for å vinter- og sommertemperaturer.

Resultat

Effekten av utslippet vil avhenge av vannføring og driftsforhold (dvs. mengde kjølevann som slippes ut). Det største effektene er oppstrøms samløpet med Gjetlebekken, dvs. langs en elvestrekning på 80-90 m. Her er det målt temperaturøkninger på 2-7 grader i forhold til vanntemperaturer oppstrøms utslippet. Beregninger utført for sommer og vintertemperaturer viser endringer i samme temperaturintervall. Etter samløpet med Gjetlebekken avtar temperatureffekten, og ligger i intervallet 0,5-3 grader. Firehundre meter nedstrøms er det fortsatt effekt av utslippet i situasjoner med full drift og normal vannføring (høyeste målte målt temperaturøkning her er 0,8 grad).

Undersøkelser av bunndyr viste at det var lavere tetthet av bunndyr langs den strekning som blir mest berørt av utslippet, dvs. Oltedalsåna fra utslippspunktet ned til samløpet med Gjetlebekken. Det ble heller ikke registrert steinfluer i prøven nedstrøms utslippet, noe som kan ha sammenheng med utslipp av varmt vann (som er mindre oksygenrikt enn kaldt vann). Økologisk tilstand for bunndyr ble vurdert som moderat på alle stasjoner, unntatt den som ligger 400 meter nedstrøms utslippet. Her ble tilstanden vurdert som god.

Oltedalsåna oppstrøms Gjetlebekken vurderes å ha liten verdi for fisk som følge av reguleringen. Det ble likevel registrert fisk i små tettheter både oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. Tettheten var betydelig høyere på stasjonen 400 m nedstrøms utslippet. Tilstanden for fisk bli imidlertid vurdert som dårlig på alle stasjoner.

Samlet belastning som følge av utslipp av kjølevann og regulering vurderes som stor langs en elvestrekning på mindre enn 100 m. Den delen av vassdraget som er mest berørt av utslippet er i dag også sterkt påvirket av sterkt redusert vannføring i kombinasjon med kunstig store flommer når lukene i Oltedalsvatnet åpnes. Videre nedstrøms er det framfor alt reguleringen som påvirker livet i elven. Utslippen berører ikke sårbare naturtyper eller artsforekomster. Det påvirker ikke forholdene ved Ragstjørna naturreservat.

Utslippet vurderes ikke å utgjøre en risiko for alvorlig eller irreversibel skade. Elvestrekningen som blir påvirket av vesentlige endringer i vanntemperatur er kort. Dersom en ved en senere anledning finner en løsning som gjør at temperaturen på utslippet ytterligere kan reduseres, eller at det varme vannet kan utnyttes til andre formål, vil det kunne skje en rask reetablering av bunndyrarter som forekommer oppstrøms og nedstrøms det påvirkede området.

1 INNLEDING

Jackon har siden 1983 drevet produksjon av fiskekasser av ekspandert polystyren (EPS) i Oltedal. Prosessen krever kjøling (vannkjøling), og i mange år ble det sluppet ut kjølevann med høy temperatur til Oltedalsåna. Fra 2017 er det iverksatt tiltak for å redusere temperaturen på vann som føres til vassdrag, og i dag ligger den i gjennomsnitt på 28 °C. Utslipet er i strid med naturmangfoldloven § 6 og forurensningslovens § 7, og kommunen har gitt pålegg om at alt vann som slippes ut skal holde samme temperatur som den naturlige vanntemperaturen i Oltedalselva. Dette viser seg å være teknisk vanskelig. For å drive lovlig må det derfor søkes om utslippstillatelse for kjølevann.

Utslippssøknaden skal inneholde en beskrivelse av resipienten, og en vurdering av hvilke effekter utslippet kan medføre.

2 BESKRIVELSE AV RESIPIENTEN

Produksjonslokalene til Jackon AS ligger i Oltedal. Kjølevannet slippes ut til øvre del av Oltedalsåna (vannforekomst ID: 030-41-R), som er navnet på elven mellom Oltedalsvatnet i Ragstjørna. En avgrensning av vannforekomsten er vist i figur 2.1.



Figur 2.1. Avgrensning av vannforekomsten Oltedalsåna (www.vann.nett.no)

Den øvre delen av Oltedalsåna er kraftig påvirket av reguleringen av Oltedalsvatnet. Oltedal kraftverk, som ble bygget i 1909, utnytter et fall på 69 m fra Oltedalsvatnet til kraftverket. Kraftverksutløpet renner til Ragstjørna via nedre del av Oltedalsåna. Det slippes ikke minstevannføring.

Oltedals renseanlegg, som drives av IVAR, har sitt utslipp i Oltedalsåna straks oppstrøms samløpet med kraftverksutløpet.

Lokalisering og utslippspunkt for kjølevann samt kraftverktløp og utløp fra renseanlegget er vist i figur 2.2.



Figur 2.2. Oversiktskart

2.1 Økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomsten

Miljømål

Oltedalsåna er definert som en såkalt «sterkt modifisert vannforekomst». Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) er vannforekomster som har blitt betydelig fysisk endret for å ivareta samfunnsnyttige formål, som f.eks. kraftproduksjon.

I henhold til Vannforskriften § 4 (FOR-2006-12-15-1446) er miljømålet for alle naturlige vannforekomster at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. For sterkt modifiserte vannforekomster gjelder at de skal beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at de skal ha minst godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand (Vannforskriftens § 5).

For sterkt modifiserte vannforekomster åpnes det for å gi et individuelt vurdert miljømål basert på hva som er mulig å gjennomføre av tiltak uten at det har vesentlige negative innvirkninger på de samfunnsnyttige formålene. I Oltedalsåna har vannregionmyndighetene gjort vurderingen at tiltak som kan gi et godt økologisk potensial ikke kan gjennomføres uten at det vil medføre uforholdsmessige kostnader med tanke dagens bruk av Oltedalsvatnet for kraftproduksjon.

Ettersom det ikke slippes minstevannføring går øvre del av Oltedalsåna stort sett tørr (fig 2.3). Målet for økologisk status er derfor satt til dårlig. Målet for kjemisk status er derimot god.



Figur 2.3. Flyfoto som viser Oltedalsåna med svært liten vannføring oppstrøms utslippet fra Jackson (rød prikk). Etter samløp med Gjetlebekken er elveløpet i vesentlig større grad vanddekket også ved små vannføringer. Flere mindre terskler nedstrøms samløpet bidrar også til dette. (Kartgrunnlag: finn.no)

Økologisk og kjemisk tilstand

Oltedalsåna er definert som en middels stor, svært kalkfattig og klar elv. Økologisk status er vurdert som dårlig og kjemisk status (dvs. påvirkning av miljøgifter) er ifølge Vann-nett ukjent.

Det er tidligere gjort resipientundersøkelser i forbindelse med utslippet fra Oltedals rensanlegg, senest i 2000 og 2009 (Meland 2010). Disse undersøkelsene fokuserte på nedre del av vannforekomsten. To stasjoner lå i vannforekomsten Oltedalsåna (én stasjon oppstrøms og én stasjon nedstrøms utslippet fra rensanlegget, se fig. 2.1), men de fleste stasjonene lå i vannforekomsten Ragstjørna.

