


Sunnhordland Kraftlag AS



Opo flaumkraftverk
Kartlegging av bunndyr i
Sandvinvatnet og i Storelva, og av
ungfisk i Opo, Storelva og viktige
sideelver i september 2017

RAPPORT

Kartlegging av bunndyr og ungfisk

Rapport nr.: 28584001 – R11	Oppdrag nr.: 28584001	Dato: 14.03.2018	
Kunde: Sunnhordland Kraftlag AS			
Opo flaumkraftverk - Kartlegging av bunndyr i Sandvinvatnet og nedre del av Storelva, og av ungfisk i Storelva, Hildalselvi, Tjørndalselvi og Opo i september 2017			
Sammendrag: SWECO Norge AS har på oppdrag fra Sunnhordland Kraftlag AS gjennomført en kartlegging av bunndyrfaunaen i en lone i nedre del av Storelva, og på tre ulike dyp i sørenden av Sandvinvatnet. I tillegg er ungfiskbestanden undersøkt på tre stasjoner i Storelva, én stasjon i sidelevene Hildalselvi og Tjørndalselvi og fire stasjoner i Opo. Undersøkelsen supplerer data som ble samlet inn på tilsvarende stasjoner i mars 2017. I denne undersøkelsen er imidlertid antall stasjoner som ble fisket i Opo økt med én, mens fiske i Jordalselvi ikke lot seg gjennomføre på grunn av høy vannføring der. Tilleggsundersøkelsene av bunndyr og fisk i september 2017 endrer ikke konklusjonene som ble trukket i konsekvensutredningen for flaumkraftverket i Opo. Undersøkelsene av bunndyr i Sandvinvatnet i mars og september 2017 viser at de naturlige vannstandsendingene har en relativt stor påvirkning på bunndyrsamfunnet, på et dyp minst ned til 1 m, ved et vannstands nivå på 86,90 moh i innsjøen. Næringstilbudet i form av bunndyr for fisk og fugl ned til dette dypet er derfor dårlig. Det ble påvist relativt høy tetthet av bunndyr på 0,4 m dyp i en lone i nedre del av Storelva. Området der prøvene ble tatt antas i stor grad å være permanent vanndekket, men antyder at tiltak for å begrense tidvis «tørrlegging», slik det skjer i deler av området i dag, vil være gunstig for fisk og fugl dersom flaumkraftverket blir realisert. Resultatene fra elfisket i Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi i september 2017 viste en høyere tetthet av årsunger enn det som ble påvist i mars 2017. Med unntak av på nederste stasjon i Storelva var tettheten likevel lav. Også tettheten av eldre ørret var gjennomgående lav. Relativt lav magefyllingsgrad, lite fett rundt innvollene, lav k-faktor og tidlig kjønnsmodning tyder på et begrenset næringstilbud. Stort areal i elvene gir likevel produksjon av mange ungfisk, som tidlig tar i bruk Sandvinvatnet som sitt oppvekstområde. Resultatene fra elfisket i Opo i september 2017 viste også en høyere tetthet av årsunger av laks og ørret enn det som ble påvist i mars. Tettheten av eldre laks- og ørretunger var imidlertid lav både i mars og september, noe som tyder på lav smoltproduksjon.			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av:		Sign.: 	
Finn R. Gravem			
Kontrollert av:		Sign.:	
Halvard Kaasa			
Oppdragsansvarlig / gruppe.:		Oppdragsleder / gruppe.:	
Karel Grootjans / Miljørådgivning		Jan-Petter Magnell / Miljørådgivning	

Innhold

1	Forord	1
2	Innledning.....	2
3	Metoder.....	2
3.1	Bunndyr	2
3.2	Fisk	2
4	Områdebeskrivelse	10
5	Resultater	11
5.1	Bunndyr	11
5.2	Fisk.....	13
5.2.1	Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi	13
5.2.2	Opo	15
6	Diskusjon.....	20
6.1	Bunndyr	20
6.2	Fisk	23
6.2.1	Storelva Hildalselvi og Tjørndalselvi	23
6.2.2	Opo	24
7	Konklusjoner.....	26
8	Referanser	27

Vedleggsliste

Vedlegg 1 Detaljopplysninger bunndyrprøver

Vedlegg 2 Artsliste – bunndyr – med forklaring

1 Forord

SWECO Norge AS har på oppdrag fra Sunnhordland Kraftlag AS (SKL) gjennomført en kartlegging av bunndyrfaunaen i nedre del av Storelva (lone) og i sørenden av Sandvinvatnet. Det er også gjennomført ungfiskundersøkelser i Storelva, i sideelvene Hildalselvi og Tjørndalselvi, og i Opo.

Feltundersøkelsen ble gjennomført fra 25. til 27.09 2017 av Finn R. Gravem og Sondre Ski (begge SWECO Norge AS).

Kontaktpersoner hos SKL under oppdraget har vært Erling Otterlei.

Vi takker for oppdraget.

