

# Tilstandsklassifisering av Hotranvassdraget i Skogn, Levanger.



# RAPPORT

**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 37 04 45 13

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Tittel Tilstandsklassifisering av Hotranvassdraget i Skogn, Levanger.	Løpenummer 7260-2018	Dato 23.03.2018.
Forfatter(e) Johnny Håll, Jens Thaulow og Nina Værøy	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Nord-Trøndelag	Sider 43

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Nord-Trøndelag	Oppdragsreferanse Leif Inge Paulsen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17304

<p>Sammendrag</p> <p>Denne rapporten sammenstiller resultater fra økologisk overvåking og tilstandsklassifisering av Hotranvassdraget i Skogn, Levanger. Ni stasjoner ble prøvetatt høsten 2017 for bunndyr, begroing, fisk og elvemusling. Økologisk tilstand ble fastsatt basert på de to førstnevnte. Kun en stasjon oppnådde mål om god økologisk tilstand. Fire stasjoner ble vurdert med moderat tilstand, mens fire stasjoner blir vurdert med dårlig tilstand. Samlet økologisk tilstand for Hotranvassdraget ble vurdert dårlig.</p>
---

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hotranvassdraget</li> <li>Økologisk tilstand</li> <li>Organisk belastning</li> <li>Eutrofiering</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hotran Watercourse</li> <li>Ecological status</li> <li>Organic pollution</li> <li>Eutrophication</li> </ol>
---	---

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Prosjektleder

Johnny Håll

ISBN 978-82-577-6995-6  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Forskningsleder

Markus Lindholm

# Tilstandsklassifisering av Hotranvassdraget i Skogn, Levanger

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>7</b>
1.1	Målsetning .....	7
1.2	Områdebeskrivelse .....	7
1.3	Kort beskrivelse av elver og bekker .....	9
<b>2</b>	<b>Materiale og metoder</b> .....	<b>14</b>
2.1	Parametere .....	14
2.1.1	Vannkjemi .....	14
2.1.2	Bunndyr .....	15
2.1.3	Begroingsalger .....	16
2.1.4	Fisk .....	16
2.1.5	Elvemuslinger .....	17
2.1.6	Samlet vurdering av økologisk tilstand .....	17
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>19</b>
3.1	Bunndyr .....	19
3.1.1	Økologisk tilstand .....	19
3.1.2	Bunndyrssamfunnet .....	20
3.1.3	Biologisk mangfold, EPT .....	21
3.2	Begroingsalger .....	23
3.3	Fisk .....	24
3.4	Elvemusling .....	25
3.5	Samlet vurdering av økologisk tilstand og diskusjon .....	26
<b>4</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>34</b>

## Sammendrag

Denne rapporten presenterer resultater fra undersøkelse av miljøtilstand i Hotranvassdraget i 2017 på oppdrag av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Målsetningen med undersøkelsen er å fastsette økologisk tilstand mht. til eutrofiering og organisk belastning. Det ble undersøkt til sammen 9 stasjoner i vassdraget. Det var kun St 3 Sundebekken som oppnådde målet om god økologisk tilstand, mens den ble moderat for St 1 Høyslobekken, St 17 Hovselva nedre del, St 18 Hovselva øvre del og St 26 Leirelva nedre del. Den ble dårlig for St 20 Myrelva, St 21 Ståbekken, St 24 Dalingbekken og St 27 Lellobekken. Vurdering av økologisk tilstand er basert på prøveinnsamling og analyse av de biologiske kvalitetsselementene begroing, bunndyr, fisk og elvemusling. Det ble ikke funnet elvemusling i vassdraget, og pålitelighetsgraden til klassifisering av fisk ble vurdert som lav. Samlet vurdering av økologisk tilstand er derfor basert på tilstandsklassifiseringen for begroingsalger og bunndyr etter «det verste styrer» prinsippet. På samtlige stasjoner var det PIT indeksen for begroingsalger, som reagerer på næringssalter og eutrofiering, som kom dårligst ut. Bunndyrindeksen ASPT, som reagerer på organisk belastning, kom bedre ut. Når de to indeksene peker i så vidt ulike retninger som i denne utredningen kan det tolkes som at avrenning av næringssalter fra innmark spiller en noe større rolle enn utslipp av organisk stoff. Samlet økologisk tilstand for Hotranvassdraget er vurdert dårlig.

## Summary

Title: Ecological status classification of Hotran watercourse in Skogn, Levanger.

Year: 2017

Author(s): Johnny Håll, Jens Thaulow and Nina Værøy

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-6995-6

This report presents results from the environmental status survey of the Hotran watercourse in 2017. The survey was done on assignment for The County Governor of Nord Trøndelag, with the objective to assess ecological status in respect to eutrophication and organic pollution. Altogether 9 stations in the watercourse were examined, where only station 3 Sundebekken was classified with high ecological status. Station 1 Høyslobekken, 17 Hovselva lower part, 18 Hovselva higher part, and 26 Leirelva lower part was classified with moderate ecological status, while station 20 Myrelva, 21 Ståbekken, 24 Dalingbekken and 27 Lellobekken was classified with low ecological status. The assessment of the ecological status is based on sample collection and analyses of four biological quality elements, periphyton, macroinvertebrates, fish and freshwater pearl mussels. No freshwater pearl mussels were found in the watercourse, and the degree of reliability to the ecological classification of fish was considered to be low/bad. The overall ecological status was therefor based on the classification of periphyton and macroinvertebrates in accordance with “the worst rules” principle. The PIT (periphyton index of trophic status), which responds to nutrient loads and eutrophication, controlled the overall status at all stations, while the ASPT (average score per index) for macroinvertebrates showed better ecological status. With such a difference in response by these indexes, nutrient runoff from cultivated lands seems to be more important for the ecological status than effluent of organic substances from point sources (sewage, manure storage, etc.). Overall ecological status for the Hotran watercourse is considered to be low/bad.

# 1 Innledning

## 1.1 Målsetning

Målsetningen med denne undersøkelsen har vært å klassifisere økologisk tilstand i Hotranvassdraget mht. eutrofiering og organisk belastning. Vurderingen er basert på prøveinnsamling og analyse av de biologiske kvalitetselementene begroing, bunndyr, fisk og elvemusling. Til sammen 9 stasjoner i Hotranvassdraget ble undersøkt i 2017. To av stasjonene befinner seg i den øvre delen av Hotranvassdraget (vannforekomst-id 126-71 R) og er definert som referansestasjoner, mens de resterende stasjonene befinner seg i den nedre og forventet mer belastede delen av Hotranvassdraget (vannforekomst-id 126-86-R) (**Figur 1**).

## 1.2 Områdebeskrivelse

Hotranvassdraget drenerer et nedbørsfelt på ca. 20 km<sup>2</sup>, og vassdraget forgreiner seg i en rekke bekker og elver som til slutt danner selve Hotterelva før den renner ut i Trondheimsfjorden. Nedbørsfeltet inkluderer ikke noen større vann, men 4 små tjern (< 0,1 km<sup>2</sup>) øverst i vassdraget. Av de undersøkte elvene/bekkene så ender Høyslobekken, Sundebekken, Myrelva og Ståbekken opp i Hovselva før denne har samløp med Leiraelva ca. 1 km før utløpet i sjøen, og herifra og ned kalles elva Hotterelva. Dalingbekken og Lellobekken ender likeledes opp i Leirelva før samløp med Hovselva.

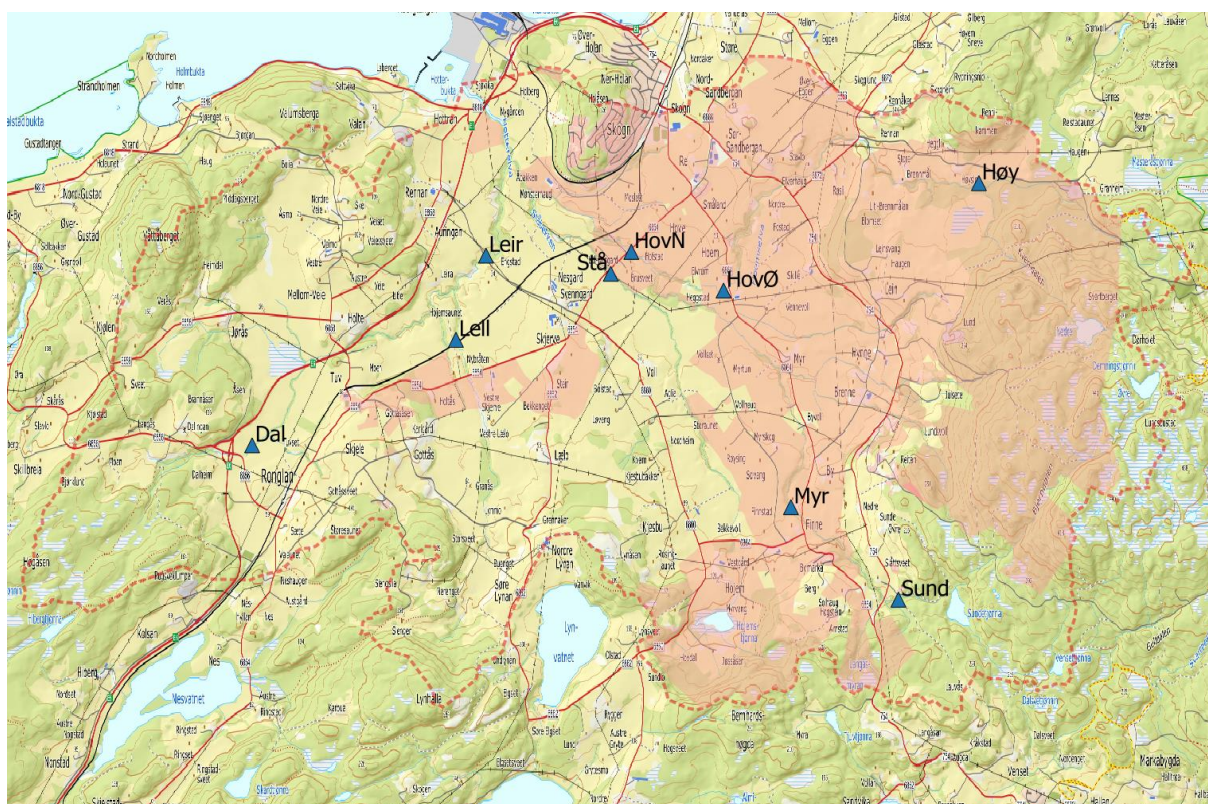
I følge gint.no strekker anadrom strekning i Hotranvassdraget seg mot sør-vest opp igjennom Leirelva helt opp til undersøkte stasjoner i Dalingbekken og Lellobekken, samt opp igjennom Hovselva hvor den forgreiner seg videre sør-øst mot Myrelva og Sundebekken og nord-øst mot Hoemselva og Høyslobekken. Her ender anadrom strekning i forkant av undersøkte stasjoner i Høyslobekken og i Sundebekken i respektive forgreining. Ståbekken står ikke oppført som anadrom strekning. En oversikt over stasjoner prøvetatt i denne undersøkelsen er vist i **Tabell 1**.

**Tabell 1.** Stasjonsoversikt

Stasjons nr.	Stasjons navn	Navn Elv/Bekk	Breddegrad	Lengdegrad	Fisk
St 1	Høy	Høyslobekken	63.696346	11.260841	Stasjonær
St 3	Sund	Sundebekken	63.657140	11.243724	Stasjonær
St 17	HovN	Hovselva nedre del	63.689880	11.186930	Anadrom
St18	HovØ	Hovselva øvre del	63.686240	11.206540	Anadrom
St 20	Myr	Myrelva	63.665850	11.220870	Anadrom
St 21	Stå	Ståbekken	63.687820	11.182550	Stasjonær
St 24	Dal	Dalingbekken	63.671671	11.106296	Anadrom
St 26	Leir	Leirelva nedre (Engstad, JOVA)	63.689530	11.156020	Anadrom
St 27	Lell	Lellobekken	63.681607	11.149643	Anadrom

Omtrent hele Hotranvassdraget drenerer et intensivt drevet jordbrukslandskap hvor samtlige elver og bekker preges av lite kantvegetasjon. Jordbruksarealet utgjør 11 500 da, hvor dyrket areal er dominert av korndyrking. Husdyrhold er også av stor betydning for området, hvor andelen eng har

økt fra 26 % til 43 % over en 12 års periode, og kyllingproduksjonen har økt i feltet de siste 5-10 år (Feltrapport fra JOVA-programmet 2015, [www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova)). Eiendommene i omtrent halvparten av nedbørsfeltet er tilknyttet offentlig nett for vann og avløp, mens eiendommene i resterende område per dags dato ikke er det (se skravert felt **Figur 1**). Området har kystpåvirket innlandsklima med en normal årsnedbør på 900 mm, og en normal årstemperatur på 5,0 °C (Feltrapport fra JOVA-programmet 2015, [www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova)). Nedbørsfeltet er preget av marine avsetninger med unntak av høydedragene som har morenejord. De marine avsetningene består for en stor del av leire, som også påvirker vannmiljø.



**Figur 1.** Kart som viser plassering av stasjoner (norgeskart.no), Rød stiplet linje viser nedbørsfelt for Hotranvassdraget, mens skravert felt viser den del av nedbørsfeltet hvor eiendommene er tilknyttet offentlig avløpsnett (kilde Alf Roksvåg, Verdal kommune).



### 1.3 Kort beskrivelse av elver og bekker

**Stasjon 1 Høyslobekken (Høy)** ligger relativt høyt opp i vassdraget, rett nedstrøms samløp med Kværnbekken er definert som referansestasjon nummer en. Stasjonen er preget av mye kantvegetasjon i form av løvskog og barskog, med en god del overhengende trær og busker. Bunnssubstratet er preget av middels store stein (6-20 cm), små stein (2-6 cm), samt noe grus og sand på leirsåle. Det ble observert mye døde trær, greiner og røtter i og rundt bekken. På den aktuelle lokaliteten så er bekken omgitt av et jorde med en bratt buffersone ned mot bekken på høyre side, og av skog på venstre side. Området er tilknyttet offentlig avløpsnett (skravert felt **Figur 1**).