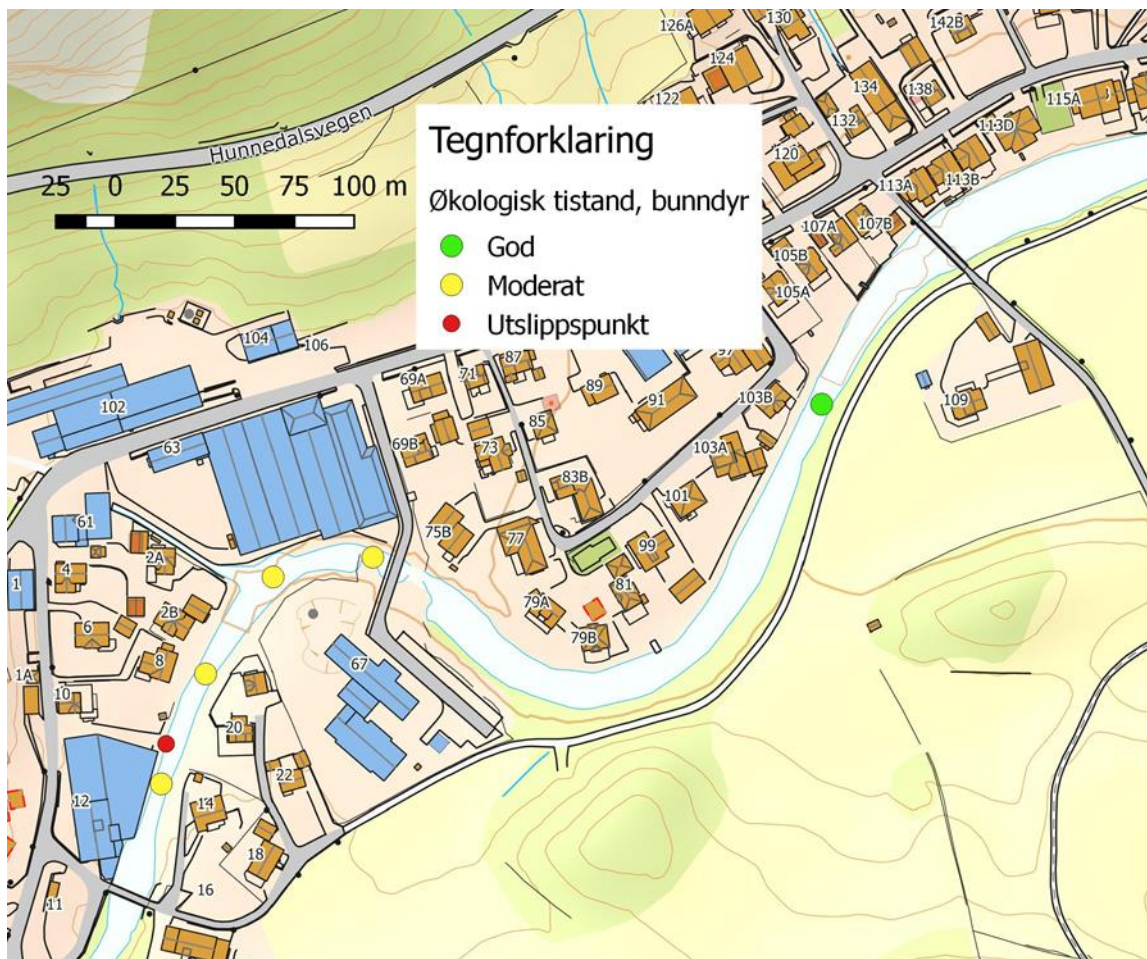
Økologisk tilstand

Klassifiseringen av økologisk status (dårlig) er basert på bunndyrundersøkelser i 2009. Én av de tre undersøkte stasjonene lå rett i Oltedalsåna oppstrøms Ragstjørna (fig. 2.4). Øvrige stasjoner lå i Ragstjørna og i utløpet fra denne.



Figur 2.4. Stasjon for bunndyrprøve i 2009.

Høsten 2020 ble det tatt bunndyrprøver på 5 stasjoner i øvre del av Oltedalsåna (se også kap. 4). Resultatene viste at økologisk tilstand var moderat oppstrøms og nedstrøms utslippet fra Jackon. På en referansestasjon noe lenger ned i vassdraget, der vannføringen er noe mer stabil og større, var tilstanden god (fig. 2.5).



Figur 2.5. Økologisk tilstand i øvre del av Oltedalsåna basert på bunndyrprøver fra november 2020.

Kjemisk tilstand

I 2000 og 2009 ble det tatt sedimentprøver for analyse av miljøgifter i Ragstjørna. Konsentrasjonen av tungmetaller i sedimentene i 2009 var alle innenfor tilstandklasse I, som tilsvarer bakgrunnsnivå i ferskvann (tab 2.1).

Selv om Ragstjørna utgjør en annen vannforekomst, representerer den også sedimentasjonsmiljø for miljøgifter som transporteres inn via Oltedalsåna. Det faktum at det i 2009 ikke ble påvist tungmetallkonsentrasjoner over bakgrunnsnivå i Ragstjørna indikerer at kjemisk tilstand i Oltedalsåna også var meget god.

Tabell 2.1. Oversikt over resultat fra sedimentprøver i Ragstjørna i 2009 (Meland 2010). Klassifisering av kjemisk tilstand er markert med farge; blå = naturlig bakgrunnsnivå, (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018)

Parameter	Ragstjørna		
	Basseng vest (L3A)	Basseng øst (L3B)	Nær innløpet (L3C)
Sink, mg Zn / kg	14	11	9
Kadmium, mg Cd / kg	0,16	0,12	0,11
Bly, mg Pb / kg	17	5,1	5
Nikkel, mg Ni / kg	2,3	1,7	2,0
Kvikksølv, mg Hg / kg	0,009	0,004	0,005
Krom, mg Cr / kg	4,9	3,1	4,4

Oppsummering

Regulering av Oltedalsvannet er vurdert å være den viktigste årsaken til at Oltedalsåna ikke har god økologisk tilstand. Reguleringen fører til sterkt redusert vannføring i store deler av vannforekomsten. Vannføringen kan også variere veldig som følge av at lukene i magasinet åpnes ved store nedbørmengder. Dette fører til periodevis utspyling av vegetasjon (moser og høyere planter i elveløpet) og ustabile forhold for bunndyr, fisk og andre ferskvannsorganismer.

Bunndyrprøver tatt høsten 2020 viser god økologisk tilstand på en stasjon som ligger 400 m nedstrøms utslippet fra Jackon. Resultatene fra én stasjon oppstrøms og tre stasjoner som lå 30-130 m nedstrøms utslippet viste moderat økologisk tilstand.

Med utgangspunkt i at det ikke ble påvist tungmetaller i Ragstjørna ved undersøkelser her i 2009, antas det at den kjemiske tilstanden i Oltedalsåna er minst god.

3 UTSLIPPETS SPREDNING OG PÅVIRKNING PÅ VANNTEMPERATUR I RESIPIENTEN

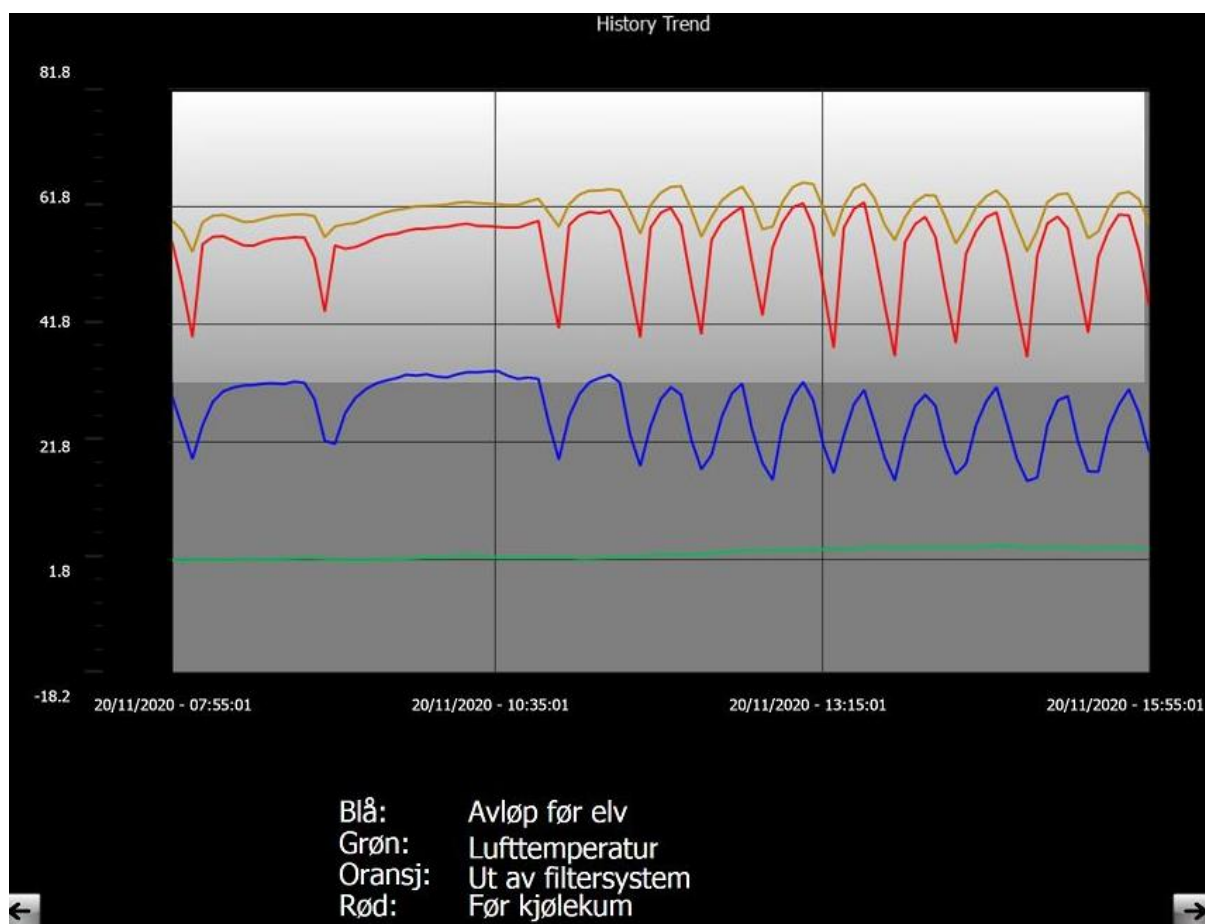
3.1 Beskrivelse av utslippet

Kjølevann benyttes for nedkjøling av støpeformene. For å sikre at det ikke inneholder plastpartikler ledes utgående kjølevann først via et filteranlegg. Partikler med en diameter ned til 100 µm filtreres bort i anlegget (fig 3.2),



Figur 3.1. Filtreanlegg for fjerning av mikroplast

Før vannet slippes ut til Oltedalsåna kjøles det ned fra ca. 50-60 °C til 20-33°C. Vann fra Oltedalsvannet benyttes som kjølemedium. Som det framgår av temperaturloggen fra 20.11.20 (fig 3.2), varierer temperaturen på utgående vann etter kjøling relativt mye over kort tid. Gjennomsnittlig utslippsrate til elv ligger på 10 l/s. Etter kjøling ledes kjølevannet via et plastrør med ventilasjon direkte ut i Oltedalsåna (fig. 3.3).