Finn R. Gravem
Fagansvarlig

2 Innledning

Målet med denne undersøkelsen har vært å supplere datagrunnlaget for bunndyr og ungfisk som ble innhentet i mars 2017. Nye prøver av bunndyr ble tatt i Sandvinvatnet og i en lone i nedre del av Storelva. Det er også gjort tilleggsundersøkelser av ungfisk i Storelva, Opo og viktige sidebekker i forbindelse med søknad om konsesjon for utbygging av flomtunell og kraftverk mellom Sandvinvatnet og Opo / fjord. Stasjonene som ble fisket i september er de samme som ble fisket i mars 2017. I tillegg er det fisket på ytterligere en stasjon i nedre del av Opo.

Denne rapporten presenterer resultatene fra bunndyr- og fiskeundersøkelsen sett i sammenheng med resultatene beskrevet i konsekvensutredningen om samme tema (Gravem mfl. 2017).

3 Metoder

3.1 Bunndyr

Innsamlingen av bunndyrprøvene ble foretatt med grabb (Ekman-grabb) fra tre punkter i Sandvinvatnet og ett punkt i lona i nedre del av Storelva. Metodikken som ble fulgt er beskrevet i NS-EN ISO 10870:2012 (NS 2012). I hvert punkt ble det tatt tre prøver, som ble behandlet som en samlingsprøve. Dypene prøvene ble tatt fra i Sandvinvatnet var 0,4, 1 og 2 m. Dypet for prøvetaking i lona var 0,4 m. Prøvene ble samlet inn 26.09. 2017. Vannstanden i Sandvinvatnet var da 86,90 moh. En beskrivelse av prøvetakingsområdene, med blant annet koordinater er vist i vedlegg 1.

Prøvene ble merket og konservert i 70 % etanol i felt. Prøvene ble sendt til Medins havs- og vattenkonsulter i Sverige for analyse. Selskapet er et akkreditert laboratorium (SWEDAC).

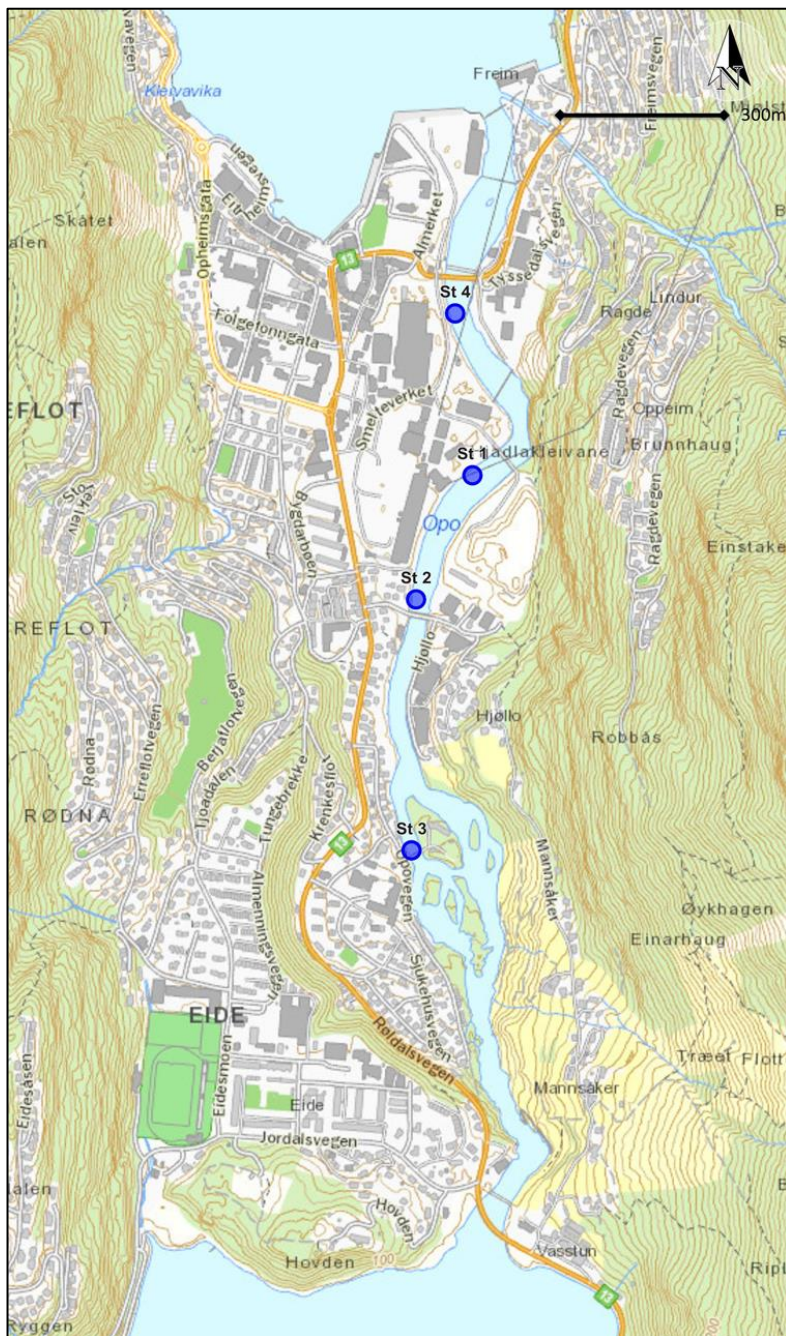
På laboratoriet er bunndyrene bestemt til art / ev. høyere taxonomisk nivå (slekt, familie, orden) ved hjelp av lupe og mikroskop og individene talt opp, mens de øvrige bunndyrgruppene ble bestemt til systematiske hovedgrupper og mengdene anslått/talt. Artslister er vist i vedlegg 2.