**Stasjon 3 Sundebekken (Sund)** ligger rett nedstrøms Sundetjønna høyt opp i vassdraget og er definert som referansestasjon nummer to. Stasjonen er preget av mye kantvegetasjon i form av løvskog og barskog, med noe overhengende trær og busker. Bunnssubstratet er preget av noe solid berggrunn, storstein (>40 cm), middels stor stein (20-40 cm), samt en god del mindre stein (2-20 cm). Det ble i tillegg notert lite grus og nesten ingen sand på strekningen. På den aktuelle lokaliteten er bekken omgitt av skog på begge sider, men det ligger et gårdsbruk 50-75 m til høyre for stasjonen. Området er tilknyttet offentlig avløpsnett (skravert felt **Figur 1**).



**Stasjon 17 Hovselva nedre del (HovN)** ligger nedstrøms samløpet til Høyslobekken/Hoemselva og Sundebekken/Myrelva. Elva har steinsubstrat på leirsåle, men er til stor del preget av stor (>40 cm) til middels stor stein (20-40 cm). I tillegg ble det notert en god del mindre stein (2-20 cm), samt noe grus og sand. Lokalt har en del fine stryk og kulper med en vekslende dybde på 10-100 cm. Elva er omgitt av en god del kantvegetasjon i form av løvskog, urter og gress, hvor det veksler mellom lys- og skyggepartier langs strekningen. Området er tilknyttet offentlig avløpsnett (skravert felt **Figur 1**).



**Stasjon 18 Hovselva øvre del (HovØ)** ligger nedstrøms Høyslobekken og Hoemselva. Elva har steinsubstrat på leirsåle, for en stor del preget av middels stor stein (20-40 cm) til mindre stein (2-20 cm, samt noe grus og sand. Dette er en bred og grunn elv som renner gjennom et åpent beitelandskap med lite eller ingen kantvegetasjon, hvor beitedyr kan krysse elven. Området er tilknyttet offentlig avløpsnett (skravert felt **Figur 1**).



**Stasjon 20 Myrelva (Myr)** ligger nedstrøms Sundebekken. Stasjonen er preget av noe kantvegetasjon i form av løvtrær, urter og gress, og med unntak av en liten åpning så ligger strekningen til stor del i skygge. Elvestrekningen er ellers omgitt av dyrket mark på begge sider. Elva har steinsubstrat på leirsåle, og er til stor del preget av middels stor stein (20-40 cm) og mindre stein (2-20 cm), samt noe grus og sand. Strekningen har fine stryk med god vanngjennomstrømning. Området er tilknyttet offentlig avløpsnett (skravert felt **Figur 1**).



**Stasjon 21 Ståbekken (Stå)** ligger dypt i terrenget dermed delvis i skygge. Stasjonen er preget av mye kantvegetasjon i form av urter og gress, samt små løvtrær. Det er fine stryk på stedet, og bunnsubstratet er til stor del preget av stor stein (>40 cm) og middels stor stein (20-40 cm), samt noe mindre stein (2-20 cm) og grus. Vannet var blakket ved begge prøvetakingstilfeller, dvs. både i midten av september (begroing og fisk) og i midten av oktober (bunndyr). Det ble observert en del skrot i bekken på strekningen samt to høyballer som til dels påvirket veivalg for vannet i bekken. Ståbekken renner i randsonen av området som er tilknyttet offentlig avløpsnett, og kan derfor være påvirket av spredte avløp (**Figur 1**).



**Stasjon 24 Dalingbekken (Dal)** befinner seg lang ned i vassdraget. Strekningen har små strykpartier med steinsubstrat på leirsåle, som er preget av mye småstein (2-20 cm) blandet med grus, men med noe større stein innimellom. Kantvegetasjonen var preget av løvtrær samt noe gress og urter. Strekningen var derfor noe skyggefull. Området er ikke tilknyttet offentlig avløpsnett og kan derfor være påvirket av spredt avløp (område som ikke er skravert i nedbørsfeltet **Figur 1**).



**Stasjon 26 Leirelva nedre del (Leir)** ligger nedstrøms stasjonene i Dalebekken og Lellobekken. Vannet var blakket både på prøvetidspunktet for begroingsalger og for bunndyr. Bunnsubstratet er preget av mindre stein (2-20 cm), samt en del grus og sand. Det ble i tillegg observert noe solid berggrunn, samt noe spredte storstein og middels stor stein (20- >40 cm). Stasjonen er leirpåvirket. Området er ikke tilknyttet offentlig avløpsnett og kan derfor være påvirket av spredt avløp (område som ikke er skravert i nedbørsfeltet **Figur 1**).



**Stasjon 27 Lellobekken** (Lell) ligger rett nedstrøms en jernbanekulvert. Med unntak av en kort strekning i rett i forkant av jernbanekulverten så var bunnsubstratet preget av sand og silt både oppstrøms og nedstrøms for kulverten. Bunnsubstrat i rett i forkant kulvert besto av stein på leirsåle, og er preget av mindre stein (2-20 cm), samt en del grus og sand. Det ble i tillegg observert noe storstein og middels stor stein (20- >40 cm). Området er ikke tilknyttet offentlig avløpsnett og kan derfor være påvirket av spredt avløp (område som ikke er skravert i nedbørsfeltet **Figur 1**).



**Figur 2.** Strekning nedstrøms jernbanekulverten med bunnsubstrat preget av sand og silt.



**Figur 3.** Kort strekning i forkant av jernbanekulvert på stasjon 27 Lellobekken med bunnsubstrat preget av stein.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Parametere

#### 2.1.1 Vannkjemi

Primærproduksjonen i norske vassdrag er i stor grad fosforbegrenset. Fosfor er et essensielt næringsstoff for planter og dyr, og finnes derfor i alle organiske avfallsprodukter. Fosfor er også en av tre hovedingredienser i mineralgjødsel, foruten kalsium og nitrogen. Tilførsel av næringsstoffer til våre vassdrag kan over tid føre til algeoppblomstringer av uønsket karakter, som igjen kan føre til stor organisk belastning og oksygenmangel. Dette vil som ytterste konsekvens kunne påvirke bunndyrfauna og fisk negativt. Viktige kilder til tilført fosfor kan være punktutslipp i form av avløp, lekkasje fra silo, gjødsellager, avfallshauger, og driftsbygninger, samt avrenning fra jordbruk.

Vannkjemi inngår ikke som en del av denne undersøkelsen, og selv om vi er klar over at enkeltverdier for vannkjemi har liten utsagnskraft så var enkelte målinger fra kommunens overvåking tilgjengelige og er tatt med. I tillegg vil det bli referert til gjennomsnittlig næringsstoffsbelastning grunnet avrenning fra jordbruk, basert på vannføringsproporsjonalt prøveuttak i Leirelva (Brod m.fl. 2017). Selv om dataene ikke brukes i denne utredningen, mener vi kunnskapen er relevant som bakgrunnsinformasjon, og vi har derfor også tatt med informasjon om klassegrensene for næringsalter i de to vannforekomstene som Hotranvassdraget er delt inn i.

Den øvre delen av vassdraget er typifisert som nasjonal vanntype 5, små, kalkfattige og klare (**Tabell 2**), mens den nedre delen av vassdraget enda ikke har fått en fastsatt vanntype ifølge Vannmiljø. Denne delen blir allikevel typifisert som leirvassdrag (**Tabell 3**) med leirdekningsgrad på 40% av NIBIO, som gjennom JOVA programmet har hatt en fast målestasjon i Leirelva siden i begynnelsen av 90-tallet ([www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova)) og dermed har stor erfaring ifra dette vassdraget. Vi setter derfor lit til denne klassifiseringen.

**Tabell 2.** Klassegrenser for fosfor og nitrogen (total) for øvre del av Hotranvassdraget med vannforekomst-id 126-71 R (Tabell 7.9 og 7.10 i Veilederen).

Nasjonal Vanntype	Næringsstoff	Ref. verd	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
5	TotP µg P/L	6	1-11	11-17	17-30	30-60	>60
5	TotN µg N/L	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350

**Tabell 3.** Klassegrenser for fosfor og nitrogen (total) for nedre del av Hotranvassdraget med vannforekomstid 126-86-R (Tabell 7.12 og 7.13 i Veilederen).

Vassdragstype	Naturtilstand	God/Moderat grense	God/Moderat EQR
Leirvassdrag (40% leir-dekningsgrad) – Tot P (µg/l)	30	60	0,5
Leirvassdrag – Tot N (µg/l)	200-600*	500-1000*	0,6

\*grenseverdiene avhenger av jordtype og vegetasjonstype.

### 2.1.2 Bunndyr

Prøver av bunndyrsamfunnet fra de ni stasjonene i Hotranvassdraget ble samlet inn 17. og 18. oktober 2017. Artssammensetningen av bunndyr vil reflektere graden av organisk belastning og tilførsler av næringssalter i en vannforekomst, da noen arter er mer følsomme for slik påvirkning enn andre. Ved å artsbestemme disse bunndyrene er det mulig å bruke disse som indikatorer for slik påvirkning. Innsamlingen er foretatt i henhold Veileder (02:2013 – revidert 2015), der det anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012) og håndholdt håv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Det ble tatt ni delprøver fra stasjonen, der hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Når tre slike prøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid ca. 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da tre prøver á 1 minutt, og disse utgjør så prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som senere er gitt i rapporten refererer altså til en prøvetakingsinnsats på totalt 3 minutter.

Prøvene ble konserverert i felt med etanol, og talt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varierer, men de tre hovedgruppene døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (de såkalte EPT-taksa) ble så langt det er mulig identifisert til art/slekt.

Vurdering av økologisk tilstand for bunndyr baseres på indeksen ASPT (Average Score Per Taxon). Denne gir gjennomsnittlig toleranse for familiene i bunndyrsamfunnet og anvendes som vurderingssystem i vannforskriften. Beregnet ASPT sammenliknes med en nasjonal referanseverdi og forholdet mellom beregnet ASPT og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enklere sammenligning med andre indekser og andre europeiske land. ASPT-indeksen er interkalibrert, det vil si at grensene for miljømålet tilsvarer grensene hos andre nord-europeiske land.

Når det gjelder biologisk mangfold så har vi valgt å vurdere det ut fra antall taksa (art/slekt/familie) innen gruppene døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (EPT). Antall EPT-taksa er en kvalitativ beregning som erfaringsmessig gir nyttig og sammenlignbar kunnskap om lokal biodiversitet. Høye indeksverdier for EPT ligger over 25. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysiske-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen". F.eks. har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet, ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige, og strykparter i

elver har høyere EPT verdier enn roligflytende partier. EPT-verdien forventes å avta med økende grad av belastninger, som gruvepåvirkning, avrenning fra fyllinger, forsuring og organisk belastning.

### 2.1.3 Begroingsalger

Begroingsalger er en gruppe bentiske primærprodusenter, det vil si fastsittende organismer som driver fotosyntese, som er svært sensitive for eutrofiering og forsuring. At de er fastsittende innebærer at de ikke kan forflytte seg for å unnsnippe eventuelle (episodiske) forurensinger. Dermed reagerer de på selv korte forurensingsepisoder som ellers lett ville blitt oversett ved kjemiske målinger. Av den grunn blir begroingsalger ofte brukt i overvåkingsprosjekter og i forbindelse med tilstandsklassifisering i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2013 – revidert 2015). Begroingsalger påvirkes også av andre stressfaktorer enn forurensning, deriblant lystilgang, sedimenttransport/vannhastighet og flom/tørke. Artsmangfold og antall arter vil derfor naturlig kunne variere noe fra år til år på en enkelt lokalitet.

Begroingsalger ble prøvetatt og analysert av COWI. Prøver av begroingsalger ble samlet inn langs en elvestrekning på ca. 10 meter, ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle synlige fastsittende alger, og forekomsten ble estimert som "prosent dekning". For prøvetaking av mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på 8x8 cm på oversiden av hver stein ble børstet i en balje med 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konservert med 3% glutaraldehyd. Prøvene ble analysert på COWIs biologiske laboratorium, og både tettheten av de mikroskopiske og makroskopiske algene ble estimert som hyppig(xxx), vanlig(xx) og sjelden(x). Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN 15708:2009).

Basert på funnene rapporteres arts mangfold og økologisk tilstand for hver lokalitet. Økologisk tilstand settes ved hjelp av PIT- indeksen (Periphyton Index of Trophic Status; Schneider & Lindstrøm 2011). Utregning av PIT - indeksen er basert på forekomsten av 153 taxa av begroingsalger, kiselalger ekskludert. For hvert taxon er det beregnet en indikatorverdi som danner grunnlaget for beregningen. Det kreves minst to indikatorarter for en sikker vurdering. Indikatorverdiene spenner fra 1.87-68.91, hvor lave verdier indikerer lav fosforkonsentrasjon (oligotrofe forhold), mens høye verdier indikerer høy fosforkonsentrasjon (eutrofe forhold).

### 2.1.4 Fisk

Fisk brukes som biologisk kvalitetselement for flere påvirkningstyper. Hydromorfologiske inngrep og forsuring har ofte større effekter på fiskefaunaen enn eutrofiering og organisk belastning (Veileder 02:2013 – revidert 2015). Bestandstettheten av års yngel (0+) og eldre fisk gir ikke desto mindre en god indikasjon på hvor vellykket reproduksjonen har vært de siste årene, noe som ofte vil være influert av oksygenforholdene, og kan til en viss grad relateres til tilførsler av organisk stoff. Er bestanden av eldre fisk stor og habitatet er egnet for reproduksjon, vil man forvente en stor bestand av års yngel (0+) så fremt vannkvaliteten er god.

Den 13. og 14. september 2017 ble det gjennomført el-fiske på 9 utvalgte stasjoner i Horstranvassdraget. El-fisket ble gjennomført med et apparat av typen GeOmega FA-4 (Terik Technology AS, Levanger, Norge) etter standardisert metode (NS-EN 14011). Bestandstettheten av fisk, definert som antall pr. 100 m<sup>2</sup> elveareal, ble estimert utfra tre gangers overfiske av et kjent areal



(Zippin 1958; Bohlin m.fl. 1989). Fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i en bølge til fisket på stasjonen var avsluttet. Fiskene ble artsbestemt, talt opp og lengdemålt til nærmeste millimeter før de ble slippet ut igjen. Før lengdemåling ble fisken bedøvet med M222 for å unngå unødig stress. Lengdefordelingen i fiskematerialet danner grunnlag for antatt aldersfordeling.