Figur 3.2. Utsnitt av temperaturlogg fra den 20.11.20



Figur 3.3. Utslipp av kjølevann til Oltedalsåna

EPS-isopor inneholder 98 % luft og 2 % polystyren. Det inneholder ikke bromerte flammehemmere eller mykgjørere. Ettersom produktet (fiskekasser) brukes til matemballasje må det tilfredsstillende kravene i «matkontaktforskriften» og EUs rammeforordning om krav til plastmaterialer som kommer i kontakt med mat (*Commission regulation 10/2011 with amendments up to and including Commission Regulations (EU) 2018/831*). Gjennomførte migrasjonsanalyser (Eurofins 2018) og opplysninger om kjemisk sammensetning viser at fiskekassene tilfredsstiller disse kravene (EK-sertifikat 2747 gyldig til 22.02.2021).

Analyser av totalt organisk materiale i utgående vann utført i september 2020 (Eurofins 2020) viste et nivå på 7,2 mg/l, noe som ligger ca. midt i intervallet på det som defineres som humøst vann (TOC 5-15 mg/l). Oltedalsåna er definert som en klar elv (TOC < 5 mg/l). TOC målinger i Oltedalsåna oppstrøms renseanlegget i 2009 viste et gjennomsnitt på 2,3 mg TOC/l, og verdier som varierte mellom 0,9-5,6 mg TOC/l. Sett i lys av den begrensede utslippsmengden vurderes TOC-utslippet å bli raskt fortynnet i resipienten og liten grad ha betydning for oksygenforbruk i elva.

Utslipet påvirker ikke pH i resipienten. Eldre analyser av utgående vann (Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland 1996) viste at «vannkvaliteten er sammenlignbar med naturlig overflatevann fra nedbørfelt som er lite påvirket av menneskelig aktivitet». Prøven ble analysert for termotolerante koliforme bakterier, totalnitrogen, totalfosfor og konduktivitet.

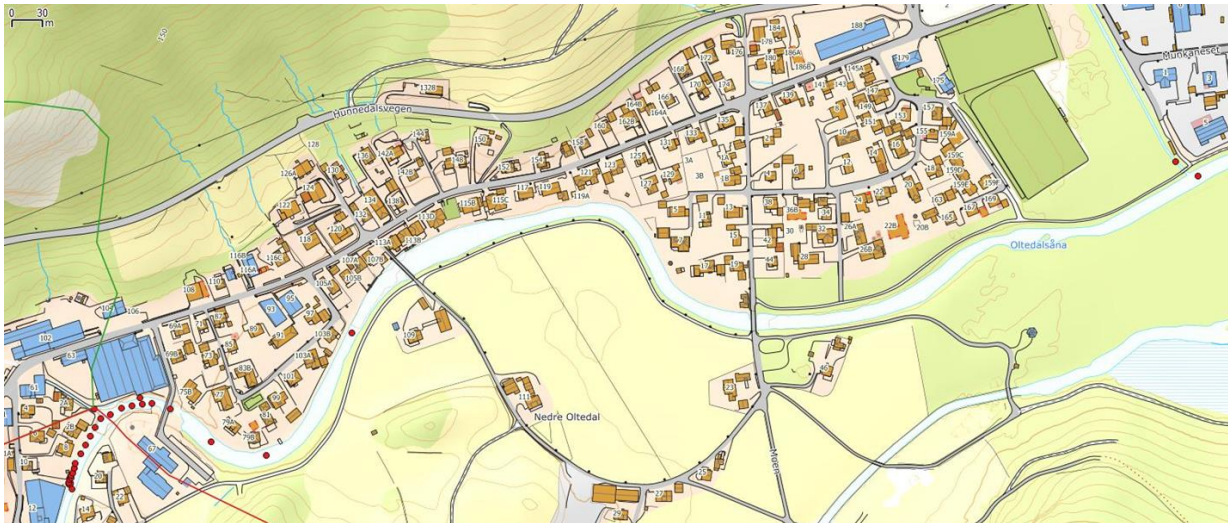
Basert på foreliggende informasjon om utslippet vurderes det at det i hovedsak er temperaturen på kjølevannet som kan påvirke forholdene i resipienten. For å kunne vurdere utslippets spredning og påvirkning på vanntemperaturen i Oltedalsåna ble det gjort temperaturmålinger høsten 2020. I tillegg er det gjort beregninger av temperaturpåvirkning for sommer- og vintersituasjoner.

3.2 Metode

For å kunne vurdere hvordan utslippet blandes inn i vannmassene, og hvor stort område som blir påvirket ble det gjort temperaturmålinger i elva høsten 2020. Målestasjonene ble lagt innledningsvis lagt tett opp mot utslippspunktet, og deretter med økende avstand nedover vassdraget. Temperaturen ble målt på tre punkter på hver stasjon (i midten av elveløpet og på begge sider). Det ble gjort målinger ved fire tilfeller i perioden oktober-desember. Figur 3.4 gir en oversikt over stasjonsplasseringen.

For å få en oppfatning av hvordan utslippet påvirker vanntemperaturen i sommer- og vintersituasjoner er det gjort beregninger av temperaturendringer ved middelvannføring. Middelvannføring er beregnet for Oltedalsåna før og etter samløp med Gjetlebekken, som renner inn i Oltedalsåna ca. 80 m nedstrøms utslippspunktet. Nedbørfeltene for de to bekkestrengene er vist i vedlegg 1. Avrenningsdata er hentet fra nedbørfeltparametere fra et bekkefelt uten innsjøer som renner inn i Oltedalsvatnet fra nord (se vedlegg 1).

Ved beregning av temperaturendringer er absolutt temperatur og vannføring i resipient og utslipp lagt til grunn, i henhold til formel vist i vedlegg 2.



Figur 3.4. Oversiktskart over målestasjoner for vanntemperatur. Den nederste stasjonen ligger ved industriområdet helt til høyre i kartet.

3.3 Resultater

Målinger høsten 2020

Resultatene fra temperaturmålingene i november og desember 2020 er vist i figur 3.5 og 3.6. Temperaturene på utgående kjølevann varierer hele tiden, men lå i intervallet 27-33 grader. Målinger i elva ved selve utslippet viste at vanntemperaturen her sank med 2-3 grader.

Ved målingene den 9. og 19. oktober ble vannføringen vurdert å være rundt middels. Måling av vannstand på faste punkter ved de to tilfellene viste at vannføringen var noe større den 19. oktober sammenlignet med den 9. Ved målingene den 9. oktober gikk produksjonen på Jackson på halv drift (en kompressor var ute av funksjon). Den 19. oktober var det full drift. Dette gjenspeiles i resultatene fra temperaturmålingene (fig. 3.5).

Den 9. oktober var vanntemperaturen nedstrøms samløpet med Gjetlebekken 0,5 grader høyere enn oppstrøms utslippspunktet. Den 19. oktober var tilsvarende temperaturøkning 2,8 grader. Cirka 400 meter nedstrøms utslippet kunne en registrere en temperaturøkning på 0,8 grader i forhold til vanntemperaturer i Oltedalsåna oppstrøms utslippspunktet.

Ved flommen den 20. november hadde utslippet av kjølevann stort sett ingen effekt på vanntemperaturen i vassdraget (figur 3.6). Lukene i Oltedalsvatnet var åpne etter en periode med store nedbørsmengder.

Målingene den 1. desember er representative for en normal driftssituasjon ved anlegget. Vannføringen i Oltedalsåna var noe større enn ved målingene i oktober (grovt regnet 15% større beregnet ut fra vannstandsmålinger). Vanntemperaturen nedstrøms samløpet med Gjetlebekken lå 0,4 grader over vanntemperaturen målt oppstrøms utslippet.