3.2 Fisk

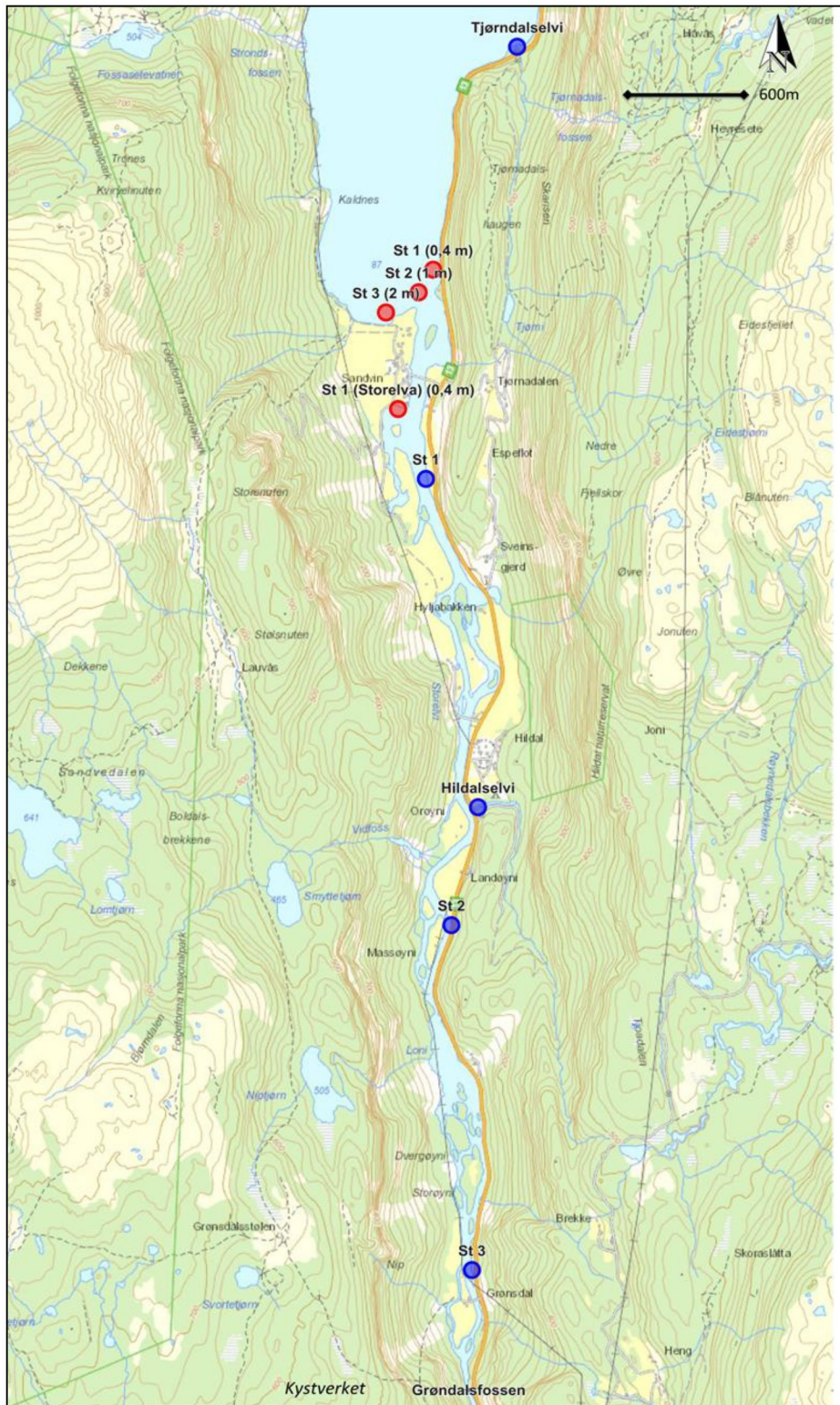
Elfiske

For å vurdere de ulike lokalitetenes kvalitet og potensial som oppvekstområde for anadrom og stasjonær fisk ble tettheten estimert ved elektrofiske på fire stasjoner i Opo (Figur 3.1), tre stasjoner i Storelva og én stasjon i hver av sideelvene Hildalselvi, og Tjørndalselvi (Figur 3.2). På grunn av høy vannføring ble det ikke elfisket i Jordalselvi i september. Elfisket ble, der det var mulig, gjennomført på de samme stasjonene som i mars 2017. I Opo ble det fisket på én ekstra stasjon (st 4) i september i forhold til i mars. Øverste stasjon måtte dessuten flyttes noe oppover fordi anleggsarbeidet i elva der hadde ført til at vannføringen var økt sammenlignet med den i mars. Alle stasjonene i Opo ble overfisket 3 ganger. Stasjonenes størrelse varierte fra 100 til 210 m² og vanntemperaturen var mellom 9,5 og 10,4 °C. I Storelva og i de to

sideelvne ble stasjon 3 i Storelva og stasjonen i Hildalselvi overfisket én gang (lite fisk), mens de øvrige stasjonene ble overfisket tre ganger. Stasjonsstørrelsen i disse elvene varierte fra 266 til 100 m², og vanntemperaturen var mellom 9,5 og 11,1 °C. Elektrofisket ble gjennomført med et bærbart elektrofiskeapparat. All fisk ble talt, artsbestemt og lengdemålt i felt, og dessuten tatt med for videre analyse.