Tetthetsberegningene er delt opp i tre kategorier: 0+,  $\geq 1+$  og total fangst. Tetthetsberegningene for total fangst er brukt til å bestemme økologiske tilstand etter klassegrensen for lavereliggende bekker og små elver (**Tabell 4**; se også Veileder 02:2013 – revidert 2015). I tillegg til total tetthet må det også evalueres om noen årsklasser er fraværende og mulige årsaker til dette må drøftes. Sedimenttransport kan for eksempel føre til tilslamming av hulrom i gytesubstratet og hindre oksygentilgang til egg og yngel. Uten nok oksygen vil årsklasser helt eller delvis kunne mangle. Da ikke alle ni stasjonene har oppvandringmulighet for sjøørret og laks («anadrom strekning», **Tabell 1**) bestemmes den økologiske tilstanden etter to grenser (**Tabell 4**). Klassegrensen for «God» økologisk tilstand på anadrom strekning tilsvarer et tetthets estimat på 53-70 laksefisk/100m<sup>2</sup> og på stasjonær strekning 44-58 laksefisk/100m<sup>2</sup>.

**Tabell 4.** Klassegrenser for bekker og små elver i lavlandet med laksefisk brukt til å fastsette økologisk tilstand basert på tetthets estimater av fangen laksefisk pr. 100m<sup>2</sup> etter tabell 7.1 i Sandlund m. fl. 2013.

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom allopatarisk, habitat ikke beskrevet	>70	70-53	52-35	34-18	<18
Stasjonær allopatarisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15

### 2.1.5 Elvemuslinger

Søk etter elvemusling ble gjennomført 17. og 18. oktober 2017 etter metode av Larsen & Hartvigsen (1999). Hver stasjon ble undersøkt med vannkikkert i 15 min. Ved funn av levende muslinger og tomme skall disse innsamles og lengdemåles til nærmeste millimeter, for å kunne bestemme bestandsstrukturen i populasjonen. Ved registrering av levende muslinger skal rekruttering estimeres ved graving i substratet ned til ca. 10 cm dybde innenfor er 1 m<sup>2</sup> areal. Synlige og nedgravde muslinger registreres hver for seg. Bestandsstørrelsen av muslinger beregnes som antall synlige muslinger per minutt og ved grave undersøkelse synlig og nedgravd per m<sup>2</sup>. Disse registreringene brukes til å vurdere verneverdien av populasjonen i elveforekomsten ut fra et poeng system (Larsen & Hartvigsen 1999).

### 2.1.6 Samlet vurdering av økologisk tilstand

Samlet vurdering av økologisk tilstand vil baseres på indeksen PIT (periphyton index of trophic status) for begroing og ASPT (Average Score per Taxon) for bunndyr. PIT er en eutrofieringsindeks for begroingsalger spesielt tilpasset norske forhold og er basert på artssammensetning. ASPT er en indeks som sier noe om hvor tolerant bunndyrene er overfor organisk belastning, og som av praktiske årsaker er basert på forekomsten av et utvalg høyere taksa, vesentlig familier. Beregnet PIT og ASPT kan sammenlignes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enklere sammenligning med andre indekser og andre europeiske land (**Tabell 5**). PIT- og ASPT indeksene har vært gjennom en interkalibreringsprosess; det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer grensene hos andre nord-europeiske land. PIT og ASPT vurderes sammen etter «det verste styrer prinsippet». Det vil si at det

kvalitetselementet som viser dårligst økologisk tilstand blir bestemmende for samlet økologiske tilstand.

Fordi det her ikke har vært mulig å finne frem til opplysninger som gir grunnlag for å fastsette en lokalitetsspesifikk referansetilstand for laksefisk i Hotranvassdraget, har vi i samsvar med veilederen valgt å klassifisere de forskjellige lokalitetene på bakgrunn av en habitatspesifikk referansetilstand (**Tabell 4**). På grunn av stor naturlig variasjon mellom lokaliteter så vil en slik klassifisering ha en lav pålitelighetsgrad (Veileder 02:2013 – revidert 2015, kp 6.3, s. 67). Vi har derfor valgt å se bort i fra tilstandsklassifiseringen til laksefisk i samlet økologisk tilstandsvurdering for hver lokalitet. Tilstandsvurderingen for laksefisk vil likevel være et viktig verktøy for videre arbeid med å legge til rette for rekruttering av yngre fisk til den lokale sjøørretstammen.

**Tabell 5.** Grenseverdiene for normalisert EQR kategoriserer den økologiske tilstanden for en elv i fem tilstandsklasser, og er et nyttig verktøy når man skal sammenligne to eller flere indikatorgrupper med hverandre (som f.eks. bunndyr og begroingsalger) når man skal gjøre en samlet vurdering.

Tilstandsklasse	nEQR
Svært god	0,80 – 1
God	0,60 – 0,80
Moderat	0,40 – 0,60
Dårlig	0,20 – 0,40
Svært dårlig	0 – 0,2

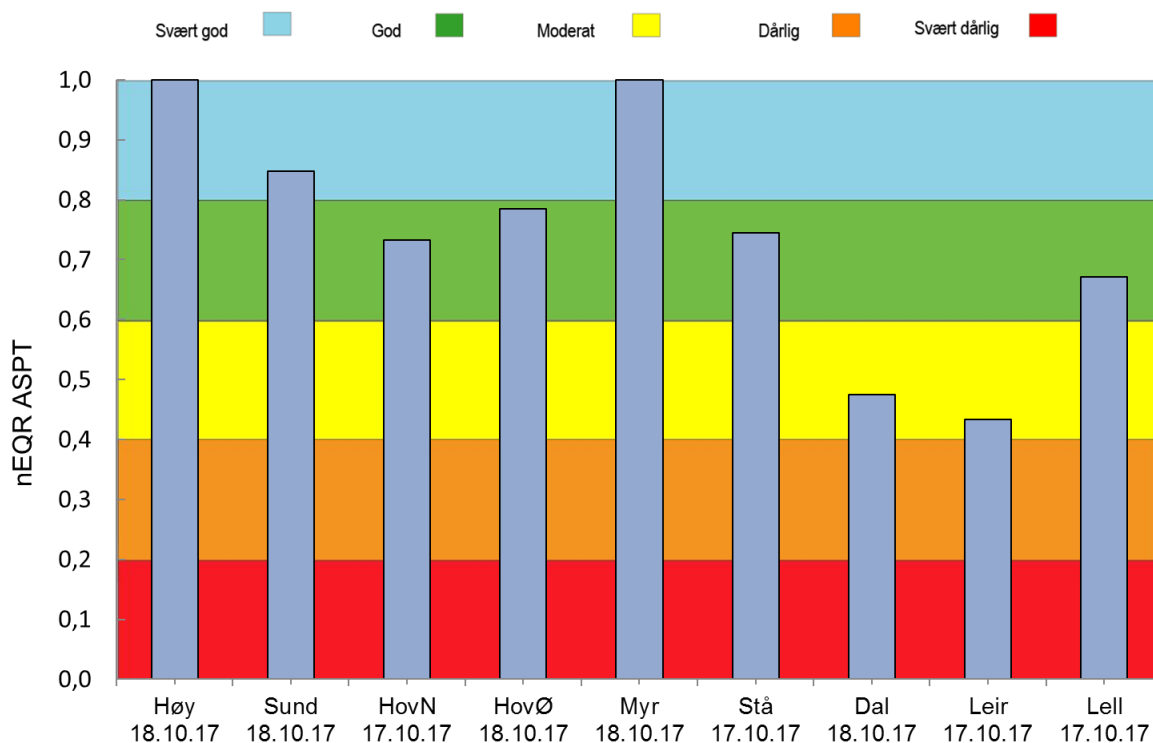
## 3 Resultater

I dette kapittelet skal først alle resultater og data innsamlet i felt gis en presentasjon, før vi i det påfølgende kapittelet drøfter mulige årsaker til observerte trender og mønstre.

### 3.1 Bunndyr

#### 3.1.1 Økologisk tilstand

I denne undersøkelsen skulle det gjøres en vurdering av sammensetningen til bunndyrsamfunnet med hensyn til eutrofiering og organisk belastning. Det ble samlet inn bunndyr fra 9 stasjoner. På basis av prøvene ble det satt opp en ASPT indeks for hver stasjon, som kvantifiserer graden av organisk belastning. 3 stasjoner ble klassifisert til svært god økologisk tilstand, 4 stasjoner til god tilstand og 2 stasjoner til moderat tilstand (**Figur 4**).



**Figur 4.** Normalisert EQR for ASPT (Average Score per Taxon) beregnet for 9 stasjoner i Hotranvassdraget 2017. Verdiene angir økologisk tilstand i henhold til vannforskriften.

**Tabell 6.** Oversikt over økologisk tilstand for bunndyr for 9 lokaliteter i Hotranvassdraget, verdien for ASPT (Average Score per Taxon) med tilhørende verdier av EQR og nEQR, samt totalt antall taksa og antall indikator taksa funnet på hver stasjon.

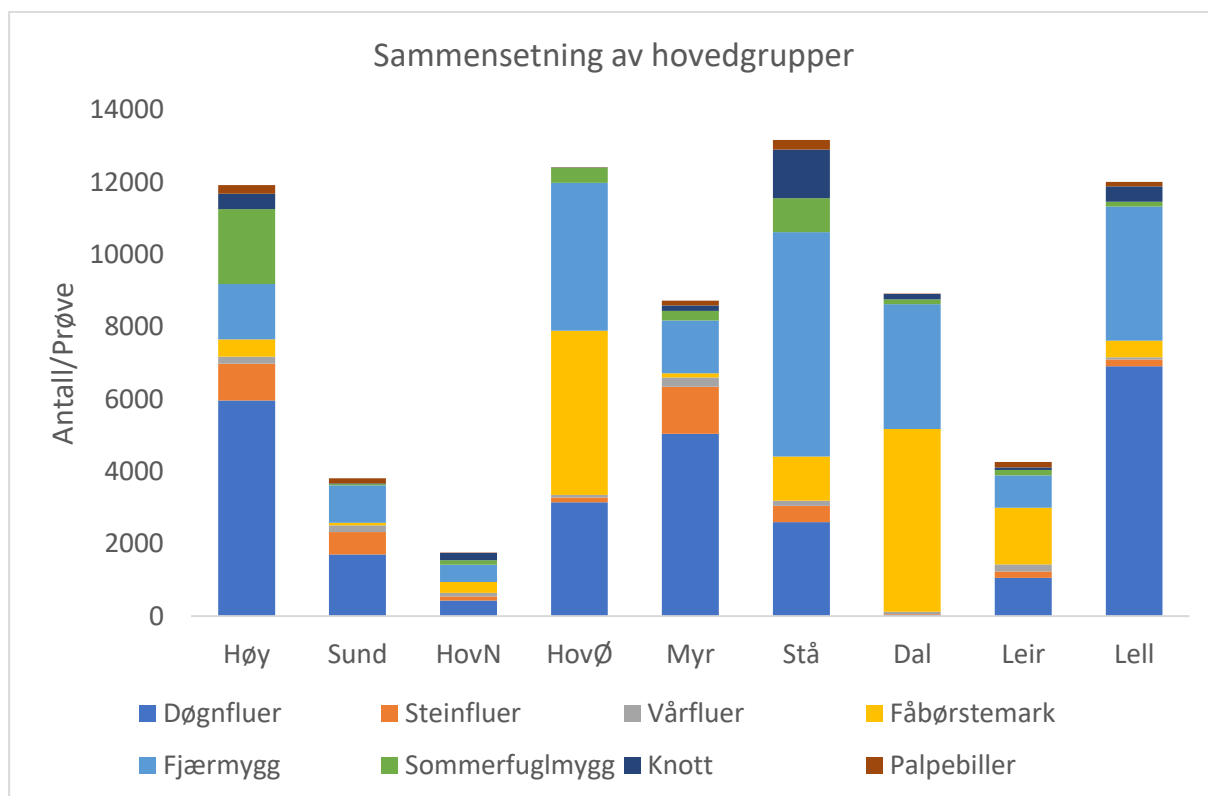
Dato	18.10.17	18.10.17	17.10.17	18.10.17	18.10.17	17.10.17	18.10.17	17.10.17	17.10.17
Stasjons nr.	1	3	17	18	20	21	24	26	27
Stasjon	Høy	Sund	HovN	HovØ	Myr	Stå	Dal	Leir	Lell
ASPT	7,19	6,82	6,53	6,74	7,06	6,58	5,50	5,33	6,29
EQR	1,04	0,99	0,95	0,98	1,02	0,95	0,80	0,77	0,91
nEQR	1,00	0,85	0,73	0,78	1,00	0,74	0,48	0,43	0,67
Ant. taksa	46	34	33	33	48	41	27	29	38
Ant. indikator taksa	16	17	17	19	17	19	12	15	14
Tilstand	Svært god	Svært god	God	God	Svært god	God	Moderat	Moderat	God

### 3.1.2 Bunndyrssamfunnet

På St 1 Høyslobekken som er definert som referansestasjon var den totale tettheten av bunndyr veldig høy med 12 117 ind./prøve, og vesentlig høyere enn på den andre definerte referansestasjonen, St 3 Sundebekken, som hadde en total tetthet på 3 930 ind./prøve (**Tabell 9**). Ved begge stasjoner var døgnfluer den vanligste gruppen. Andre vanlige grupper i Høyslobekken var sommerfuglmygg, fjærmygg og steinfluer, mens fjærmygg og steinfluer også var vanlige hovedgrupper i Sundebekken (**Figur 5**). St 20 Myrelva som ligger nedstrøms Sundebekken hadde relativt høy tetthet med 8 939 ind./prøve. Døgnfluer var den vanligste gruppen. Andre vanlige grupper var fjærmygg og steinfluer. St 18 Hovselva øvre del som ligger nedstrøms Høyslobekken hadde også stor tetthet med 12 544 ind./prøve. Fåbørstemark og fjærmygg var her de to dominerende gruppene, men også gruppen døgnfluer var vanlig. St 17 Hovselva nedre del ligger nedstrøms samløpet til Høyslobekken/Hoemselva og Sundebekken/Myrelva (**Figur 1**). Her var den totale tettheten av bunndyr forholdsvis lav med 1 904 ind./prøve. Fjærmygg og døgnfluer var her de vanligste gruppene, men også fåbørstemark og knott var vanlige. St 21 Ståbekken hadde høyest tetthet av samtlige stasjoner med 13 520 ind./prøve. Fjærmygg var den dominerende gruppen. Men også døgnfluer, knott, fåbørstemark, og sommerfuglmygg var vanlige grupper.