Resultater fra beregninger

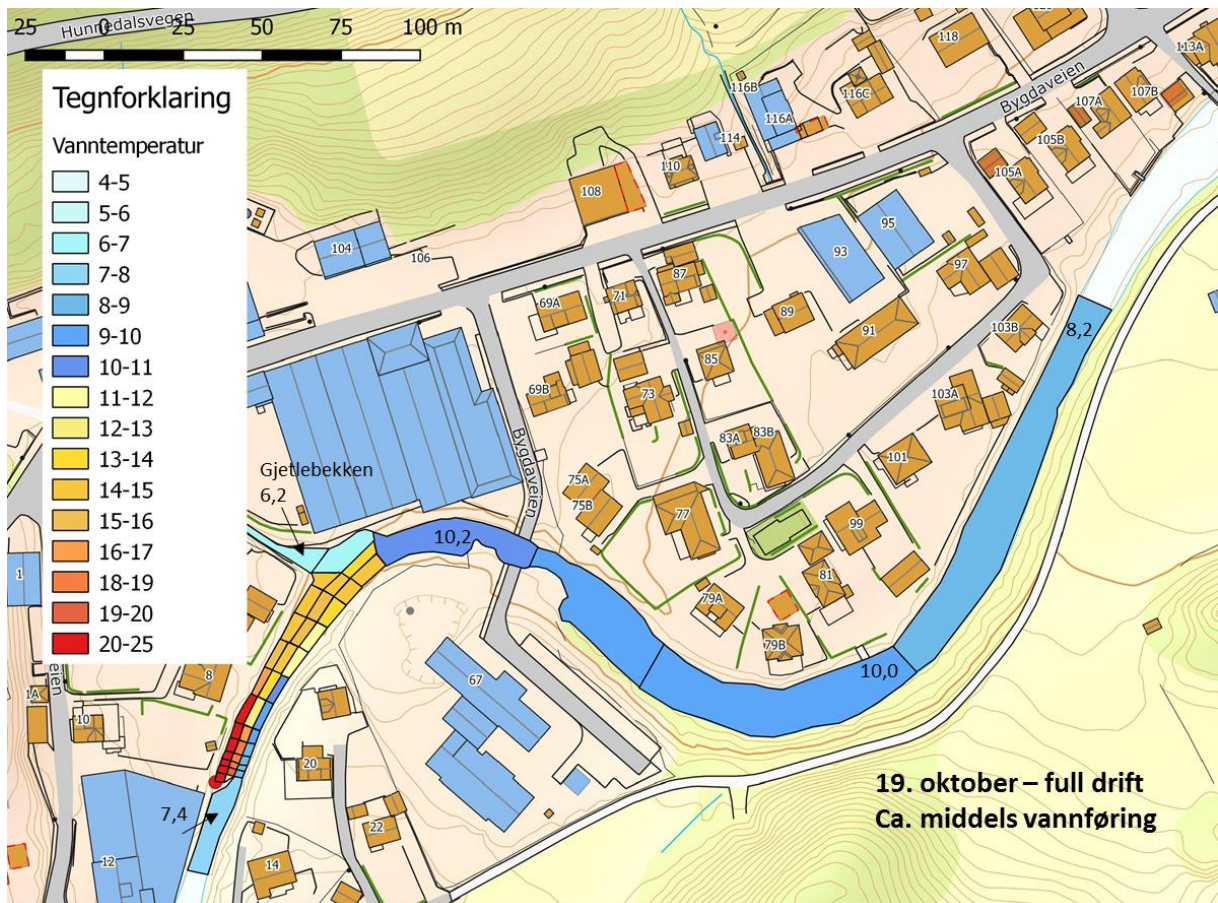
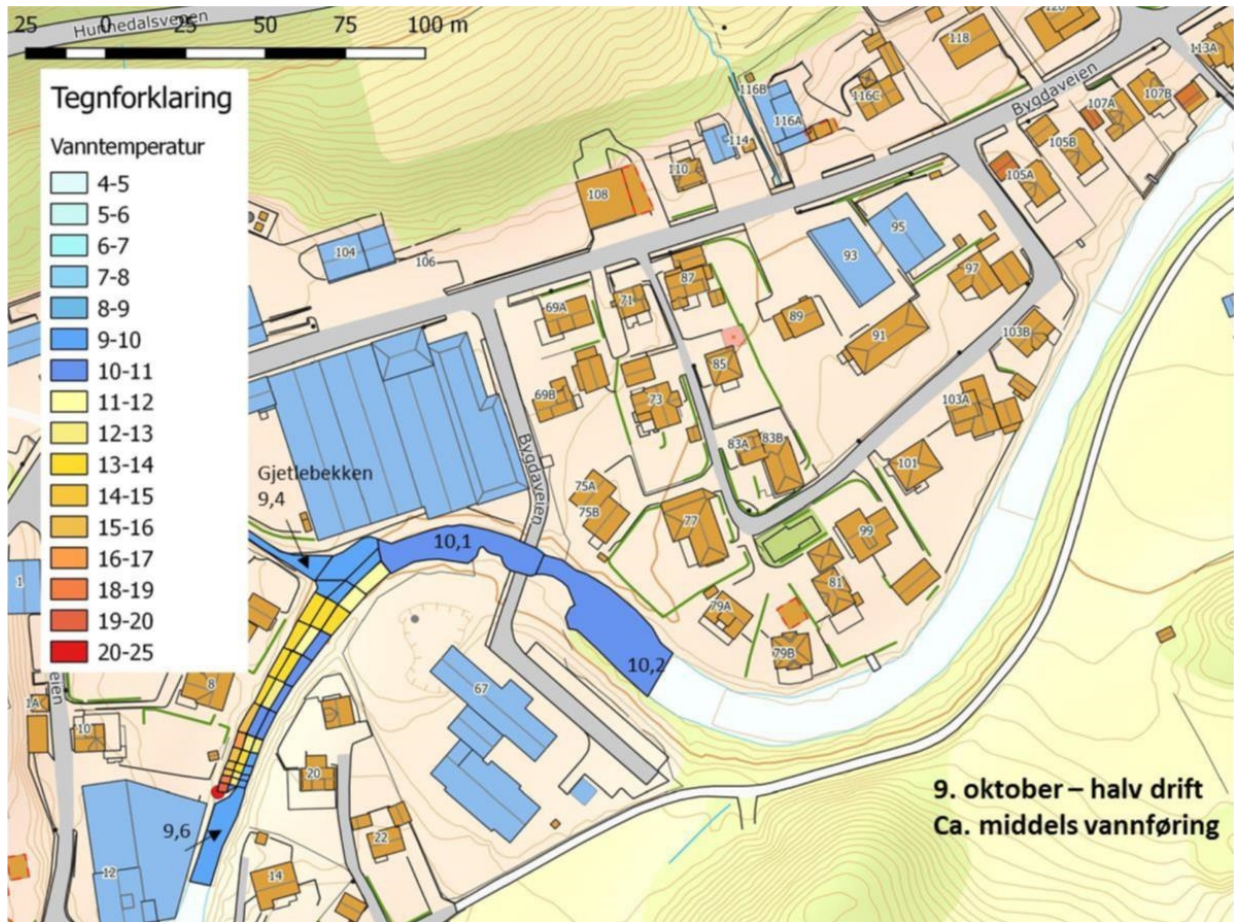
Resultatene fra de beregnede temperatureffektene er vist i tabell 3.1. For mer detaljer vises til vedlegg 1 og 2.

Tabell 3.1. Beregnede temperaturendringer i Oltedalsåna oppstrøms og nedstrøms samløp med Gjetlebekken i sommer- og vintersituasjoner ved gjennomsnittlig vannføring. Temperaturen på vann som slippes ut er satt til 30 °C og det er forutsatt full drift på fabrikken.