Figur 3.1. Elfiskestasjoner som ble overfisket i Opo i september 2017. Stasjon 4 ble ikke fisket i mars 2017 pga anleggsvirksomhet.



Figur 3.2. Stasjoner der det ble gjennomført elfiske (blå punkter) og tatt bunndyrprøver (røde punkter) i september 2017. Grøndalsfossen markerer vandringshinder for fisk.



Figur 3.3. Stasjon 1, nederst i Storelva, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.4. Stasjon 2, midpartiet av Storelva, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.5. Stasjon 3, øverst i Storelva, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.6. Området av Hildalselvi som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.7. Området av Tjørndalselvi som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.8. Stasjon 1 i Opo, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.9. Stasjon 2 i Opo, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.10. Stasjon 3 øverst (i sideløp) i Opo, som ble elfisket i september 2017.



Figur 3.11. Stasjon 4, i nedre del av Opo, som ble elfisket i september 2017. Denne stasjonen ble ikke fisket i mars 2017, da det da foregikk graving på strekningen.

I utgangspunktet skal elektrofisket gjennomføres på et areal på minst 100 m² per stasjon, som overfiskes tre ganger etter en standardisert metode (Bohlin mfl. 1989). Tettheter blir estimert på grunnlag av fangsttallene. Metoden bygger på at tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. Når konfidensintervallet overstiger 75 % av estimatet har vi benyttet et estimat som tar utgangspunkt i at fisken som ble fanget utgjorde 87,5 % av det som fantes på det aktuelle arealet. Det vil si at vi antar at 50 % av fisken blir fanget i hver fiskeomgang. Estimater beregnes da etter følgende formel:

$$(1) \quad X = (X_1 + X_2 + X_3) / 0,875$$

I likning (1) er X₁, X₂ og X₃ fangst av fisk i hhv. fiskeomgang 1, 2 og 3.

På stasjoner der det ble fanget lite fisk, ble stasjonsstørrelsen økt, noe steder opp til 260 m². Der det likevel ble fanget få fisk etter første fiskeomgang, ble det som anbefalt i Vannforskriften for fisk (M22-2013), beregnet tettheter basert på gjennomsnittlig fangbarhet for den enkelte art, oppnådd på stasjoner der det ble fisket tre ganger.

All fisk fra elektrofisket ble artsbestemt, lengdemålt til nærmeste millimeter, målt naturlig utstrakt på målebrettet (naturlig lengde – Ricker 1979). Vekten ble målt til nærmeste tiendedels gram på elektronisk vekt.

Fra et utvalg av fangsten ble det i tillegg tatt øresteiner (otolitter) og skjell for å bestemme alder og vekst.

Fra et utvalg av fisken ble det også samlet inn mageprøver og data om kjønn og modningsstadiet, magefyllingsgrad, fettdeponering rundt innvollene, kjøttfarge og parasitter for å vurdere fisken kvalitet.

Modningsstadium ble vurdert etter en skala fra 1-7 (Dahl, 1917) der 1 og 2 er umoden fisk, 3-5 er fisk som skal gyte kommende sesong, 6 er gytende fisk og 7 er utgytt fisk. Magefyllingsgraden ble vurdert i prosent, fettdeponeringen ble vurdert i en skala fra 0 – 3, der 1 angir forekomst av fett rundt innvollene, 2 delvis dekte innvoller og 3 helt dekte innvoller (særlig rundt blindtarmregionen). Kjøttfargen ble karakterisert som enten hvit, lys rød eller rød. Det ble undersøkt for parasittene (cyster). Antall parasitter blir angitt etter en skala fra 0 – 3, der 1 er 1-5 parasitter, 2 er 6 -10 parasitter og 3 er > 10 parasitter. Det ble også lett etter andre parasitter.

Empirisk lengdevekst ble bestemt. Fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter Fultons formel:

$$K = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{lengde}^3 \text{ (cm)}$$

Kondisjonsfaktoren gir et mål på ørretens kvalitet og kan derfor si noe om næringstilgangen for fisken (Bagenal & Tesh, 1978). Kondisjons-faktorens sammenheng med fiskens kvalitet kan grovt klassifiseres som vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Forholdet mellom kondisjonsfaktor og fiskens kvalitet.

	Svært mager	Mager	Middels kvalitet	God kvalitet	Meget god kvalitet	Svært feit
Ørret	$K < 0,85$	$K = 0,85 - 0,90$	$K = 0,91 - 0,99$	$K = 1,0 - 1,09$	$K = 1,1 - 1,15$	$K > 1,15$

Elfiske i Opo ble gjennomført 27.09.2017, og i Storelva og sideelvene Hildalsevi og Tjørndalselva 25. – 26.09.2017.