St 24 Dalingbekken hadde en relativt høy tetthet med 8 992 ind./prøve. Stasjonen var fullstendig dominert av fåbørstemark og fjærmygg. St 27 Lellobekken hadde stor tetthet med 12 158 ind./prøve. Stasjonen var dominert av gruppen døgnfluer, men også gruppen fjærmygg var vanlig. St 26 Leirelva nedre del ligger nedstrøms stasjonene i Dalingbekken og Lellobekken. Her var den totale tettheten av bunndyr relativt lav med 4 517 ind./per prøve. Fåbørstemark, døgnfluer og fjærmygg var de vanligste gruppene.

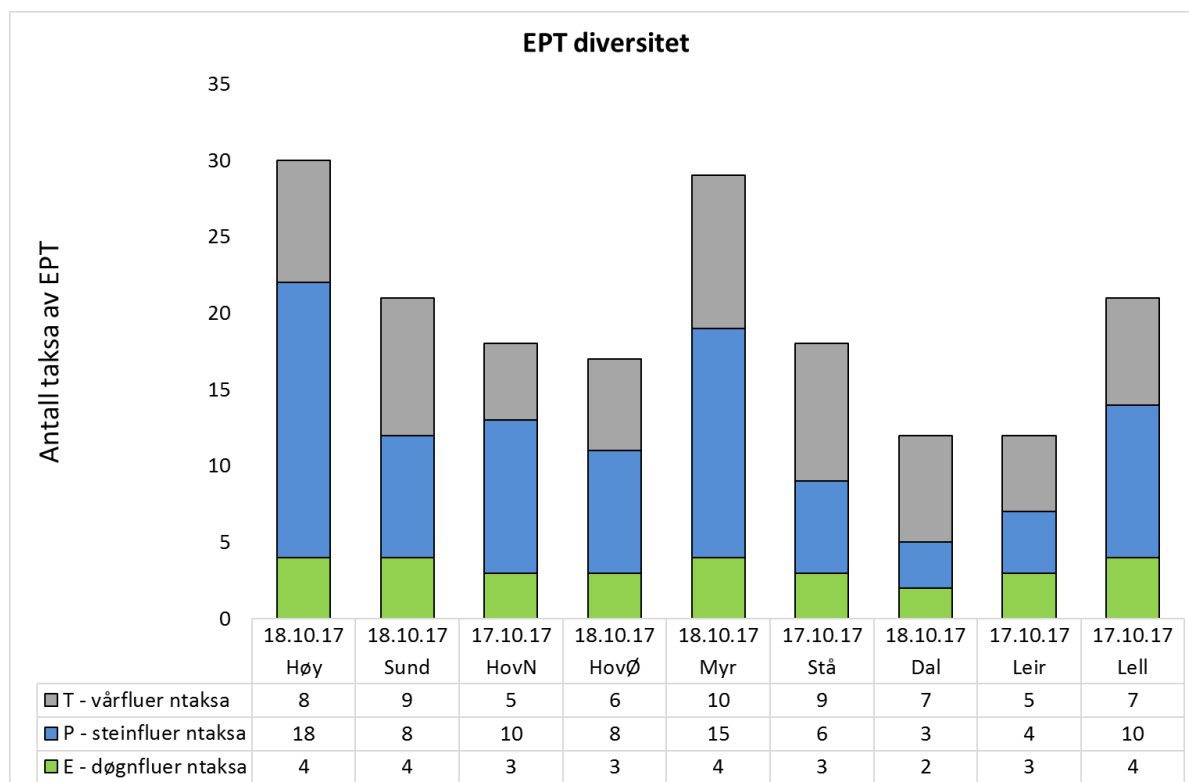
Til sammenligning kan nevnes at for prosjektet Norske Referanseelver 2017, som ledes av NIVA og NINA på oppdrag av Miljødirektoratet, med bunndyrdata fra 47 antatt uberørte elver, var det et stort sprik i tetthet for bunndyr mellom elvene med maks 6 280 ind./prøve, min 25 ind./prøve, gjennomsnitt 1 243 ind./prøve, og median 749 ind./prøve.



**Figur 5.** Sammensetning av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet i Hotranvassdraget.

### 3.1.3 Biologisk mangfold, EPT

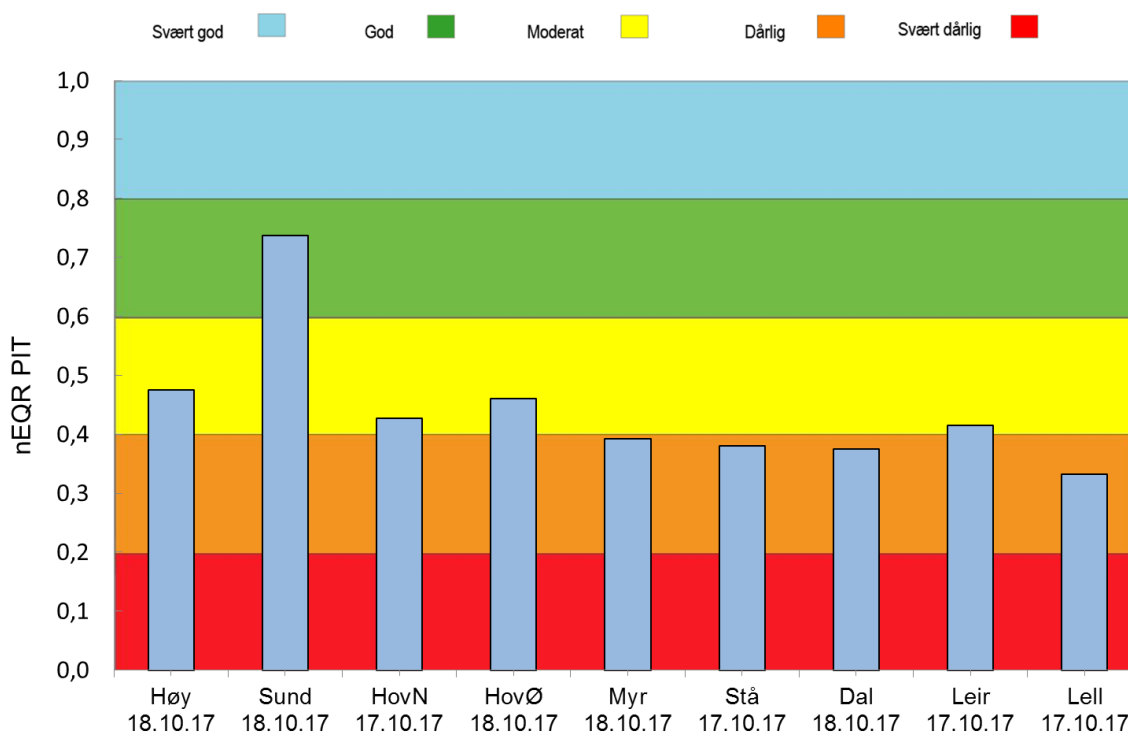
Det biologiske mangfoldet kan til en viss grad uttrykkes ved en EPT verdi (summen av taksa innen døgnfluer, steinfluer og vårfluer). EPT var høy på St 1 Høyslobekken og St 20 Myrelva med henholdsvis 30 og 29 registrerte taksa, mens den var moderat høyt på St 3 Sundebekken, St 17 Hovselva nedre del, St 18 Hovselva øvre del, St 21 Ståbekken og på St 27 Lellobekken (17-21 registrerte taksa). På St 26 Dalingbekken og St 27 Leirelva var det moderat mangfold med 12 registrerte taksa på hver stasjon.



**Figur 6.** Antall EPT-taksa (døgfluer, steinfluer og vårfluer) på elve- og bekkestasjonene i 2017. Mens stasjonene Høy, Myr og Lell var kjennetegnet av høyt mangfold, var diversiteten lav særlig på Dal og Leir.

### 3.2 Begroingsalger

Det ble samlet inn begroingsalger fra samtlige 9 stasjoner. Det ble registrert fra 3 til 10 ulike taksa av alger (unntatt kiselalger), og det ble funnet nok indikatorarter til å klassifisere alle stasjonene (**Tabell 7**). Samtlige stasjoner tilfredsstiller metodespesifikke krav. En stasjon ble klassifisert med god økologisk tilstand, 4 stasjoner ble klassifisert med moderat økologisk tilstand og 4 stasjoner ble klassifisert med dårlig økologisk tilstand (**Figur 7**). Det ble gjort makroskopiske funn av de næringstolerante slektene grønnalgen grønn dusk (*Cladophora spp.*) og gulgrønnalgen *Vaucheria spp.* på samtlige stasjoner med unntak for St 1 Høyslobekken og St 3 Sundebekken (Grønn dusk ble heller ikke registrert på St 24 Dalingbekken). I tillegg ble det gjort mikroskopiske funn av bakterien *Sphaerotilus natans* på fire stasjoner. Disse er kjent for å kunne danne store filamentøse kolonier kallet Lammehaler ved stor organisk belastning, og trives gjerne i bekker og elver hvor du finner spredt avløp. Oppblomstring av Lammehaler på belastede steder finner gjerne sted på vår og høst, og brytes fort ned om sommeren da de tåler UV-lys dårlig. Tilstedeværelsen av mikroskopisk Lammehaler på en stasjon kan være en indikasjon på at stasjonen er belastet, og at oppblomstringer kan forekomme ved tilfeldige eller større utslipp.



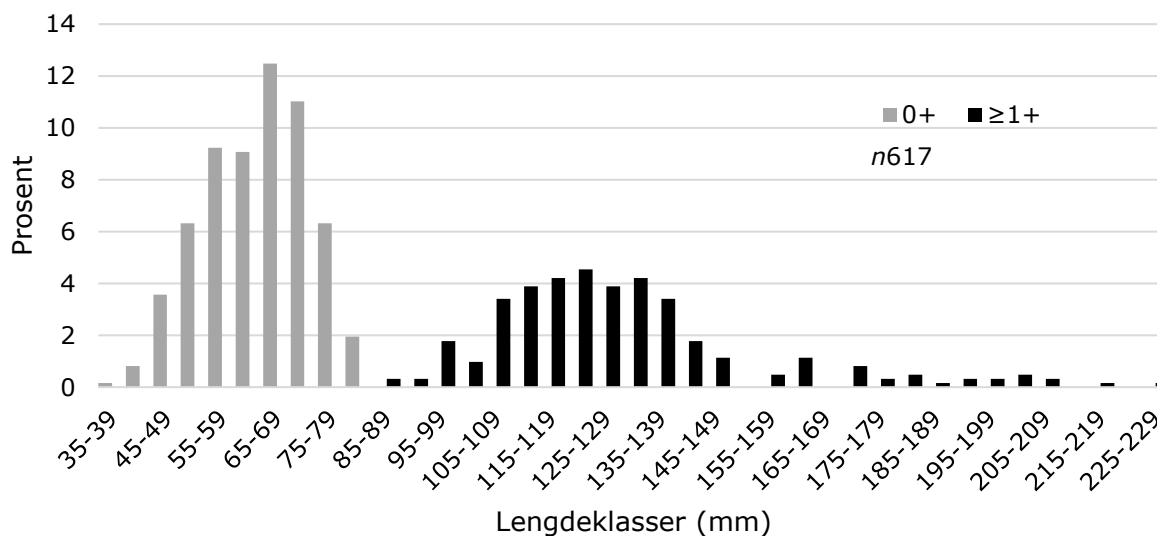
**Figur 7.** Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 9 stasjoner i Hotranvassdraget 2017. Verdiene angir økologisk tilstand i henhold til vannforskriften.

**Tabell 7.** Oversikt over økologisk tilstand for begroingsalger for 9 lokaliteter i Hotranvassdraget, verdien for PIT (Periphyton Index of Trophic status) med tilhørende verdier av EQR og nEQR, samt totalt antall taksa og antall indikator taksa funnet på hver stasjon.

Dato	12.09.17	14.09.17	13.09.17	13.09.17	13.09.17	13.09.17	14.09.17	12.09.17	12.09.17
Stasjons nr.	1	3	17	18	20	21	24	26	27
Stasjon	Høy	Sund	HovN	HovØ	Myr	Stå	Dal	Leir	Lell
PIT	21,60	6,23	25,63	22,85	28,59	29,53	30,07	26,51	33,58
EQR	0,66	0,91	0,59	0,63	0,54	0,52	0,51	0,57	0,46
nEQR	0,48	0,74	0,43	0,46	0,39	0,38	0,37	0,41	0,33
Ant. taksa	6	10	8	6	6	9	7	8	3
Ant. indikator taksa	3	9	5	5	5	6	6	7	3
Tilstand	Moderat	God	Moderat	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig

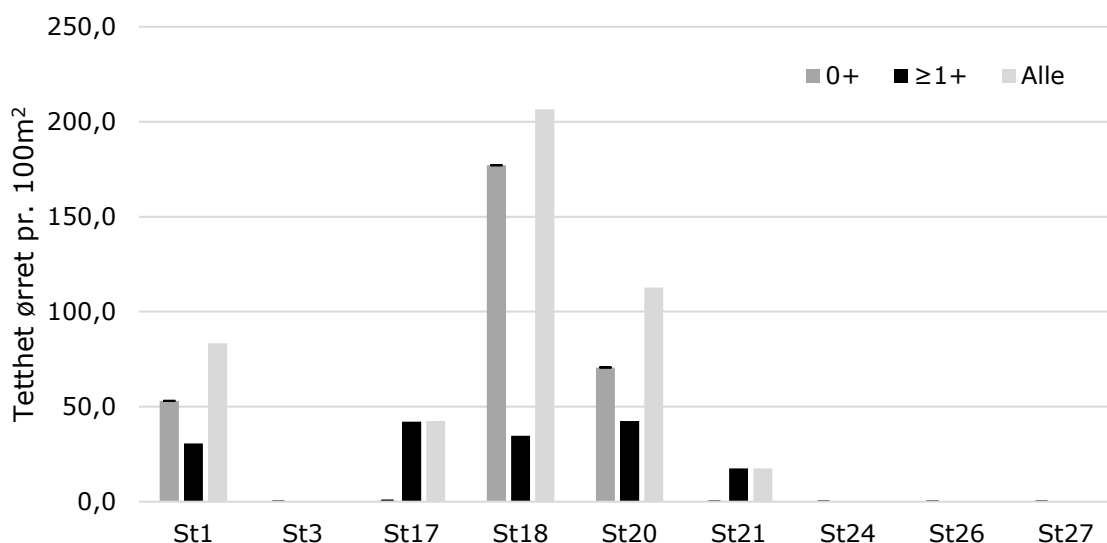
### 3.3 Fisk

Det ble kun registrert ørret ved elektrofisking av Hotranvassdraget høsten 2017. Det ble ikke funnet fisk på alle stasjoner, og det var noe variasjon i rekruttering (**Tabell 12**). Totalt ble det innsamlet 617 ørret med en lengdefordeling fra 35-229 mm. Basert på lengdefordelingen anslås det at års yngel (0+) hadde en lengde på 35 – 85 mm (**Figur 8**). Da vi erfaringsmessig vet at det ofte knytter seg lokale brukerinteresser til fiskeundersøkelsene, har vi nedenfor også gått ganske detaljert inn i forholdene for fisk på hver stasjon, selv om disse dataene altså ikke benyttes ved endelig tilstandsklassifisering etter vannforskriften i denne rapporten.