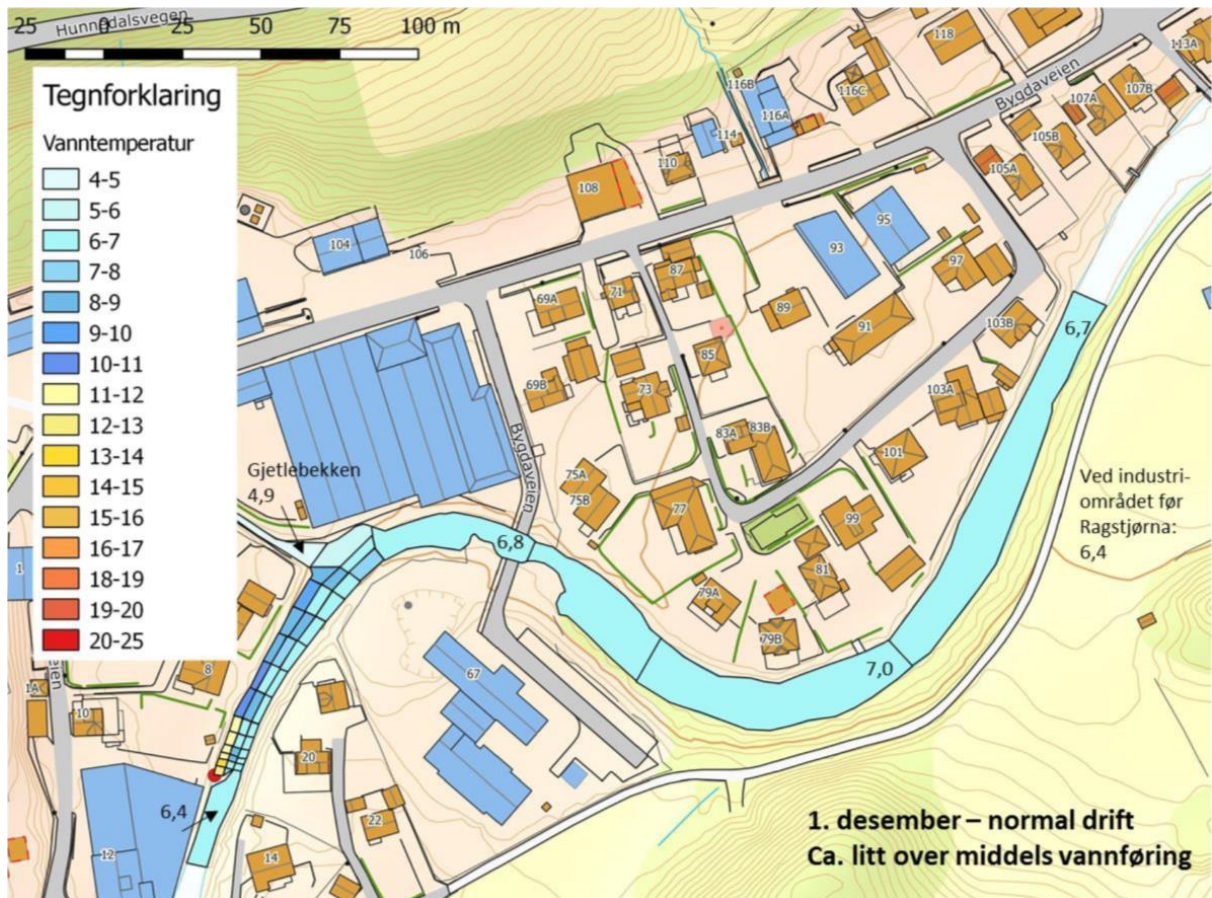
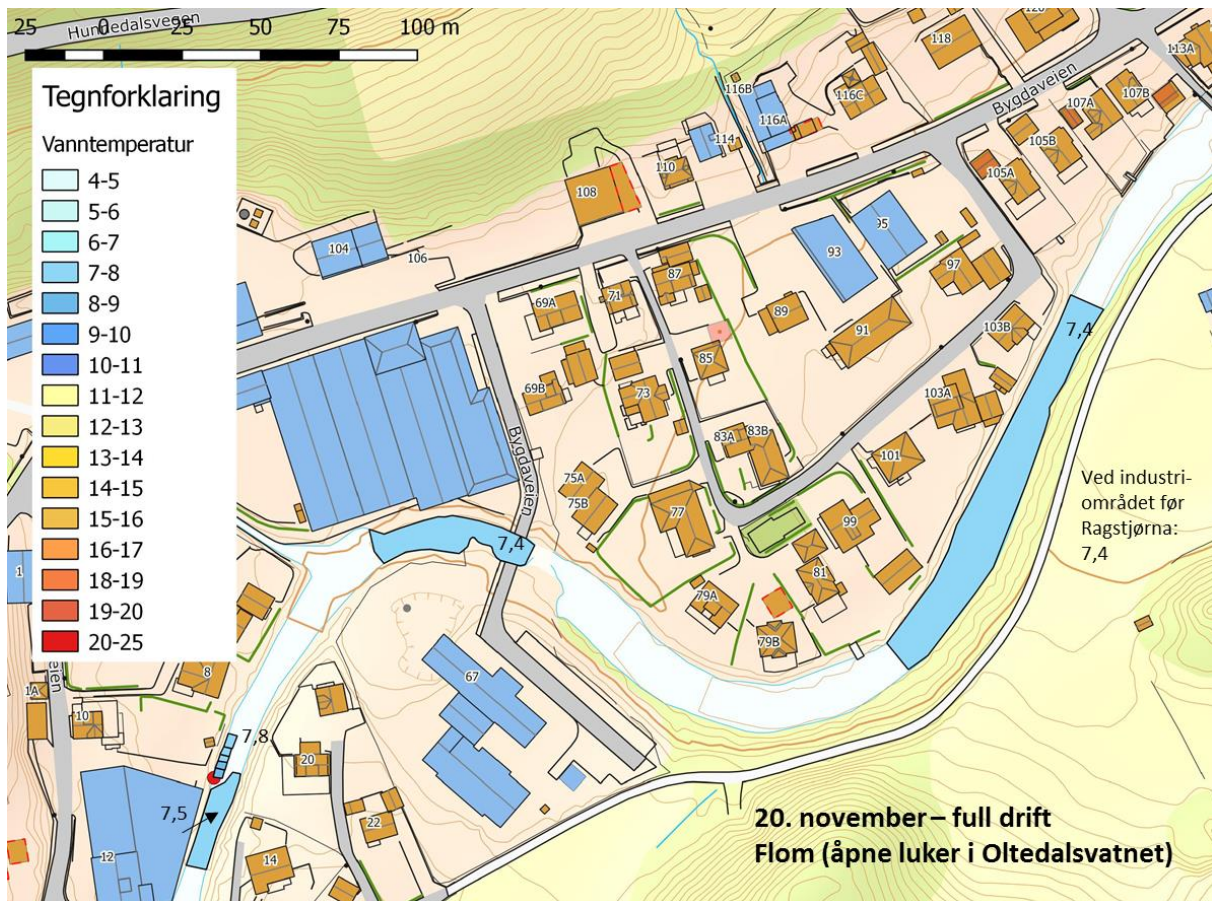
Elveavsnitt	Vinter	Sommer	Sommer
Forutsatt temperatur i Oltedalsåna oppstrøms utslippspunkt	2	15	20
Beregnet temperatur i Oltedalsåna før samløp med Gjetlebekken	8,9	18,7	22,5
Forutsatt temperatur i Gjetlebekken	1	14	19
Beregnet temperatur i Oltedalsåna etter samløp med Gjetlebekken	4,3	16	20,5

Beregningene indikerer at temperatureffekten blir størst på vinteren, da en kan forvente en temperaturøkning på et par grader nedstrøms samløpet. Beregnet temperaturøkning i sommerperioden ligger 0,5-1 grad nedstrøms samløpet.

Ved mindre vannføringer vil fortynningen bli dårligere, og temperatureffekten større.



Figur 3.5. Resultater fra temperaturmålingene den 9. og 19. oktober 2020.



Figur 3.6. Resultater fra temperaturmålingene den 20 november. og 1. desember 2020.

3.4 Oppsummering

Effekten av utslippet vil avhenge av vannføring og driftsforhold (dvs. mengde kjølevann som slippes ut). Det største effektene er oppstrøms samløpet med Gjetlebekken, dvs. langs en elvestrekning på 80-90 m. Her er det målt temperaturøkninger på 2-7 grader i forhold til vanntemperaturer oppstrøms utslippet. Beregninger utført for sommer og vintertemperaturer viser endringer i samme temperaturintervall.

Etter samløpet med Gjetlebekken avtar temperatureffekten, og ligger i intervallet 0,5-3 grader. Firehundre meter nedstrøms er det fortsatt merkbare effekter av utslippet i situasjoner med full drift og normal vannføring (høyeste målte målt temperaturøkning er 0,8 grad).

4 UTSLIPPETS PÅVIRKNING PÅ FERSKVANNSORGANISMER

For å vurdere i hvilket omfang utslippet påvirker ferskvannsorganismer er det gjennomført undersøkelser av bunndyr og fisk.

4.1 Metode

Bunndyrprøver

Det ble tatt prøver av bunndyrfaunaen på 5 stasjoner. Prøvene ble innsamlet ved hjelp av den såkalte sparkemetoden og konservert i felt for senere sortering og artsbestemmelse. Prøvene ble innsamlet den 19.10.20.