4 Områdebeskrivelse

Storelva vannforekomst 048-9-R er i <http://vann-nett.no/portal/Water?WaterbodyID=048-9-R> oppgitt til å være en middels til stor elv, svært kalkfattig og klar (TOC2-5).

Lengden på elva er oppgitt til 9,89 km, men Grønsdalsfossen, som ligger ca. 6 km oppstrøms Sandvinvatnet, fungerer trolig som et vandringshinder for fisk. Økologisk tilstand basert på fisk er oppgitt til **Moderat**. Videre står det at elva i liten grad er påvirket av utslipp fra punktkilder og avrenning fra landbruk, men i middels grad av sur nedbør. Det forventes at god økologisk tilstand vil være oppnådd i perioden 2022 – 2027.

Sandvinvatnet (vannforekomst ID 048-1701-L) ligger 88 moh og er karakterisert som middels kalkfattig og klar, med et innsjøareal på 4,36 km². Økologisk tilstand er antatt moderat. Største innsjødyp er målt til 127 m. Gjennomgående er strandsona bratt og det blir fort brådypt. Flere steder er det fylt ut stein i innsjøen, blant annet ved Odda Camping. I utløpsosene av Storelva og sideelver som Jordalselvi og til dels Tjørndalselvi finnes grunnere områder.

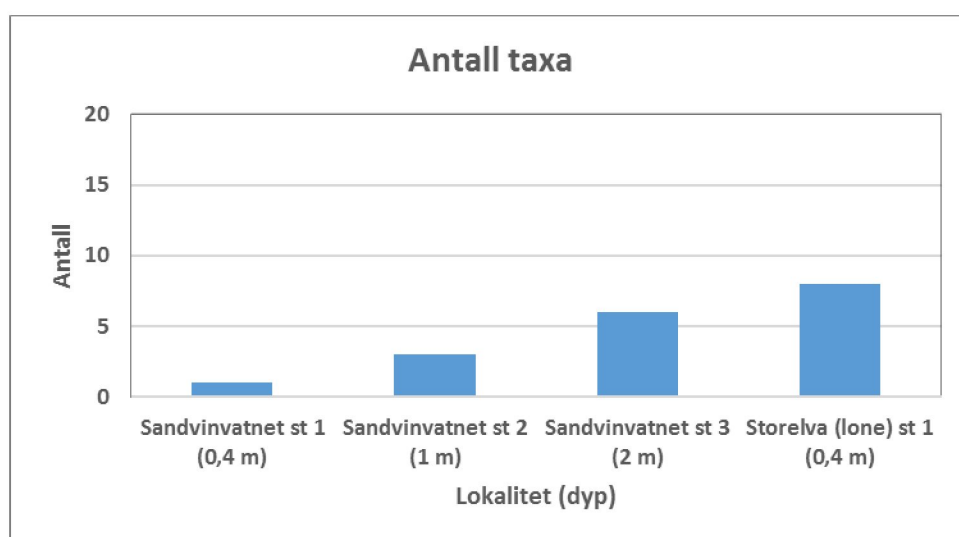
Elva Opo er en del av Opovassdraget (vassdrag-nr. 048.Z), som er det tredje største vassdraget i Hordaland. Vassdraget ble verna som en del av verneplan I i 1973, blant annet på grunn av fossene og friluftslivet. Nedbørsfeltet til Opo ved utløpet av Sandvinvatnet drenerer et 470 km² stort område mellom Folgefonna i vest, Hardangervidda i øst og Røldalsfjellet i sør (Væringstad 2015). Elva Opo renner gjennom Odda sentrum og ut i sørenden av Sørfjorden. Høyeste punkt i nedbørsfeltet er 1651 moh., og største innsjø er Sandvinvatnet (4,4 km², 88 moh.). Middelvannføringen ved utløp i sjø er 41 m³/s (NVE Lavvannsapplikasjon). Vannføringen er normalt høyest ved vår- og høstflommer. Gjennom sommeren opprettholdes normalt vannføringen av snø- og ismelting. De laveste vannføringene forekommer vinterstid. En nærmere beskrivelse av hydrologiske forhold er beskrevet i (Magnell og Sandsbråten 2017), og en mer utførlig beskrivelse av fisken og ferskvannsbiologien er gitt i Gravem mfl. (2017).

5 Resultater

5.1 Bunndyr

Generelt ble det funnet et lavt antall taxa av bunndyr på alle stasjonene som ble undersøkt, både på de tre stasjonene i Sandvinvatnet og på stasjonen i lona i nedre del av Storelva (Figur 5.1). Fordi prøvene inneholdt for få dyr og dyregrupper lot de seg ikke statusklassifiseres.

Som det framgår av Figur 5.1 økte likevel antall taxa med økende dyp i Sandvinvatnet, fra én taxon på 0,4 m til seks på 2 meters dyp. Høyest antall taxa (åtte) ble funnet i prøvene tatt i lona i nedre del av Storelva.