**Figur 8.** Prosentvis fordeling av ørret fanget i Hotranvassdraget september 2017.





Figur 9. Bestandstetthet av ørret i Hotranvassdraget.

### 3.4 Elvemusling

Turbiditeten på alle stasjoner, unntatt St 1 Høyslobekken og St 3 Sundebekken, gjorde søket etter elvemuslinger utfordrende, da det hadde regnet mye dagene før undersøkelsen. Etter avtale med oppdragsgiver gjennomførte vi likevel gjennomløp etter elvemuslinger på de stasjonene hvor dette var mulig. Turbiditeten på St 21 Ståbekken, St 26 Leirelva og St 24 Dalingbekken var for høy til å kunne se bunnen av elven og ble derfor ikke undersøkt for elvemuslinger. Ved å trykke vannkikkerten ned mot bunnen av elven, var det likevel mulig å gjennomføre et tilfredsstillende søk på resterende stasjoner. Det ble ikke registrert elvemuslinger på de 6 undersøkte stasjonene, hverken levende eller tomme skall. Det ble heller ikke funnet tomme skall langs land på noen av stasjonene eller andre steder i vassdraget.

I Fossingelva rett sør for Hotranvassdraget er det registrert elvemusling (Berger m. fl. 2006). Avrenning fra jordbruksarealer til Leirelva har blitt overvåket mellom 1991-2016 hvor det ble registrert en gjennomsnittlig næringsstoffsbelastning av TotP 357 µg/L og TotN 4 600 µg/L (Brod m. fl. 2017). Selv om det er sannsynlig at næringsstoffsbelastningene er lavere lenger opp i Hotranvassdraget (ref. enkeltverdier i **Tabell 11**) er det uvisst om de imøtekommer artens tålegrenser. Mengden vertsfisk i form av 0+ ørret er derimot mer enn nok til å kunne understøtte en god bestand av elvemusling om vannkvaliteten er god nok. På St 1 Høyslobekken kunne det være spesielt interessant å sjekke vannkvaliteten med tanke på dette, så fremt ikke denne strekingen tørker ut om sommeren.

### 3.5 Samlet vurdering av økologisk tilstand og diskusjon

Det er «det verste styrer» prinsippet som gjelder når man skal kombinere flere kvalitetselementer til et resultat basert på de data man har samlet inn under undersøkelsen, dvs. at man får satt en samlet økologisk tilstandsklassifiseringsvurdering på vannforekomsten (Veileder 02:2013 – revidert 2015). I tilfelle Hotranvassdraget er det tilstandsvurderingen for begroingsalger som blir bestemmende for klassifisering av økologisk tilstand for samtlige stasjoner (**Tabell 8**). Det er naturlig at klassifiseringen for begroingsalger og bunndyr kan sprike noe da PIT (begroingsalger) sier noe om graden av eutrofiering på lokaliteten, mens ASPT (bunndyr) sier noe om organisk belastning. Begroingsalgene vil m.a.o. reagere direkte på tilførte næringsalter ved vekst, mens bunndyrene vil reagere på tilførsler av organisk stoff, for eksempel fra spredt avløp. I tillegg vil de imidlertid også kunne respondere indirekte på næringsalter, fordi økt begroing senere vil lede til mer organisk stoff som brytes ned ved forbruk av oksygen.

For fisk så har vi i samsvar med veilederen valgt å klassifisere de forskjellige lokalitetene på bakgrunn av en habitatspesifikk referansetilstand (**Tabell 4**). På grunn av stor naturlig variasjon mellom lokaliteter så vil en slik klassifisering ha en lav pålitelighetsgrad. Vi har derfor valgt å se bort i fra tilstandsklassifiseringen for laksefisk i den samlede vurderingen av økologisk tilstand.

Samlet tilstandsklassifisering for St 3 Sundebekken ble god, mens den ble moderat for St 1 Høyslobekken, St 17 Hovselva nedre del, St 18 Hovselva øvre del og St 26 Leirelva nedre del. Den ble dårlig for St 20 Myrelva, St 21 Ståbekken, St 24 Dalingbekken og St 27 Lellobekken. Samlet økologisk tilstand for vannforekomsten tilfredsstillende derfor ikke miljømålet.

**Tabell 8.** Oversikt over samlet økologisk tilstand i Hotranvassdraget basert på PIT indeksen for begroingsalger og ASPT indeksen for bunndyr. I tabellen vises (i tillegg til samlet tilstandsvurdering) tilstandsklasse for hver enkelt organisme gruppe, inkludert fisk. Fordi fisk ikke vil kunne påvirke endelig vurdering har vi her valgt å ikke fremheve tilstandsklasse for denne gruppen med fargekode.

Stasjon	Stasjons nr.	Parameter	Verdi	EQR	nEQR	Tilstands-klasse	Antall taksa	Antall indikator taksa	Laveste indikator verdi	Høyeste indikator verdi	Samlet tilstands-vurdering
Høy	1	PIT	21,60	0,66	0,48	Moderat	8	3	5,72	36,81	Moderat
		ASPT	7,19	1,04	1,58	Svært god	46	16	1	10	
		Fisk	83,40	-	-	Svært god	-	-	-	-	
Sund	3	PIT	6,23	0,91	0,74	God	10	9	4,53	9,09	God
		ASPT	6,82	0,99	0,85	Svært god	34	17	1	10	
		Fisk	0,00	-	-	Svært dårlig	-	-	-	-	
HovN	17	PIT	25,63	0,59	0,43	Moderat	8	5	5,14	47	Moderat
		ASPT	6,53	0,95	0,73	God	33	17	1	10	
		Fisk	42,50	-	-	Moderat	-	-	-	-	
HovØ	18	PIT	22,85	0,63	0,46	Moderat	6	5	5,14	47	Moderat
		ASPT	6,74	0,98	0,78	God	33	19	1	10	
		Fisk	206,50	-	-	Svært God	-	-	-	-	
Myr	20	PIT	28,59	0,54	0,39	Dårlig	6	5	4,59	47	Dårlig
		ASPT	7,06	1,02	1,32	Svært god	48	17	1	10	
		Fisk	112,70	-	-	Svært god	-	-	-	-	
Stå	21	PIT	29,53	0,52	0,38	Dårlig	9	6	7,68	47	Dårlig
		ASPT	6,58	0,95	0,74	God	41	19	1	10	
		Fisk	17,50	-	-	Dårlig	-	-	-	-	
Dal	24	PIT	30,07	0,51	0,37	Dårlig	7	6	11,58	42,15	Dårlig
		ASPT	5,50	0,80	0,48	Moderat	27	12	1	10	
		Fisk	0,00	-	-	Svært dårlig	-	-	-	-	
Leir	26	PIT	26,51	0,57	0,41	Moderat	8	7	6,2	47	Moderat
		ASPT	5,33	0,77	0,43	Moderat	29	15	1	10	
		Fisk	0,00	-	-	Svært dårlig	-	-	-	-	
Lell	27	PIT	33,58	0,46	0,33	Dårlig	3	3	11,58	47	Dårlig
		ASPT	6,29	0,91	0,67	God	38	14	1	10	
		Fisk	0,00	-	-	Svært dårlig	-	-	-	-	

### Stasjon 1 Høyslobekken (Høy)

Begroingsalgesamfunnet besto av 6 taksa (unntatt kiselager) med få individer. Det ble observert 3 indikatortaksa, hvor rødalgen *Audouinella pygmaea* er en næringstolerant art, mens mikroskopiske funn av lammehaler (*Sphaerotilus natans*) indikerer noe organisk påvirkning. Tilstandsklassifiseringen ved bruk av PIT-indeksen for eutrofiering kommer derfor ut med moderat tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var veldig høy med 12117 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT indeksen viste god tilstand (**Tabell 8**). Døgnfluefamilien *Baetis* dominerte (**Figur 5**), sannsynligvis med den svært vanlige og forurensningstolerante *Baetis rhodani* som dominerende art. Majoriteten av de døgnfluene som ble analysert på denne og flere av de andre stasjonene kunne ikke bestemmes lenger ned enn til slekt (*Baetis*), og noen ganger bare til familie. Grunnen til det er at mange av døgnfluene i prøven var små og lite utviklet og derfor manglet noen av de karakteristiske særtrekk som skal til for å kunne nøkles helt til art. Det ble uansett påvist *B. rhodani* i prøvene, samtidig som det ikke ble påvist noen andre arter av *Baetis* i Hotranvassdraget som kunne forveksles med denne arten. Det ble påvist to andre arter av *Baetis*, *B. muticus* og *B. niger*, og selv om disse to er vanskelig å skille fra hverandre i et tidlig stadium så er de lette å skille fra *B. rhodani*, selv når de er små. Det ble ikke påvist noen andre arter eller familier av døgnfluer (Vedlegg A).

Andre vanlige grupper var sommerfuglmygg, fjærmygg og steinfluer (**Figur 5**). Sommerfuglmygg (Psychodidae) er en familie som trives i næringsrikt vann og som tåler høy organisk belastning. Larvene er saprofage, det vil si at de blant annet livnærer seg på dødt organisk materiale og/eller ekskrementer. Den høye tettheten til *Baetis*, sommerfuglmygg og fjærmygg støtter opp om resultatet for begroingsalger, selv om tilstandsklassifiseringen basert på ASPT kommer ut med tilstand svært god for bunndyr (**Tabell 8**). Det kan være flere forklaringer til dette. I likhet med mange andre familier av orden Tovinger (fluer og mygg) er ikke sommerfuglmygg tatt med som indikatortaksa i ASPT indeksen, og vil derfor ikke påvirke endelig ASPT verdi. I tillegg har ikke tetthet noe å si for indeksberegningen da det kun er antall indikatortaksa i prøven som kan påvirke ASPT verdien i positiv eller negativ retning. På grunn av uvanlig stor tetthet av sommerfuglmygg i prøven er gruppen allikevel verdt å nevne da det kan være en indikasjon på at det foregår tilsig og/eller utslipp på lokaliteten. En skyggefull lokalitet som dette vil i tillegg være naturlig belastet grunnet stor tilgang på dødt organisk materiale i form av greiner, kvist, røtter, blader og andre planterester som har samlet seg i og rundt bekeleiet. En slik lokalitet vil være mindre tolerant overfor ytre påvirkning i form av f.eks. tilsig fra jordbruksarealer og/eller punktutslipp, enn en åpen og rett elvestrekning med høy vannhastighet ville ha vært.

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi var veldig høy (**Figur 6**). Det ble blant annet funnet 13 forskjellige arter av steinfluer fordelt på seks familier, hvorav fem gir høyeste score i ASPT indeksen. Samtlige familier var i tillegg godt representert (**Tabell 9**). Selv om disse familiene i utgangspunktet er sensitive for organisk belastning vil vi kunne finne de på belastede lokaliteter hvis bunnsstrat og vannføring ligger til rette for det (dvs. det er nok oksygentilførsel). I tillegg vil en stasjon som ligger veldig høyt opp i systemet kunne være utsatt for et betydelig driv av forurensningsensitive arter av bunndyr fra mer uberørte deler av vassdraget, noe som kan føre til at stasjonen kan ende opp med en høyere ASPT verdi enn det tilstanden på stasjonen skulle tilsi.

Det er altså en viss divergens mellom PIT-indeksen og ASPT. Siden førstnevnte er direkte responsiv på næringsalter kan dette tyde på at stasjonen har en viss påvirkning fra landbruksavrenning, heller

enn organisk stoff. Resultatet gjør at det er forbundet med en viss usikkerhet å bruke stasjonen som referansestasjon.

Det ble fanget flere 0+ enn eldre fisk på stasjonen (**Figur 9**). Tettheten av 0+ ble beregnet til å være 53,1 ørret pr. 100m<sup>2</sup>, og 30,6 ørret pr. 100m<sup>2</sup> for eldre fisk (**Tabell 12**). Lokaliteten hadde klart vann med bra gytesubstrat og skjul for de yngre årsklassene. Ifølge Gint.no er ikke den undersøkte stasjonen i Høyslobekken en del av den anadrome strekningen. Den høye tettheten av ørret, og spesielt 0+ på stasjonen indikerer likevel oppgang av sjøørret. Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten ble vurdert til svært god (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 1 Høyslobekken ble moderat (**Tabell 8**).

### Stasjon 3 Sundebekken (Sund)

Det ble observert makroskopiske alger i form av rødalgen *Batrachospermum spp* med en dekningsgrad < 5%, samt grønnalger fra fire forskjellige slekter med en samlet dekningsgrad < 2%. Begroingsalgesamfunnet besto av 10 taksa (unntatt kiselalger) av hvilke 9 var indikatortaksa. Samtlige alger var av den næringsfølsomme typen, som f.eks. *Mougeotia sp* og *Oedogonium sp*. Tilstandsklassifiseringen ved hjelp av PIT indeksen for begroingsalger kommer derfor ut med god tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var relativt høy med 3 930 ind./prøve (**Tabell 9**). Døgnfluer var den vanligste gruppen, men også fjærmygg og steinfluer var vanlige (**Figur 5**). Selv om det var en større andel døgnfluer og fjærmygg i prøven, noe som kan indikere på en viss form for næringstilførsel til bekken, var det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi relativt høyt (**Figur 6**). I tillegg til flere sensitive arter av steinfluer og vårfluer ble det funnet noen individer av døgnfluen *Heptagenia dalecarlica* i prøven. Dette er en reintvannsart som gir et signal om god tilstand på lokaliteten. Tilstandsklassifiseringen basert på ASPT indeksen for bunndyr kommer derfor ut som svært god (**Tabell 8**).