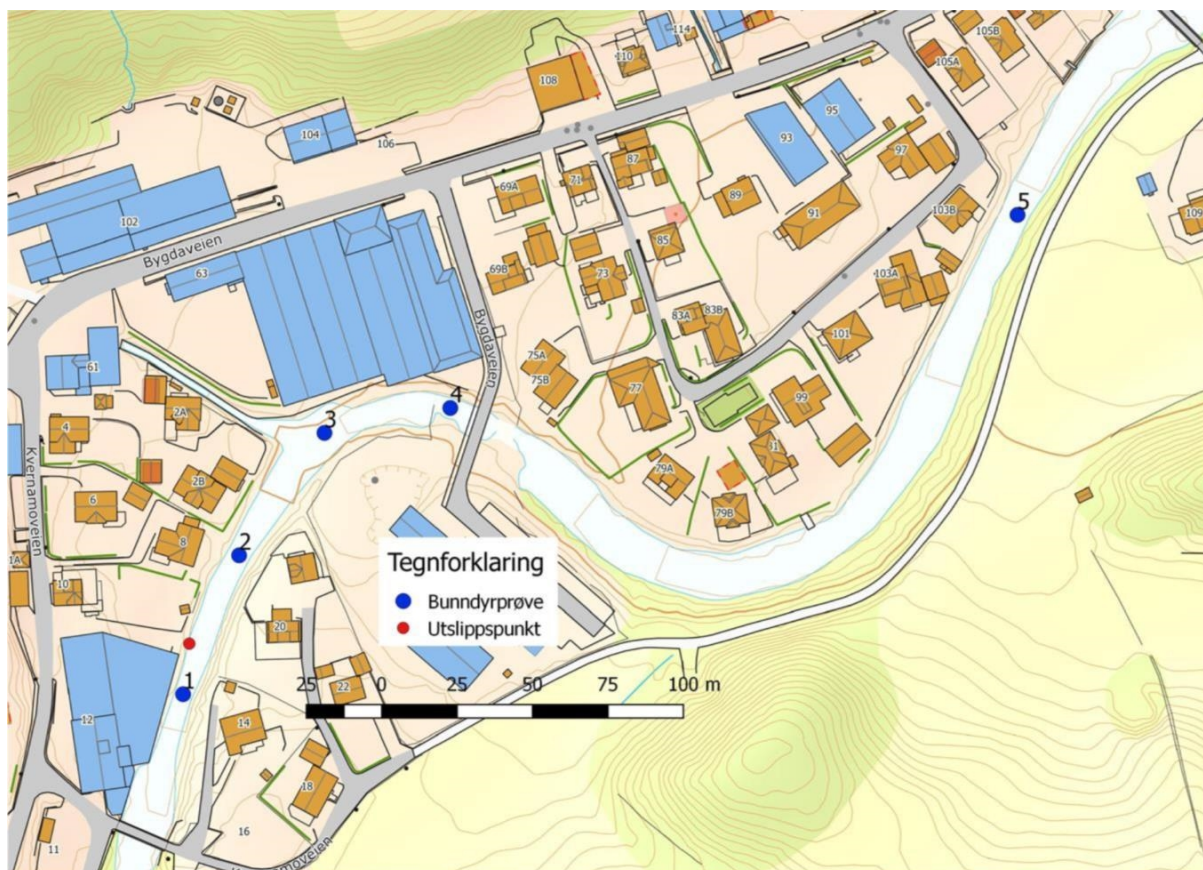
ASPT-indeksen som benyttes for å fastsette økologisk tilstand ble beregnet. Denne indeksen er framfor alt rettet mot å vurdere påvirkning av eutrofiering og organisk belastning.

Fiskeundersøkelser

Det ble gjort undersøkelser av fisk på tre stasjoner. Fiskeundersøkelsene ble gjort ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Innsamlet fisk ble satt tilbake i vassdraget etter måling og artsbestemmelse. Fiskeundersøkelsene ble gjennomført 01.12.20.

På den nederste stasjonen ble det fisket etter standard metodikk, dvs. tre gangers overfiske av et bestemt areal (Bohlin m. fl. 1989). Tetthet ble beregnet i henhold til uttaksmetoden (Zippin 1958). På stasjonene oppstrøms og nedstrøms utslippet ble det kun gjort en gangs overfiske, men da over et større areal. Beregnet fangbarhet fra den nederste stasjonen ble lagt til grunn for tetthetsberegningene på de to øvre stasjonene.

Prøvetakingsstasjonene er vist i figur 4.1.



Figur 4.1. Stasjoner for innsamling av bunndyr (1-5) og for fiskeundersøkelser (1, 2 og 5)

4.2 Resultater

Bunndyr

Resultatene fra bunndyranalysene er sammenstilt i tabell 4.1. En fullstendig artsliste finnes i vedlegg 3. Det ble ikke funnet noen rødlistede arter.

På stasjonen oppstrøms utslippet (stasjon 1) er bunnssubstratet dominert av stein (fig. 4.2). Det er lite vegetasjon i elven. ASPT-indeksen indikerer moderat økologisk tilstand.

Bunndyrprøven tatt midt i elvestrekningen mellom utslippet og samløpet med Gjetlebekken (stasjon 2) hadde lavest antall arter/grupper, og også den laveste ASPT-indeksen. Antall individer innenfor de taksa som inngår i beregningen av ASPT-indeksen bør helst være over 75, og ikke under 50, for at resultatet skal tillegges vekt. På denne stasjonen var antallet 42. Det vil si at flere prøver burde vært lagt til grunn for en mer sikker tilstandsvurdering. ASPT-indeks ble likevel beregnet, og viser da moderat økologisk tilstand. I motsetning til på øvrige stasjoner ble det ikke funnet noen arter av steinfluer i prøven fra stasjon 2. Dette er en gruppe som er typisk for oksygenrike og gjerne kalde vannmiljøer. Det kan ikke utelukkes at fravær av steinfluer har en sammenheng med kjølevannsutslippet. Kaldt vann er mer oksygenrikt enn varmt vann. Bunnssubstratet nedstrøms utslippet er dominert av stein, men det var vesentlig mer vegetasjon i vannløpet, spesielt på områder som blir mer eller mindre tørrlagt ved lave og normale vannføringer.



Figur 4.2. Prøvetakingsstasjoner for bunndyr. Øverst t.v. - oppstrøms utslippspunktet, øverst t.h. - nedstrøms utslippspunktet., nede t.v. – ved samløp med Gjetlebekken, nede t.h. 130 m nedstrøms utslippspunktet

Også på stasjonen ved samløpet av Gjetlebekken og Oltedalsåna (stasjon 3) var totalt antall individer og antall individer av ASPT-taksa lavt (50). Denne stasjonen var preget av ensformig bunnsstrat (sand og grus) og det var stort sett ingen vegetasjon ved prøvetakingspunktet, noe

som trolig bidrar til det relativt lave arts- og individantallet. Stasjonen ligger oppstrøms en terskel.

Stasjon4 ligger 130 m nedstrøms utslippet. Bunnssubstratet var dominert av grus og stein, og det var relativt mye vegetasjon i elveløpet. Artsantallet var noe høyere her enn på foregående stasjoner, men ASPT-indeksen var den samme som for stasjonene nedstrøms utslippspunktet.

Stasjon 5, ca. 400 m nedstrøms utslippspunktet, ligger oppstrøms en liten terskel (fig. 4.3), og som på stasjon 3 har dette ført til en større andel finere bunnssubstrat. Sand og grus dominerte, og det var mye vegetasjon i elveløpet. Prøven på denne stasjonen inneholdt en stor mengde dyr, mange svært små eksemplarer av steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Totalt ble det registrert 26 arter/grupper her. ASPT-indeksen viste god økologisk tilstand.