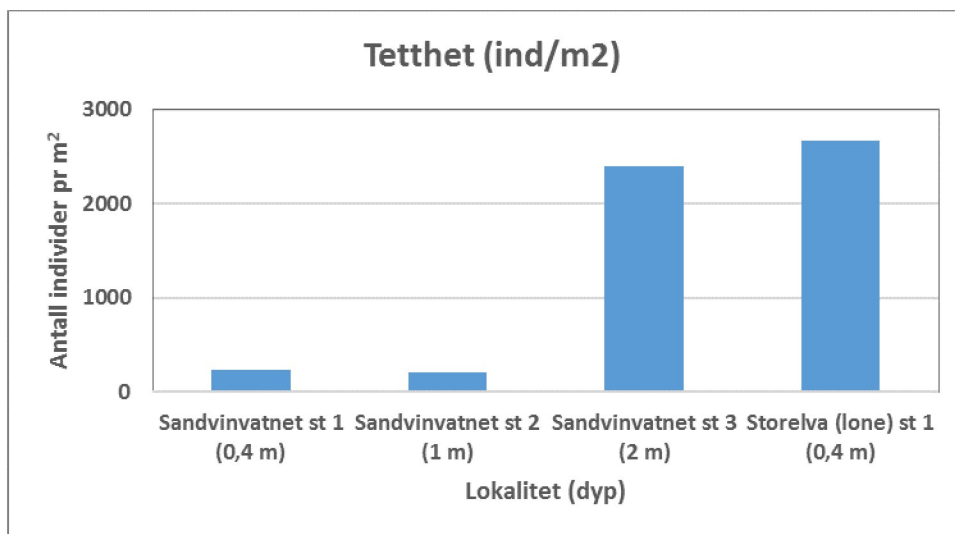


Figur 5.1. Antall taxa av bunndyr registrert i grabbprøvene tatt på tre stasjoner i Sandvinvatnet og i en stasjon i lona nederst i Storelva på ulike dyp i september 2017.

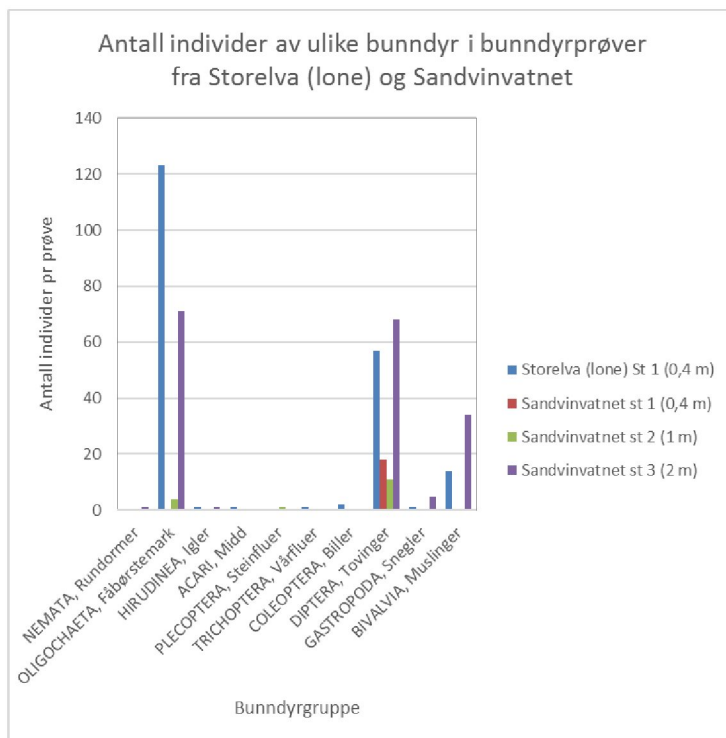
Tettheten av bunndyr som ble funnet i grabbprøvene var svært lav i prøvene tatt på 0,4 og 1 m dyp i Sandvinvatnet (213 og 240 individer / m²), mens den var forholdsvis mye høyere på 2 m dyp i vatnet (2400 individer / m²) og på 0,4 m dyp i lona i Storelva (2667 individer / m²) (Figur 5.2).

Totalt ble det påvist 10 taxa, men antallet kan være høyere da gruppen tovinger som utelukkende besto av fjærmygg (chironomider) ikke er artsbestemt. Fjærmygg og fåbørstemark dominerte i alle prøvene, med unntak av på 0,4 m dyp i Sandvinvatnet, der det bare ble påvist fjærmygglarver (100 %) (Figur 5.3 og Figur 5.4).