Det ble det ble kun fanget en enkelt ørret, til tross for at et stort område ble avfisket (**Tabell 12**). Ørreten målte 173 mm og har sannsynligvis sluppet seg ned fra Sundetjønnen. I motsetning til Høyslobekken så var substratet på strekningen noe grov og ikke typisk for ørret (Louhi m. fl. 2008). Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten ble vurdert til svært dårlig (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 3 Sundebekken ble god (**Tabell 8**).

### Stasjon 17 Hovselva nedre del (HovN)

Begroingsalgesamfunnet består av 8 taksa (unntatt kiselalger), av hvilke 5 var indikatortaksa. Det ble observert makroskopiske trådformede alger fra de næringstolerante slektene grønn dusker *Cladophora* (grønnalger) og *Vaucheria* (gulgrønnalger), begge med en dekningsgrad på <1%. Mikroskopiske funn av lammehaler (*Sphaerotilus natans*) indikerer i tillegg noe organisk påvirkning. Tilstandsklassifiseringen basert på PIT-indeksen for begroingsalger kommer derfor ut med moderat tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var forholdsvis lav med 1 904 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT indeksen viste god tilstand (**Tabell 8**). Fjærmygg og døgnfluer var her de vanligste gruppene, men også fåbørstemark og knott var relativt vanlige (**Figur 5**). Dette er en indikasjon på at lokaliteten er belastet. Selv om det ble funnet en del sensitive arter av både steinfluer og vårfluer og det biologiske

mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi var moderat høy (**Figur 6**), noe som trekker tilstandsvurderingen opp til god, er det grunn til bekymring for denne stasjonen. Med unntak av steinfluen *Capnia bifrons*, en art som kan se ut til å tåle noe belastning helt greit, ble det funnet veldig få individer av de mer følsomme artene.

Det ble fanget 78 ørret, hvorav kun to var 0+ (**Figur 11**). Tettheten av ørret ble beregnet til 42,5 fisk pr. 100m<sup>2</sup> (**Tabell 12**). Storparten av fisken stod mellom de store steinene som har blitt lagt ut for å stabilisere svingen litt oppstrøms hvor bekken krysser under veien. Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten var moderat (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 17 Hovselva nedre del ble moderat (**Tabell 8**).

#### **Stasjon 18 Hovselva øvre del (HovØ)**

Begroingsalgensamfunnet består av 6 taksa (unntatt kiselalger), hvorav 5 er indikatortaksa. Det ble observert makroskopiske trådformede alger fra flere slekter av grønnalger, samt den næringskrevende gulgrønnalgen *Vaucheria spp*, samtlig med en dekningsgrad <1%. Algesamfunnet domineres ellers av kiselalger både på slekts- og individnivå. Tilstandsvurderingen kommer ut med moderat tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var veldig høy med 12 544 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT indeksen viste god tilstand (**Tabell 8**). Fåbørstemark, fjærmygg og døgnfluer var her de dominerende gruppene, men også gruppen sommerfuglmygg var vanlig (**Figur 5**). Selv om tilstandsklassifiseringen basert på ASPT for bunndyr kommer ut som god er det verdt å bemerke at de ovenfor nevnte gruppene utgjør 97 % av det totale bunndyrsamfunnet. Stor tetthet av bunndyr med sterk dominans av næringstolerante grupper er en indikasjon på at lokaliteten er under påvirkning – muligens i form av tilsig av næringssalter fra jordbruksarealet som omgir strekningen, men det kan også skyldes punktutslipp. Det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi var moderat høyt (**Figur 6**).

Den totale tettheten av fisk var høyest på denne stasjonen av samtlige stasjoner. Lengdefordelingen viser en dominans av 0+ og lite fisk over 150 mm (**Figur 12**). Tettheten av 0+ ble beregnet til 177,1 ørret pr. 100m<sup>2</sup>, mens tettheten av de eldre lengdeklassene til 34,7 ørret pr. 100m<sup>2</sup>. Tetthetsberegningen for den totale fangsten var på 205,6 fisk pr. 100m<sup>2</sup> (**Tabell 12**). Strykpartiet som ble undersøkt i øvre del av Hovselva var veldig typisk oppvekstområde for juvenile laksefisk, hvor substrat forhold og vanddybde på stasjonen var mer fordelaktig for juvenil fisk enn for eldre individer, noe som kan forklare den høye tettheten av 0+ (**Figur 9**). Skjul for eldre fisk var mer utbredt nedstrøm og oppstrøms for området som ble avfisket. Den høye tettheten av ørret kan indikere på bra oppvandring av sjøørret. Disse resultatene understøttes av tidligere fangster fra samme område (Paulsen 1998). Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten ble vurdert til svært god (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 18 Hovselva øvre del ble moderat (**Tabell 8**).

**Stasjon 20 Myrelva (Myr)**

Begroingsalgesamfunnet besto av 6 taksa (unntatt kiselalger), hvor av 5 er indikatortaksa. Det ble observert makroskopiske trådformede alger fra flere slekter av næringskrevende grønnalger, samt av gulgrønnalgen *Vaucheria spp.* Samtlige med en dekningsgrad på <1%. Tilstandsklassifiseringen ved PIT indeksen for begroingsalger kommer derfor ut med dårlig tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var relativt høy med 8939 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT-indeksen viste svært god økologisk tilstand. Den vanligste gruppen var døgnfluer, mens andre vanlige grupper var fjærmygg og steinfluer (**Figur 5**). Dominansen av døgnflueslekten *Baetis*, samt den relativt høye tettheten til fjærmygg, kan indikere på at lokaliteten er svakt påvirket. Det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi var veldig høy (**Figur 6**), og det ble funnet flere sensitive arter av både steinfluer og vårfluer. Stasjonen hadde i tillegg høyest tetthet av disse to gruppene av samtlige stasjoner. Selv om noe av dette kan skyldes driv fra høyereliggende områder, er vårt inntrykk at passende bunnsstrat og høy oksygentilførsel legger til rette for høy diversitet på strekningen. Divergensen mellom PIT og ASPT tilsier igjen at stasjonen fortrinnsvis er påvirket av næringsfall. I henhold til prinsippet om at «det verste styrer» er økologisk tilstand på stasjonen dårlig.

Av samtlige stasjoner som har vært undersøkt før er det kun Myrelva som har hatt konstant gode tettheter av ørret (Paulsen 1998). Her ble det fanget 126 ørret, hvor års yngel (0+) hadde en lengdefordeling på 50 – 83 mm, og den eldre ørreten 98 – 189 mm (**Figur 13**). Tettheten av 0+ var 70,7 og for de eldre ørret 42,5 fisk pr. 100m<sup>2</sup> (**Tabell 12**). Den totale tettheten av ørret på stasjonen var høy. Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten ble vurdert til svært god (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 20 Myrelva ble dårlig (**Tabell 8**).

**Stasjon 21 Ståbekken (Stå)**

Begroingsalgesamfunnet besto av 9 taksa (unntatt kiselalger), hvor av 6 er indikatortaksa. Alle indiaktortaksa er næringsstolerante slekter, og mikroskopiske funn av Lammehaler (*Sphaerotilus natans*) indikerer noe organisk påvirkning (**Tabell 8**). Økologisk tilstand etter PIT indeksen er dårlig.

Ståbekken hadde høyest tetthet av bunndyr av samtlige stasjoner med 13520 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT viste god tilstand (**Tabell 8**). Fjærmygg var den klart dominerende gruppen, men også døgnfluer, knott, fåbørstemark, og sommerfuglmygg var vanlige grupper (**Figur 5**). Dette kan indikere god næringstilgang og muligens noe organisk belastning. Selv om tilstandsvurderingen for bunndyr kommer ut som god, og det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT-verdi var middels høyt (**Figur 6**), er det verdt å bemerke seg at de fem førstnevnte gruppene (som alle betraktes som tolerante) utgjør ca 90 % av den totale tettheten til bunndyrene.

Ved tidspunktet for elektrofiske i Ståbekken var vannet veldig turbid, og det var derfor vanskelig å fange fisken grunnet dårlig sikt. Tettheten av ørret lot til å være høyest på en dyp strekning rett oppstrøms strykpartiet. Det ble ikke registrert 0+, men 31 ørret med en lengdefordeling fra 87 til 225 mm (**Figur 14**). En av disse var 87 mm og det kan diskuteres om denne var en velig liten 1+ eller en stor 0+. Uten aldersdatering kan dette vanskelig fastsettes. Fangsten indikere derfor dårlig rekrutering i denne bekken. Tetthetsberegningen av eldre fisk på stasjonen ble viste til 17,5 ørret pr. 100m<sup>2</sup>. Den ørreten som ble fanget var av veldig bra kondisjon noe som indikerer bra næringsforhold. Økologisk tilstand for fisk basert på tetthetsberegning for den totale fangsten ble vurdert til dårlig (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 21 Ståbekken ble dårlig (**Tabell 8**).

**Stasjon 24 Dalingbekken (Dal)**

Begroingsalgesamfunnet består av 7 taksa (unntatt kiselalger), hvor av 6 er indikatorarter, der de fleste er næringstolerante, blant annet gulgrønnalgen *Vaucheria spp* og grønnalgen *Microspora abbreviata*. Makroskopiske alger hadde en samlet dekningsgrad på <1%. Tilstandsklassifiseringen for begroingsalger ved bruk av PIT indeksen kommer ut med dårlig tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var relativt høy med 8992 ind./prøve (**Tabell 9**). Stasjonen var dominert av fåbørstemark og fjærmygg (**Figur 5**), og ASPT indeksen viste moderat økologisk tilstand (**Tabell 8**). Det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT verdi var også moderat (**Figur 6**). De fleste familier og arter av steinfluer og vårfluer som ble påvist er taksa som tåler noe organisk belastning. Mye tyder på at strekningen er noe organisk belastet. Det skal legges til at ASPT-verdien ligger på den nedre delen av skalaen for moderat, nær grensa til dårlig.

Det bør også noteres at det ble funnet åtte individer av vårfluen *Beraeodes minutus* i prøven (Vedlegg A). Det er første gang denne arten, som tilhører en familie vårfluer som blir kategorisert som sensitive, er påvist i Hotranvassdraget. Det ble i tillegg funnet ett individ av denne arten på stasjon 21 Ståbekken.

Det ble ikke fanget noen fisk på denne stasjonen. Økologisk tilstand for fisk ble derfor vurdert svært dårlig (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 24 Dalingbekken ble dårlig (**Tabell 8**).

**Stasjon 26 Leirelva nedre del (Leir)**

Det ble observert makroskopiske grønnalger, gulgrønnalger og cyanobakterier som dannet et grønt belegg med en samlet dekningsgrad på ca. 50%. Begroingsalgesamfunnet består av 8 taksa (unntatt kiselalger), hvor av 7 er indikatortaksa. Samfunnet består av både næringstolerante, og mindre næringstolerante taksa. Tilstandsvurderingen for begroingsalger ved hjelp av PIT indeksen kommer ut med moderat tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var relativt lav med 4 517 ind./per prøve (**Tabell 9**), og ASPT indeksen viste moderat tilstand (**Tabell 8**). Fåbørstemark, døgnfluer og fjærmygg var de vanligste gruppene (**Figur 5**). Det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT verdi var moderat (**Figur 6**). I tillegg er de fleste familier og arter av steinfluer og vårfluer taksa som er relativt tolerante overfor organisk belastning så lenge bunnsstrat og vannføring ligger til rette for det. Resultatene er i tråd med tidligere undersøkelser (Sjursen, A. D. et al. 2010, Bongard og Arnekleiv 1993). Det kan også legges til at ASPT-verdien lå i den nedre delen av tilstandsklassen. Det ble f.eks. kun funnet fire individer av den sensitive steinfluefamilien Leuctra. Hvis man fjerner denne gruppen før man beregner ASPT verdien vil Leirelva komme ut med dårlig tilstand for bunndyr. Dette illustrerer også hvordan tilstandsvurderingen kan forandres ved å fjerne kun én art/familie fra artslisten.

Vi kan ikke se at det er noen større forandring i artssammensetning eller tetthet for bunndyrene i forhold til tidligere undersøkelser (Sjursen m.fl. 2010, Bongard og Arnekleiv 1993). Men det kan se ut til at dominansen er forskjøvet noe innad mellom de mest vanlige gruppene, hvor tettheten til fåbørstemark har gått noe opp, mens tettheten av *Baetis* og fjærmygg har gått ned. Tetthetene av den saprotrofe og tolerante gruppen sommerfuglmygg ser også ut til å ha blitt noe større. Forurensningssituasjonen for Leirelva ser derfor ikke ut til å ha forandret seg vesentlig de siste 35 år.

Det ble kun fanget fem ørreter på denne stasjonen, og fangsten samsvarer med tidligere resultater (Paulsen 1998). Det var ikke nok til at det kunne gjøres en tetthetsberegning. Målte næringsstoffer fra Brod m. fl. (2017) som stammer fra denne stasjonen viser at stasjonen er utsatt for høy belastning. Dette i kombinasjon med både våre og tidligere funn indikerer at rekrutteringsgrunnlaget ikke ligger til rette for fisk på denne stasjonen. Økologisk tilstand for fisk ble derfor vurdert svært dårlig (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 26 Leirelva nedre del ble moderat (**Tabell 8**).

#### **Stasjon 27 Lellobekken (Lell)**

Begroingsalgesamfunnet består av 3 taksa (samtlige indikatortaksa), hvor vi blant annet finner grønnalgene grønnndusk (*Cladophora spp*) og *Microspora amoena*. Det ble i tillegg observert makroskopiske alger med en samlet dekningsgrad på ca 30%. De makroskopiske algene besto utelukkende av gulgrønnalgen *Vaucheria spp.* som trives i næringsrikt vann. Tilstandsklassifiseringen etter PIT indeksen viste dårlig tilstand (**Tabell 8**).