Figur 4.3. Bunndyrstasjon 5

Tabell 4.1. Sammenstilling av resultatene fra bundryanalysene. Økologisk tilstand ut fra ASPT-indeksen er markert med farge (gul = moderat tilstand, grønn = god tilstand)

Stasjon	Antall individer	Antall arter/grupper	Antall ind. av ASPT-takxa	ASPT-indeks
1. Oppstrøms utslipp	249	14	>75	5,6
2. Nedstrøms utslipp	117	11	42	5,4
3. Samløp med Gjetlebekken	117	16	50	5,8
4. 130 m nedstrøms utslipp	216	20	>75	5,4
5. 400 m nedstrøms utslipp	2565	26	>75	6,5

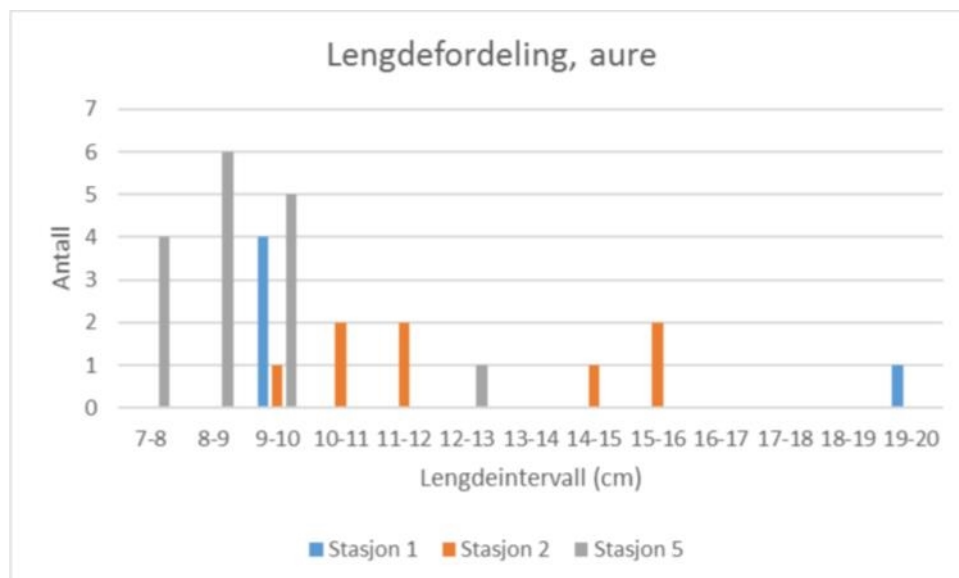
Fisk

Det ble funnet aure på alle prøvofiskestasjoner (anadrom fisk kan ikke vandre opp i Oltedalsåna). Beregnet tetthet på de tre stasjonene er sammenstilt i tabell 4.2. Beregnet fangbarhet for fangsten ved stasjon 5 var 0,7, og denne fangbarheten ble lagt til grunn for tetthetsberegningene på stasjon 1 og 2.

Tabell 4.2. Sammenstilling av resultatene for elfiskeundersøkelsene

Stasjon	Overfisket areal (m ²)	Antall fisk	Beregnet tetthet (antall/100 m ²)
1. Oppstrøms utslipp	130	5	4,6
2. Nedstrøms utslipp	180	8	5,3
5. 400 m nedstrøms utslipp	98	16	16,4

Høyeste tettheter av aure ble registrert på stasjon 3, her ble det også registrert fisk som antas å være årsyngel. På stasjonene opp- og nedstrøms utslippet ble auren som ble fanget vurdert å være 1+ og eldre. Figur 4.4 viser lengdefordeling på auren som ble fanget.



Figur 4.4. Lengdefordeling på aure fanget på stasjon 1, 2 og 4 i Oltedalsåna 01.12.20.

Økologisk tilstand for fisk vurderes å være dårlig basert på resultatene fra fiskeundersøkelsene og kriteriene for ungfisk av laksefisk i mindre og lavereliggende elver og bekker (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Oltedalsåna oppstrøms samløp med Gjetlebekken vurderes å være lite egnet som gyteområde for stasjonær aure, framfor alt på grunn av lite vanndekket areal, grunt vann og dårlig gytesubstrat. Ved flom spyles sand og grus ut av dette området. Lite vanndekket areal på vinteren gjør at det er stor risiko for innfrysning av evt. gyteprodukter dersom auren tross alt har gytt i perioder med større vannføring. Elvestrekningen oppstrøms samløpet med Gjetlebekken antas framfor alt å ha en viss betydning som næringsområde for aure.

Øvrige observasjoner

Det ble ikke observert død fisk eller døde amfibier ved eller nært utslippspunktet. Vannvegetasjon, dominert av vassmynte, vokste rikelig langs hele elvestrekningen fra utslippspunktet til samløp med Gjetlebekken. Næringsøkende fossefall ble observert ca. 30 meter nedstrøms utslippet.

Ved feltarbeidet etter flommen som var i slutten av november, var mose og annen vannvegetasjon i elveløpet ned til samløpet med Gjetlebekken stort sett bortspylt.

4.3 Oppsummering

Undersøkelser av bunndyr viste at det var lavere tetthet av bunndyr langs den strekning som blir mest berørt av utslippet, dvs. Oltedalsåna fra utslippspunktet ned til samløpet med Gjetlebekken. Det ble heller ikke registrert steinfluer i prøven nedstrøms utslippet, noe som kan ha sammenheng med utslipp av varmt vann (som er mindre oksygenrikt enn kaldt vann). Økologisk tilstand for bunndyr ble vurdert som moderat på alle stasjoner unntatt den som ligger 400 meter nedstrøms utslippet. Her ble tilstanden vurdert som god.

Oltedalsåna oppstrøms Gjetlebekken vurderes å ha liten verdi for fisk som følge av reguleringen. Det ble likevel registrert i små tettheter både oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. Tettheten var betydelig høyere på stasjonen 400 m nedstrøms utslippet. Tilstanden for fisk bli imidlertid vurdert som dårlig på alle stasjoner

5 SAMLET BELASTNING

Utslippet av kjølevann gir en økning av vanntemperaturen i Oltedalsåna. Kunstig høye temperaturer forekommer framfor alt langs strekningen fra utslippspunktet ned til samløpet med Gjetlebekken, dvs. lang en strekning på ca. 80-90 m.

Den delen av vassdraget som er mest berørt av utslippet er i dag også sterkt påvirket av sterkt redusert vannføring i kombinasjon med kunstig store flommer når lukene i Oltedalsvatnet åpnes.

Samlet belastning som følge av utslipp av kjølevann og regulering vurderes som stor langs en elvestrekning på mindre enn 100 m. Videre nedstrøms er det framfor alt reguleringen som påvirker livet i elven.

6 NATURMANGFOLD I RESIPEINTEN OG VURDERING AV EFFEKTER PÅ NATURMANGFOLD

Søk i Naturbase (<https://kart.naturbase.no/>) viser ingen registreringer av viktige eller sårbare naturtyper eller artsforekomster knuttet til Oltedalsåna fra utslippspunktet ned til Ragstjørna. Ragstjørna er derimot vernet som naturreservat. Formålet med vernet er å ta vare på et viktig hekke- og overvintringsområde for fugl, og et kvartærgeologisk viktig område. Utslippet

påvirker ikke forholdene i naturreservatet. Temperaturmålinger i Oltedalsåna ved industriområdet ca. 1,3 km oppstrøms Ragstjørna (og oppstrøms kraftverksinnløpet) viste ingen påvirkning av kjølevannsutslippet.

De miljørettslige prinsippene i naturmangfoldloven (§§ 8-12) skal legges til grunn både ved saksforberedelse og når en treffer beslutninger, jmfør Naturmangfoldlovens § 7.

§§8-10 omhandler kunnskapsgrunnlaget, føre-var prinsippet samt økosystemtilnærming og samlet belastning, og gis her en kort omtale i forhold til de vurderinger som er gjort i resipientbeskrivelsen.

§ 8.(kunnskapsgrunnlaget)

«Offentlige beslutning som berører naturmangfold skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet (Naturmangfoldloven §8 – kunnskapsgrunnlaget).»

De målinger, vurderinger og undersøkelser som er gjort viser effekten av kjølevannsutslippet, framfor alt på vanntemperatur og i viss grad også på ferskvannorgansimer som fisk og bunndyr. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være tilstrekkelig for å kunne ta en beslutning om utslippstillatelse kan gis (og på hvilke vilkår).

§ 9.(føre-var-prinsippet)

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.»

Det kunne med fordel vært utført mer omfattende undersøkelser, både med tanke på å få dekket flere årstider og for å få et større datagrunnlag. Utslippet vurderes likevel ikke å utgjøre en risiko for alvorlig eller irreversibel skade. Elvestrekningen som blir påvirket av vesentlige endringer i vanntemperatur er kort. Dersom en ved en senere anledning finner en løsning som gjør at temperaturen på utslippet ytterligere kan reduseres, eller at det varme vannet kan utnyttes til andre formål, vil det kunne skje en rask reetablering av bunndyrarter som forekommer oppstrøms og nedstrøms det påvirkede området.

§ 10.(økosystemtilnærming og samlet belastning)

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Utslipet påvirker en elvestrekning som allerede er kraftig berørt av regulering. Den samlede belastningen vil øke, men samtidig vil utslippet i liten grad påvirke områder med bedre forhold for fisk og ferskvannsorganismer nedstrøms samløpet med Gjetlebekken.