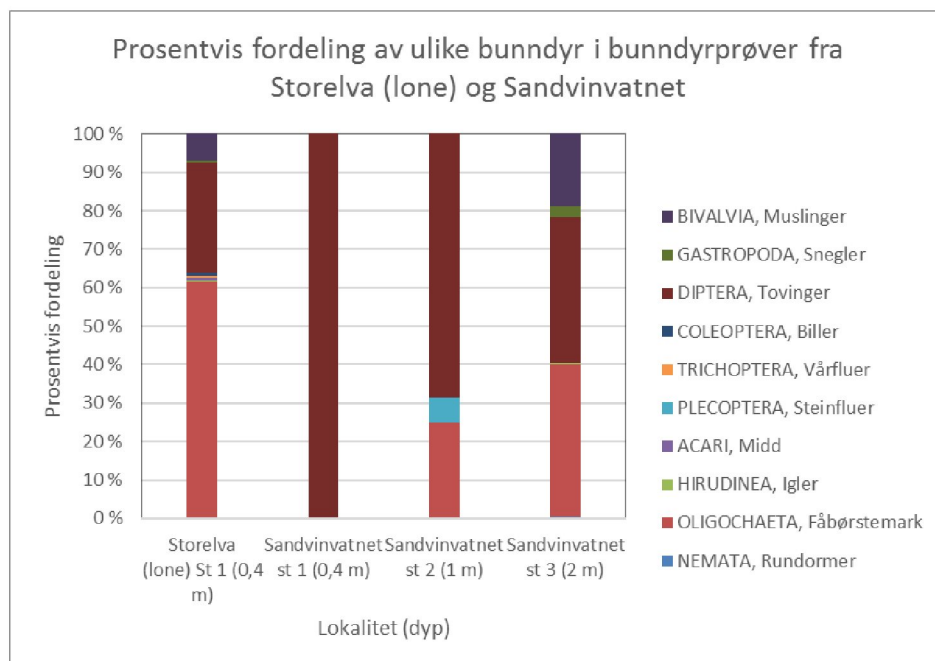
Dette tyder på at i dagens situasjon, under naturlige forhold, er næringstilbudet i form av bunndyr for fisk og fugl svært begrenset på sandbunn ned til 1 m i Sandvinvatnet.



Figur 5.2. Tetthet (antall individer / m²) i grabbprøvene tatt på tre stasjoner i Sandvinvatnet og én stasjon i lona nederst i Storelva på ulike dyp i september 2017.



Figur 5.3. Antall individer pr prøve av ulike bunndyr samlet inn med ekmangrabb i Sandvinvatnet på 0,4, 1 og 2 m dyp, og på 0,4 m dyp i lona nederst i Storelva 26.09. 2017



Figur 5.4. Prosentvis fordeling (antall) av de ulike bunndyrgrupper i grabbprøver tatt på én stasjon i Storelva og på tre stasjoner i Sandvinvatnet på ulike dyp i september 2017.

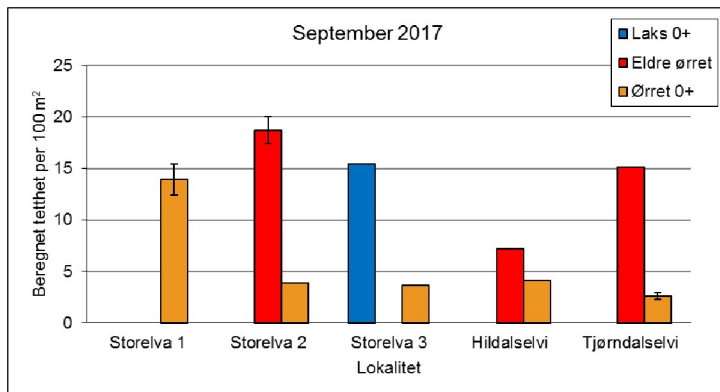
5.2 Fisk

5.2.1 Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi

I alt ble det fanget 85 ørret yngel på de tre stasjonene i Storelva, 10 i Hildalselvi og 43 i Tjørndalselvi. I tillegg ble det fanget åtte laksunge på øverste stasjon i Storelva. Alle laksungene var årsunger og stammer trolig fra rogn som ble satt ut i rognkasser.

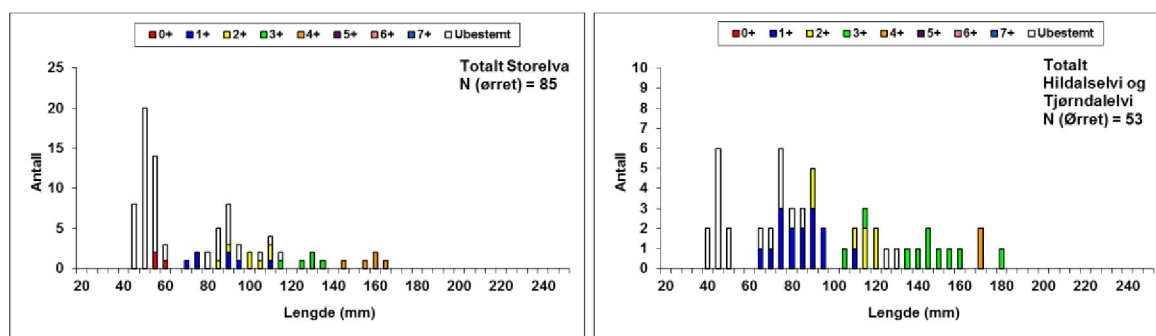
Det ble påvist årsunger av ørret på alle stasjonene i Storelva, og tettheten varierte fra 3,6 individer / 100 m² øverst i elva til 13,9 individer / 100 m², nederst i elva (stasjon 1). Eldre ørretunger ble kun påvist på den midterste stasjonen (Figur 5.5), der substratet var gunstig. Tettheten der var 18,7 individer / 100 m². Tettheten av laksungene på øverste stasjon ble beregnet til 15,4 individer / 100 m².

Både i Hildalselvi og Tjørndalselvi ble det påvist årsunger og eldre ørret, men ingen laksunger. Tettheten av årsunger i de to elvene var henholdsvis 4,1 og 2,6 individer / 100 m², og følgelig på nivå med tettheten som ble funnet på de to øverste stasjonene i Storelva (Figur 5.5). Tettheten av eldre ørretunger i de to elvene var 7,2 og 15,1 individer / 100 m², og dermed noe lavere enn på stasjon 2 i Storelva.