Den totale tettheten av bunndyr var stor med 12 158 ind./prøve (**Tabell 9**), og ASPT indeksen viste god økologisk tilstand (**Tabell 8**). Den næringstolerante døgnfluefamilien Baetis dominerte, men også gruppen fjærmygg var veldig vanlige. Andre relativt vanlige grupper var fåbørstemark og knott (**Figur 5**). Sammen utgjør disse gruppene 96 % av prøven. Selv om det biologiske mangfoldet uttrykt ved en EPT verdi var relativt høy (**Figur 6**) kan man se at det for noen sensitive familier av steinfluer kun er registrert et fåtall individer. Hvis en av disse familiene blir borte fra lokaliteten vil tilstandsklassifiseringen nedjusteres til den nedre delen av skalaen for tilstandsklasse moderat. Dette illustrerer hvor sårbar stasjonen er for små forandringer. Øvrige arter og familier av steinfluer og vårfluer blir ansett for å være noe mer robust.

I Lellobekken, på stasjon Lell ble det ikke registrert fisk da undersøkelsen ble gjennomført i september, men det ble observert en sjøørret under innsamlingen av bunndyr i oktober. Substratforholdene på stasjonen var dominert av sand og silt, noe som ikke er gunstig for reproduksjon av laksefisk. Hele Lellobekken er oppført som anadrom, men det er usikkert om ørreten klar å forsere rørene som går under jernbanen og forbi rista som er satt opp rett oppstrøms for å fange opp blader og kvist. Konstruksjonen er også uheldig med tanke på plassering av store flate steiner som hindrer tilsatsen for ørreten for oppgang ved gunstig vannføring. Om rista renses for kvist kunne dette kanskje fremme oppvandring av sjøørret, såfremt denne kommer seg opp dit. Økologisk tilstand for fisk ble derfor vurdert svært dårlig (**Tabell 12**).

Samlet tilstandsvurdering for St 27 Lellobekken ble dårlig (**Tabell 8**).



## 4 Konklusjon

Samlet økologisk tilstand for Hotranvassdraget er dårlig. Dette i samsvar med tidligere undersøkelser (Bondgard & Arnekleiv 1993, Paulsen 1998, Sjursen m. fl. 2010). Det er samlet vurdering av økologisk tilstand for hver enkelt stasjon som ligger til grunn for konklusjonen. På samtlige stasjoner var det PIT indeksen for begroingsalger, som reagerer på næringsalter og eutrofiering, som var årsak. Bunndyr-indeksen ASPT, som reagerer på organisk belastning, kom bedre ut. Når de to indeksene peker i så vidt ulike retninger som i denne utredningen kan det tolkes som at avrenning av næringsalter fra innmark spiller en noe større rolle enn utslipp av organisk stoff, som gjerne er assosiert med kloakk eller gjødsekkjellere. Vannkjemisk overvåking inngikk ikke i dette prosjektet, og det er derfor vanskelig å si noe sikkert om hvilke faktorer som særlig bidrar til redusert økologisk tilstand. Det skal påpekes at det er høy diversitet av bunndyr i vassdraget. Dette i kombinasjon med høy tetthet gir et godt næringsgrunnlag for fugl og fisk, noe som også burde gi gode forutsetninger for rekruttering av fisk, hvis bunnssubstrat og oksygenforhold ligger til rette for det. Vi anbefaler at det følges med på utviklingen til samfunnene for begroingsalger på de forskjellige stasjonene da disse reagerer relativt raskt på forandringer i næringstilførsler. I den videre overvåkinga av vassdraget vil det være viktig å samle pålitelige data av vannkjemiske støtteparametere.

Vi gjorde ingen registreringer av elvemusling. Bestanden av sjøørret i Myrelva og Hovselva ser ut til å være stabil, og det vil være en prioritert oppgave å sikre rekruttering også i fremtiden. Til dette hører også å legge til rette for oppvandring av fisk til andre bekkeløp i vassdraget, fjerne vandringshindre, og holde rister frie. Etableringen av fisketrapp i Hoemselva under Fylkesvei 6878 er et positivt tiltak for sjøørreten i vassdraget. Det var mye fisk i Høyslobekken, og med tanke på de store gytearealene bør man undersøke mulighetene for å fjerne demningen mellom Hoemselva og Høyslobekken, for å øke sjøørretbestanden i denne delen av Hotranvassdraget.

## 5 Referanser

Bondgard, T. & Arnekleiv, J. O. 1993. Bunndyrsundersøkelser i Hotranvassdraget og Årgårdsvassdraget, Nord-Trøndelag. Universitetet i Trondheim Vitenskapsmuseet - Notat fra Zoologisk Avdeling 1993-2

Brod, E., Bechmann, M., and Ølgard, A. F. 2017. Løst fosfat i jordbruksavrenning – forskjell mellom driftssystemer. Vann Innsendte Artikler 2017, 1: 47-56

Louhi, P., Mäki-Petäys, A., and Erkinaro, J. 2008. Spawning habitat of Atlantic salmon and brown trout: general criteria and intragravel factors. River Research and Applications 24(3): 330-339. doi: 10.1002/rra.1072.

Paulsen, LI (1988) Fisk og fourensning i elver og bekker i Levanger. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Rapport nr. 1-1988. 57 s.

Paulsen, LI (1998) Overvåkning av Hotranvassdraget i Levanger, Vannkvalitet og status for fisk i perioden 1990-98. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Rapport nr. 7 – 1998. 40 s.

Sjursen, A. D., Rønning, L. & Kjærstad, G 2010. Elver i Nord-Trøndelag – vurdering av økologisk tilstand. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2010, 1: 1-49.

[www.gint.no](http://www.gint.no)

[www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova)

## Vedlegg A. Bunndyrdata

**Tabell 9. Bunndyrdata**

Gruppe		Høy	Sund	HovN	HovØ	Myr	Stå	Dal	Leir	Lell
Ephemeroptera	<i>Ephemeroptera indet. Lv.</i>					416	352			1184
Ephemeroptera	<i>Baetidae indet. Lv.</i>	528	76	264	1824			12	576	
Ephemeroptera	<i>Baetis sp. Lv.</i>	4392				1760	1856			3680
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus/niger Lv.</i>	960	1616	5	136	2336	20		10	256
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus Lv.</i>					10				34
Ephemeroptera	<i>Baetis niger Lv.</i>	8	1	2	40	30	2		10	288
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani Lv.</i>	80	11	160	1152	496	368	32	464	1472
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica Lv.</i>		3							
<b>Sum Døgnfluer</b>		5968	1707	431	3152	5048	2598	44	1060	6914
Plecoptera	<i>Plecoptera indet. Lv.</i>	86	208	10	8	114	272		28	26
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa Lv.</i>			5	36	16				1
Plecoptera	<i>Brachyptera risi Lv.</i>	544	24		1	656	2			2
Plecoptera	<i>Nemouridae indet. Lv.</i>	10		1		6	54	6		24
Plecoptera	<i>Nemurella pictetii Lv.</i>								8	
Plecoptera	<i>Nemoura sp. Lv.</i>	8	24			2	48		8	
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea Lv.</i>	8						2		32
Plecoptera	<i>Amphinemura sp. Lv.</i>	42	152	2		120				
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis Lv.</i>	8				18				
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis Lv.</i>	4								
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri Lv.</i>				1					
Plecoptera	<i>Capniidae indet. Lv.</i>									4
Plecoptera	<i>Capnia sp. Lv.</i>	56		10		12	8			2
Plecoptera	<i>Capnia bifrons Lv.</i>	10		62	20		58	8	128	90
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri Lv.</i>	136		8	20	58				
Plecoptera	<i>Perlodidae indet. Lv.</i>					12				
Plecoptera	<i>Diura nanseni Lv.</i>	4	5							
Plecoptera	<i>Isoperla sp. Lv.</i>	10				24				
Plecoptera	<i>Isoperla difformis Lv.</i>			1						
Plecoptera	<i>Isoperla obscura/difformis Lv.</i>	24			10	148	2			1
Plecoptera	<i>Isoperla grammatica Lv.</i>	1	8							1
Plecoptera	<i>Leuctra sp. Lv.</i>	30	84	8	1	40	6		4	4
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus Lv.</i>	16	56	4	28	2				2
Plecoptera	<i>Leuctra digitata Lv.</i>	6								
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus/digitata Lv.</i>					12				
Plecoptera	<i>Leuctra nigra Lv.</i>	2				4				
Plecoptera	<i>Chloroperlidae indet. Lv.</i>					2				
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri Lv.</i>	12	60	1	4	56				
<b>Sum Steinfluer</b>		1017	621	112	129	1302	450	16	176	189
Trichoptera	<i>Trichoptera indet. Lv.</i>	6				8	2			

Trichoptera	<i>Hydroptilidae</i> indet. Lv.				1					
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i> indet. Lv.	114	56	16	1	117	34	20	1	6
Trichoptera	<i>Limnephilus extricatus</i> Lv.							2	2	
Trichoptera	<i>Micropterna sequax</i> Lv.						1	14		
Trichoptera	<i>Potamophylax</i> sp. Lv.		1				6	4		1
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i> Lv.	2				2				
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp. Lv.	8	4	20	9	10	12		40	6
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i> Lv.	28	4	64	52	30	85		124	22
Trichoptera	<i>Rhyacophila fasciata</i> Lv.									16
Trichoptera	<i>Sericostomatidae</i> Indet. Lv.					20				
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i> Lv.	6	15		2	16				
Trichoptera	<i>Goeridae</i> indet. Lv.	16				20	2			
Trichoptera	<i>Silo</i> sp. Lv.			1						
Trichoptera	<i>Silo pallipes</i> Lv.				3	4				
Trichoptera	<i>Polycentropodidae</i> indet. Lv.	4	44	2		14	4			3
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Lv.	8	36			10				
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i> Lv.		8					8	24	3
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i> Lv.							1		
Trichoptera	<i>Lype</i> sp. Lv.						2			
Trichoptera	<i>Beraeodes minutus</i> Lv.						1	8		
Trichoptera	<i>Philopotamus montanus</i> Lv.		13							
<b>Sum Vårfluer</b>		192	181	103	68	251	149	57	191	57
Megaloptera	<i>Sialis</i> sp. Lv.				1		3		1	
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i> indet. Ad.	26		3	12	48	46	4	12	1
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i> indet.	480	72	296	4544	120	1216	5056	1568	464
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i> indet.		1	1			12	14	48	2
Gastropoda	<i>Radix labiata/balthica</i>			18					68	
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> Lv.			3	1	2				
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> ad.		1		4					
Coleoptera	<i>Hydraena</i> sp. Ad.	240	144	16	12	140	264	16	152	124
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> Lv.					12				
Coleoptera	<i>Scirtidae</i> indet. Lv.	2				6	14			1
Coleoptera	<i>Elodes</i> sp. Lv.		12						1	
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i> Indet. Ad.						1			1
Coleoptera	<i>Colymbetinae</i> Indet. Lv.							3		
Coleoptera	<i>Oreodytes sanmarkii</i> Ad.								4	
Coleoptera	<i>Helophorus</i> sp. Ad.						1			
Coleoptera	<i>Platambus</i> sp. Lv.						18	1		2
Coleoptera	<i>Platambus maculatus</i> Ad.				1					
Diptera	<i>Diptera</i> indet. Lv.	2		2			16			
Diptera	<i>Chironomidae</i> indet. Lv.	1536	1040	480	4096	1456	6208	3457	896	3712
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i> Indet. Lv.	30	24	12	12	20	32	4	12	8
Diptera	<i>Limoniidae</i> indet. Lv.	10	3	2		14	1	2		
Diptera	<i>Scleroprocta</i> sp. Lv.									2

Diptera	<i>Pediciidae indet. Lv.</i>	8				4	22			
Diptera	<i>Dicranota sp. Lv.</i>	86	68	100	80	76	117	24	72	116
Diptera	<i>Psychodidae indet. Lv.</i>	2064	32	124	416	264	944	136	152	124
Diptera	<i>Empididae Indet. Lv.</i>	22	8	1	4	10	58	6	4	8
Diptera	<i>Simuliidae indet. Lv.</i>	432	16	200	8	150	1344	144	72	432
Diptera	<i>Ephyridae indet. Lv.</i>						2	2	4	
Diptera	<i>Tipulidae indet. Lv.</i>	2			4	14	3	6	24	
Diptera	<i>Dolichopodidae indet. Lv.</i>									1
Diptera	<i>Dixa sp. Lv.</i>					2				
Diptera	<i>Limnophora sp. Lv.</i>						1			
<b>Total tetthet</b>		12117	3930	1904	12544	8939	13520	8992	4517	12158

## Vedlegg B. Begroingsalgedata

**Tabell 10.** Begroingsalgedata

	Dato	12.09.17	14.09.17	13.09.17	13.09.17	13.09.17	13.09.17	14.09.17	12.09.17	12.09.17
	Stasjons nr.	1	3	17	18	20	21	24	26	27
	Stasjon	Høy	Sund	HovN	HovØ	Myr	Stå	Dal	Leir	Lell
Taksa	Indikatorverdi									
<b>Kiselalger (Bacillariophyceae)</b>										
<i>Cocconesi sp</i>				xxx	xxx	x				
<i>Cymbella sp</i>				xxx	xxx	x			xxx	
<i>Fragilaria sp</i>									xxx	
<i>Eunotia sp</i>			xx						xxx	
<i>Frustulia sp</i>									xxx	
<i>Gomphonema sp</i>			xx		xxx	x			xxx	
<i>Gyrosigma sp</i>			xx						x	
<i>Meridion sp</i>					xx				xxx	
<i>Navicula sp</i>			xx	xxx	xxx	x	xxx	xx	xxx	
<i>Pinnularia sp</i>			xx	xxx	xxx		xxx			
<i>Synedra sp</i>			xx	xxx	xxx					
<i>Suriella sp</i>					xxx			xx		
<i>Tabellaria fenestrata</i>		x	xx							
<i>Tabellaria flocculosa</i>		x	xx		xxx	x				xx
<b>Grønnalger (Chlorophyceae)</b>										
<i>Cladophora spp,</i>	47			<1	<1	<1	<1		<1	xx
<i>Closterium spp</i>		x	xx	xx	xx		xx			
<i>Cosmarium spp,</i>	5,14		xx	<1	<1					
<i>Draparnaldia spp,</i>	6,07		<1							
<i>Gongrosira spp,</i>	6,2								x	
<i>Microspora abbreviata</i>	37,63					<1		<1		
<i>Microspora amoena</i>	11,58			<1	<1	<1		<1		xx
<i>Mougeotia a (6 -12µ)</i>	5,24		<1							
<i>Mougeotia d/e (27-36µ)</i>	4,59					<1				
<i>Mougeotia e (30-40µ)</i>	4,53		<1							
<i>Oedogonium a (5-11µ)</i>	5,84		<1							
<i>Oedogonium a/b (19-21µ)</i>	7,57								10	
<i>Oedogonium b (13-18µ)</i>	7,73		<1							
<i>Oedogonium c (23-28µ)</i>	9,09		<1							
<i>Scenedesmus sp</i>							x			
<i>Ulothrix zonata</i>	8,39				<1					
<i>Zygnema b (22-25u)</i>	4,76		<1							
Ubestemt clorophyceae				x					x	