7 REFERANSER

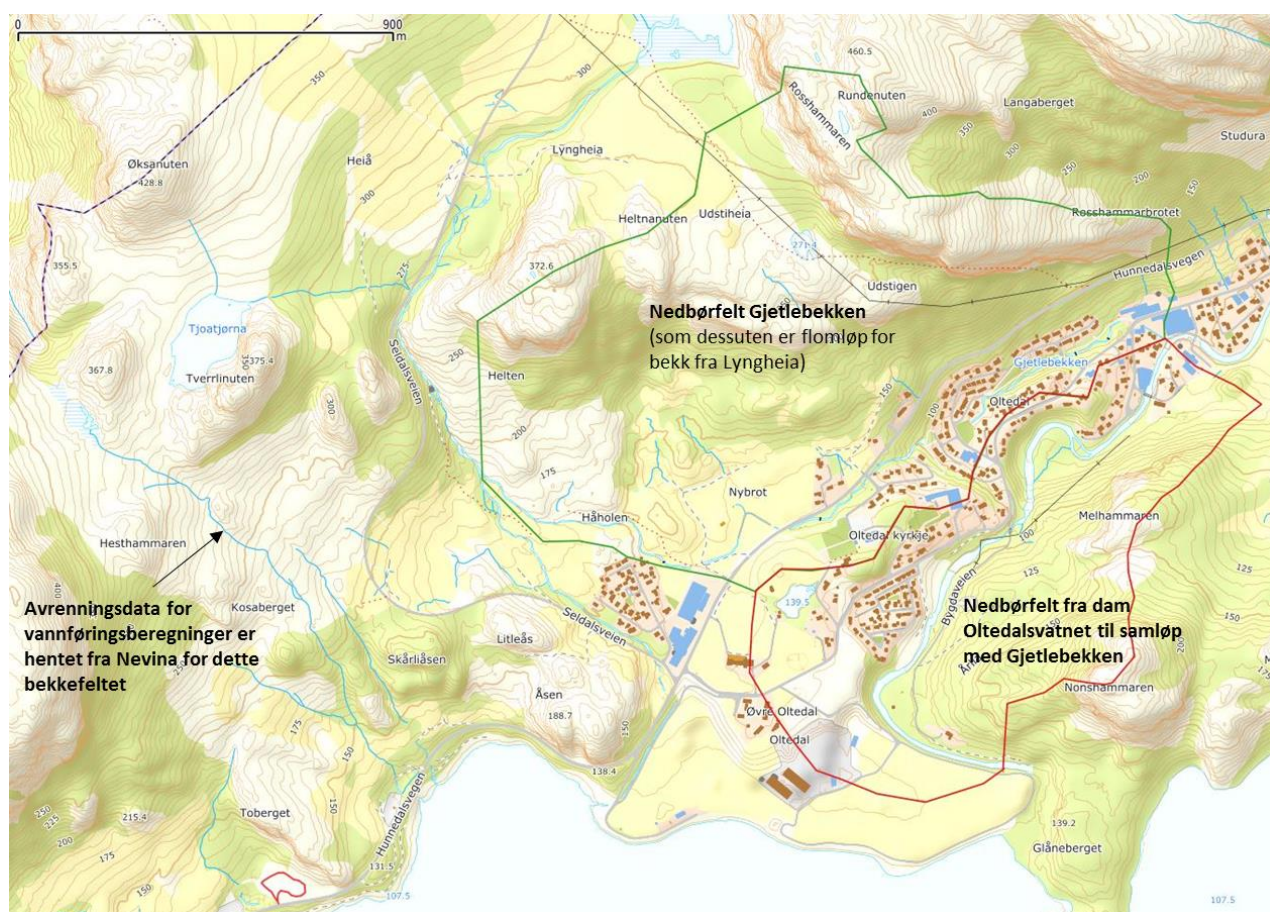
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Direktoratgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann
- Eurofins Environment Testing Norway AS (Klepp). 2020. Test rapport: AR-20-ML-004620-01 EUNOST-00067256
- Eurofins Product Testing, Denmark. 2018. Migration report 01. November 2018
- Meland, A. 2010. Oppfølgende resipientundersøkelse i Oltedalsvassdraget i 2009. *Ambio Miljørådgivning*, rapp. nr.: 15327 – 1
- Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland. 1996. Resultat fra vannprøve tatt fra utløpsrør, 25/6-96
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22, 82-90.

VEDLEGG

1. Avgrensning av nedbørfelt
2. Metode for beregning av temperatureffekter ved utlipp av kjølevann sommer og vinter
3. Resultater fra bunndyranalysene

VEDLEGG 1

Avgrensning av nedbørfelt for vannføringsberegninger brukt i temperaturberegningene



VEDLEGG 2

Metode for beregning av temperatureffekter ved utslipp av kjølevann sommer og vinter

Ved beregning av temperatureffektene er det tatt utgangspunkt i følgende formel:

$$(T100 \times 100) + (T_y \times y) / (100 + y)$$

Hvor,

T100 = temperaturen i Oltedalsåna /Gjetlebekken ved middelvannføring (satt til 100%).

Temperaturen er lik absolutt temperatur (274 °C) + faktisk temperatur, for eksempel. 15 °C

T_y = temperaturen i utslippet ved vannføring 10 l/s, uttrykt som prosentuell økning av vannføringen i Oltedalsåna (i dette tilfellet 33%, se eks. nedenfor) - eller i Oltedalsåna ved samtløp med Gjetlebekken (71% økning). Temperaturen i utslippet er i beregningene satt til 30 grader + absolutt temperatur.

Nedenfor vises et regneeksempel som gjelder for en sommersituasjon.

Eksempel 1a. Oltedalsåna før samtløp 15 grader, utslipp 30 grader								
(total vannføring 30,5 + 10 = 40,5 l/s. Utslippet utgjør en økning på 33%)								
Abs temp	Oltedalsåna	T100	(T100x100)	(T100x100)+(T33x33)	delt på 133	T100	Delta	Ny temperatur
274	15	289	28900	38932	292,72	289	3,72	18,7
Abs temp	Utslipp	T33	(T33*33)					
274	30	304	10032					
Eksempel 1b. Oltedalsåna etter samtløp, Gjetlebekken 14 grader, Oltedalsåna 19,7 grader								
(total vannføring 57,1 + 40,5 = 97,6 l/s, samtløp med Oltedalsåna utgjør en økning på 71 %)								
Abs temp	Gjetlebekken	T100	(T100x100)	(T100x100)+(T71x71)	delt på 171	T100	Delta	Ny temperatur
274	14	288	28800	49581,7	289,95	288	1,95	16,0
Abs temp	Oltedalsåna	T71	(T71*71)					
274	18,7	292,7	20781,7					

VEDLEGG 3

Resultater fra bunndyranalyser i Oltedalsåna, 19.10.20

ORDEN/FAMILIE	ASPT-verdi	SLEKTE/ART	Stasjon					
			1	2	3	4	5	
Ephemeroptera		små, indet						240
Baetidae	4	Baetis muticus	2					2
		Baetis rhodani	2	1	1	2		23
		Centroptilum luteolum	8	7	1			2
Leptophlebiidae	10	Leptophlebia marginata	18	4	3	2		60
		Paraleptophlebia sp.				1		
Plecoptera		Indet. (små Capniidae/Leuctridae)						300
Chloroperlidae	10	Siphonoperla burmeisteri						16
Leuctridae	10	Leuctra hippopus						7
Nemouridae	7	Amphinemura sp.			1			38
		Amphinemura standfussi			1			
		Nemoura sp.	7		1			
		Protonemura meyeri			1	31		2
Perlodidae	10	Isoperla diffiformis						5
Trichoptera								
Apataniidae (Limnephiliidae)	7				3	7		11
Hydropsychidae	5	Hydropsyche siltalai				1		
Hydroptilidae	6	Hydroptila sp.	7	1		1		2
		Oxyethira sp.	75	13	23	24		350
Polycentropodidae	7	Polycentropodidae, indet.	1					150
		Plectrocnemia conspersa			1			16
		Polycentropus flavomaculatus	1	5				47
Psychomyiidae	8	Tinodes waeneri	15	1	3	2		6
Rhyacophilidae	7	Rhyacophila nubila			2	2		6
Sericostomatiidae	10	Sericostoma personatum						1
Odonata								
Coenagrionidae	6	Pyrrhosoma nymphula		1				
Coleoptera								
Dytiscidae	5	Hydroporinae		2				
Elmidae	5	Elmis aenea			4	4		7
		Limnius volckmari						1
Diptera		Indet.						
Chironomidae	2		106	75	59	97		600
Empididae						1		
Muscidae		Limnoophora sp.				2		
Pediciidae		Dicranota sp.			8	6		3
Simuliidae	5		1			1		150
Thaumaleidae			2					
Tipulidae	5				1	3		6
Gastropoda								
Lymnaeidae	3	Lymnea pereger				1		
Hirundinea								
Glossiphoniidae	3	Helodella stagnalis						1
Acari			1			1		3
Collembola			1					
Oligochaeta	1		2	7	4	27		750
Antall individer			249	117	117	216		2565
Antall grupper/arter			14	11	16	20		26
ASPT-verdi			50	49	69	75		117
ASPT-familier			9	9	12	14		18
ASPT-indeks			5,6	5,4	5,8	5,4		6,5
EPT-indeks			10	7	11	10		17