<b>Cyanobakterier (Cyanophyceae)</b>										
<i>Oscillatoria limosa</i>	39,1								10	
<i>Oscillatoria sp</i>		x		x		x	<1			
<i>Phormidium inundatum</i>	35,81							<1		
<i>Phormidium retzii</i>	32,02							<1		
<i>Phormidium sp</i>								<1		
<i>Tolypothrix spp,</i>	5,72	x								
Ubestemt cyanophyceae		x								
<b>Rødalger (Rhodophyceae)</b>										
<i>Audouinella hermannii</i>	21,25						xx	x	x	
<i>Audouinella pgymaea</i>	36,81	x					xx			
<i>Batrachospermum spp,</i>	7,68		<5				xx			
<b>Gulgrønnalger (Xanthophyceae)</b>										
<i>Vaucheria spp,</i>	42,15			<1	<1	<1	<1	<1	30	30
<b>Andre organismegrupper</b>										
<i>Sphaerotilus natans</i>	22,28	x		x			x		x	

## Vedlegg C. Vannkjemidata Verdal kommune

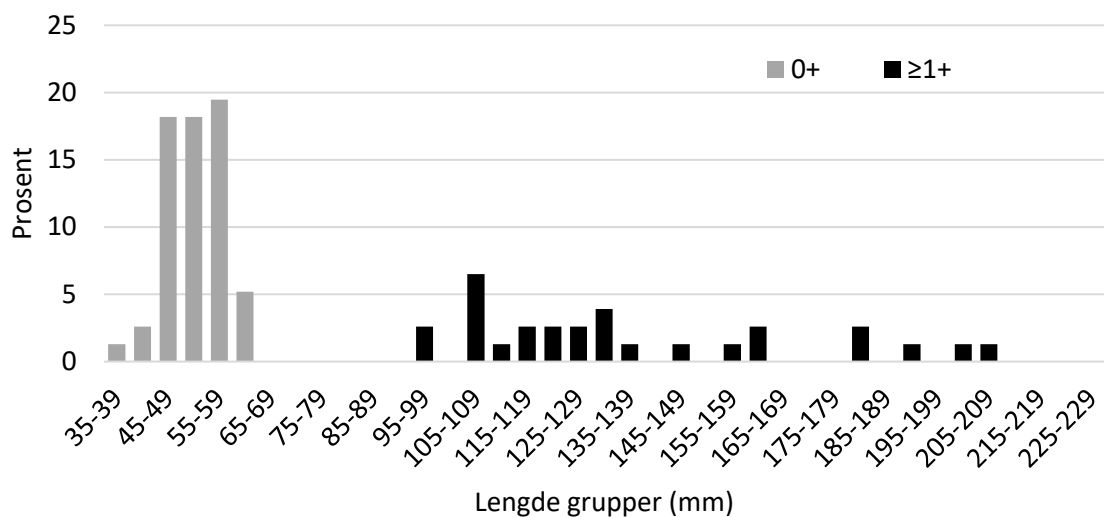
**Tabell 11.** Enkeltmålinger for total fosfor og total nitrogen fra oktober måned overlevert fra Verdal kommune.

Stasjon Nr.	Stasjon navn	Total fosfor (mg/L)	Total nitrogen (mg/L)
ST 1.	Høyslobekken	23,7*	750*
ST 3.	Sundebekken	<0.050	1,7
ST 17.	Hovselva nedre del	0,083	5,5
ST 18.	Hovselva øvre del	0,078	15
ST 20.	Myrelva	<0.050	1,6
ST 21.	Ståbekken	0,134	9
ST 24.	Dalingbekken	0,172	6,4
ST 26.	Leirelva nedre del	0,196	8,7
ST 27.	Lellobekken	0,099	7,9

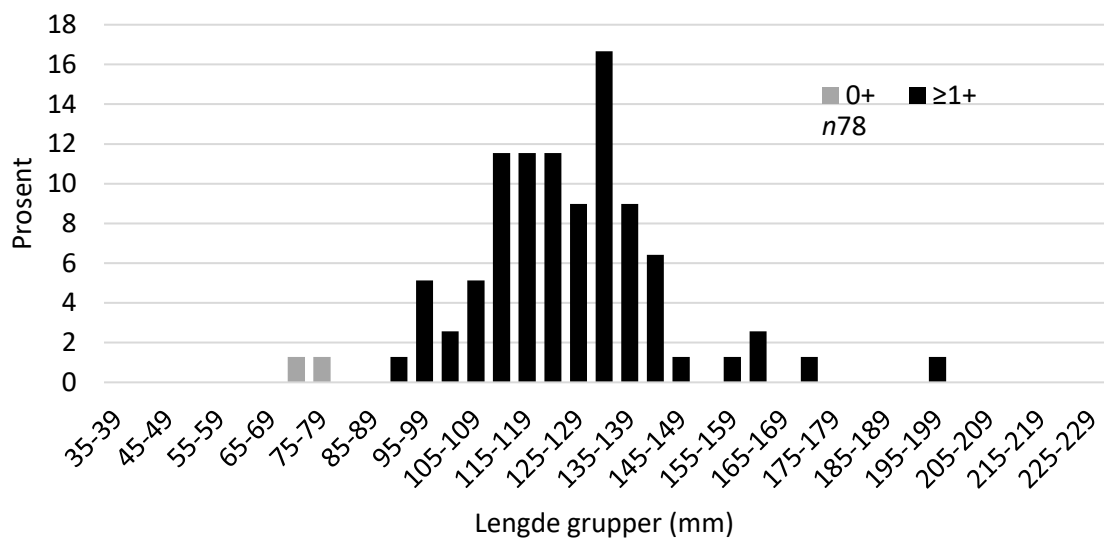
\* Da disse verdiene virker urimelige så utgår vi ifra at det er gjort en feil ved prøvetaking eller ved prosedyren for analysen av de to næringssaltene på denne stasjonen.



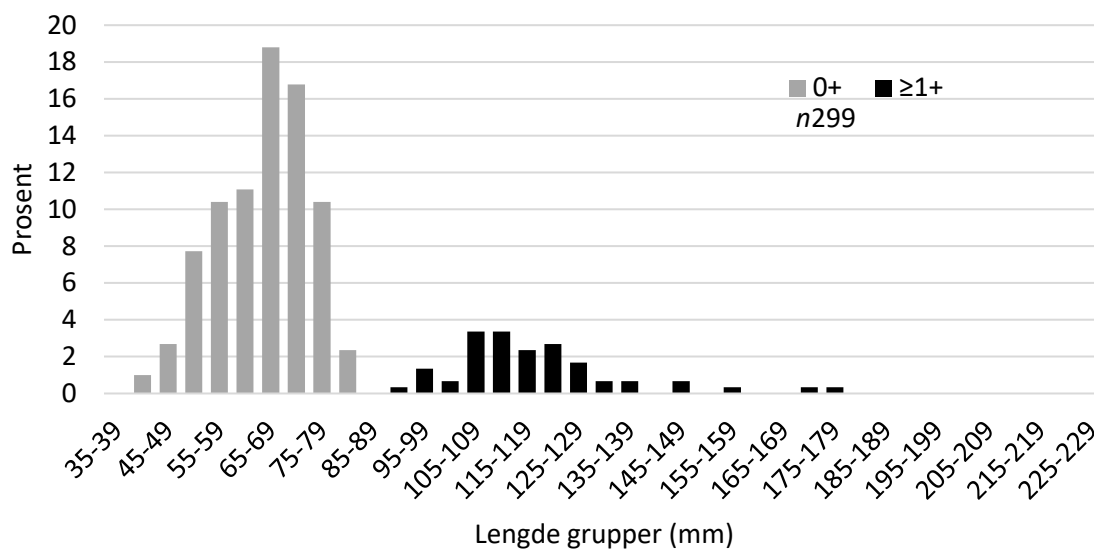
## Vedlegg D. Lengdefordeling, tetthet og tilstandsvurdering ørret



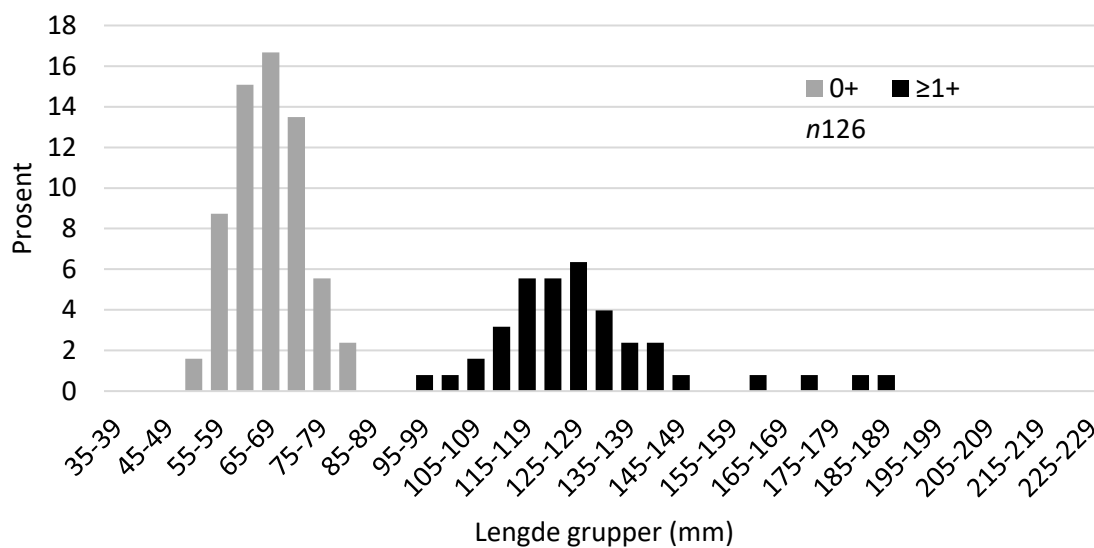
Figur 10. Lengdefordeling av innsamlet ørret fra Høyslobekken.



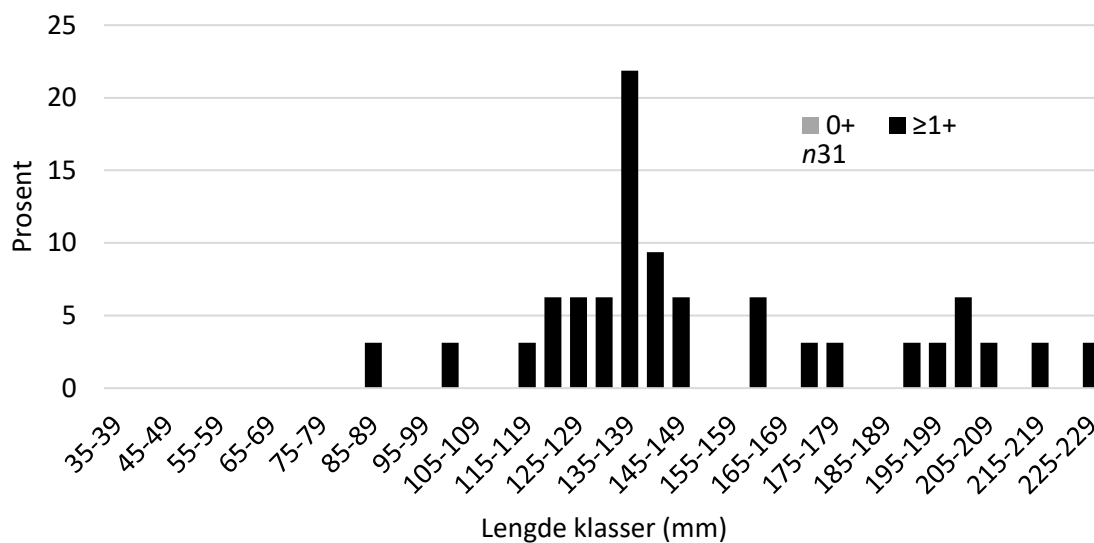
Figur 11. Lengdefordeling av innsamlet ørret fra Hovselva nedre del.



Figur 12. Lengdefordeling av innsamlet ørret fra Hovselva øvre del.



Figur 13. Lengdefordeling av innsamlet ørret fra Myrelva.



**Figur 14.** Lengdefordeling av innsamlet ørret fra Ståbekken.

**Tabell 12.** Antall fanget fisk per stasjon samt estimert tetthet for 0+, eldre og totalt. På bakgrunn av tetthetsestimaterne er det også angitt økologisk tilstand utfra tabell 7.1 i Sandlund m. fl. 2013. Fargene samsvarer med klassegrenser i Vannforskriften.

Stasjon	m <sup>2</sup> fisket	Antall fisk	Tetthet per 100 m <sup>2</sup>			Økologisk tilstand
			0+	≥1+	Alle	
Høy	102,6	77	53,1	30,6	83,4	Svært god
Sund	155,8	1	0,0	0,0	0,0	Svært dårlig
HovN	201,4	78	0,5	42,1	42,5	Moderat
HovØ	170,5	299	177,1	34,7	206,5	Svært god
Myr	111,3	119	70,7	42,5	112,7	Svært god
Stå	204	31	0,0	17,5	17,5	Dårlig
Dal	203,4	0	0,0	0,0	0,0	Svært dårlig
Leir	252	5	0,0	0,0	0,0	Svært dårlig
Lell	113,1	0	0,0	0,0	0,0	Svært dårlig

## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)