Figur 5.5. Beregnet tetthet per 100 m² elvebunn av årsunger (0+) av ørret og laks og av eldre ørret fanget i Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi i september 2017.

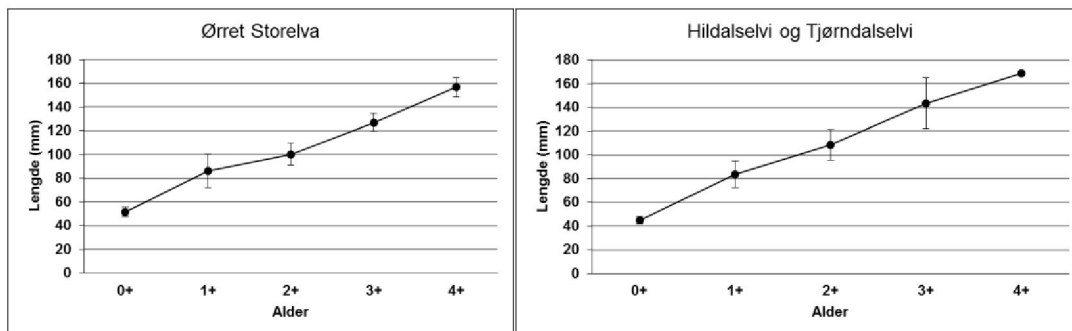
Lengde og aldersfordelingen til ørreten fanget i henholdsvis Storelva og i de to andre sideelvene er vist i Figur 5.6. Det var et markert skille i lengden av årsunger i forhold til eldre fisk.



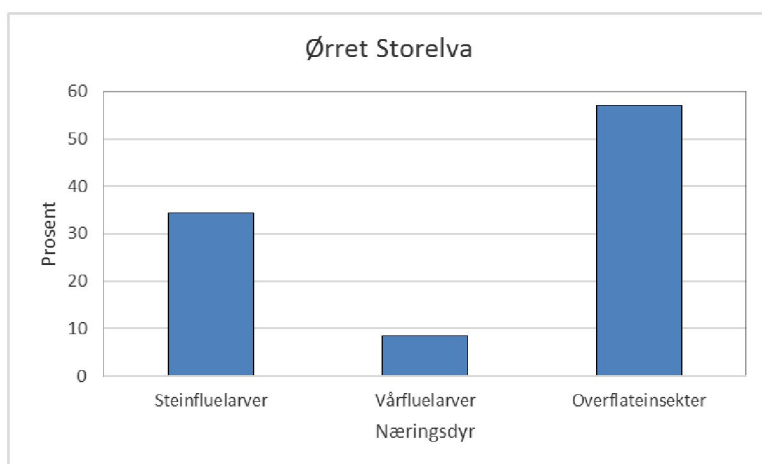
Figur 5.6. Lengde og aldersfordeling hos ørreten som ble fanget i Storelva (til venstre) og Hildalselvi og Tjørndalselvi samlet til høyre. Det er ikke lest alder på såkalt «ubestemt» fisk, men fisken er tilordnet årsklasse ut fra lengde.

Gjennomsnittslengden på 0+ i Storelva og de to andre elvene samlet var henholdsvis 52 ± 4 mm og 45 ± 3 mm. Tilsvarende gjennomsnittslengde for ettåringer var 86 ± 14 og 84 ± 11 . For de eldre aldersgruppene var fisken noe større i Hildalselvi og Tjørndalselvi enn i Storelva.

Lengden på de åtte laksungene som ble fanget på stasjon 3 i Storelva varierte mellom 55 og 63 mm, med et gjennomsnitt på 59 ± 2 mm. De tre ørretungene som ble fanget på samme stasjon var alle 57 mm.



Figur 5.7. Empirisk vekstkurve for ørreten som ble fanget i Storelva og i Hildalselvi og Tjørndalselvi samlet.



Figur 5.8. Gjennomsnittlig prosentvis fordeling av næringsdyr funnet i magen på 10 ørreter fanget i Storelva i september 2017.

Næringsutvalget for et utvalg på ti ørretunger fanget i Storelva besto av overflateinsekter, steinfluelarver og vårfluelarver, der overflateinsekter dominerte, og i gjennomsnitt utgjorde 57,1 volum-% (Figur 5.8).

Av de ti ørretungene hadde syv mat i magen, og gjennomsnittlig fyllingsgrad var 24 %. Alle var hvite i kjøttet og gjennomsnittlig fettdeponering var 0,3. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,0 hos aldersgruppe 1+ og 2+ og 0,9 hos aldersgruppe 3+ og 4+.

Av de syv største fiskene som ble fanget var det fem hanner og to hunner med en kroppslengde på mellom 130 og 164 mm. Av disse var det fem hannene og to hunner. Av hannene var tre individer kjønnsmodne, med en gjennomsnittslengde på 148 mm. Av de to hunnene var én kjønnsmoden (164 mm). Tre av de kjønnsmodne individene var fire år og ett individ var tre år.

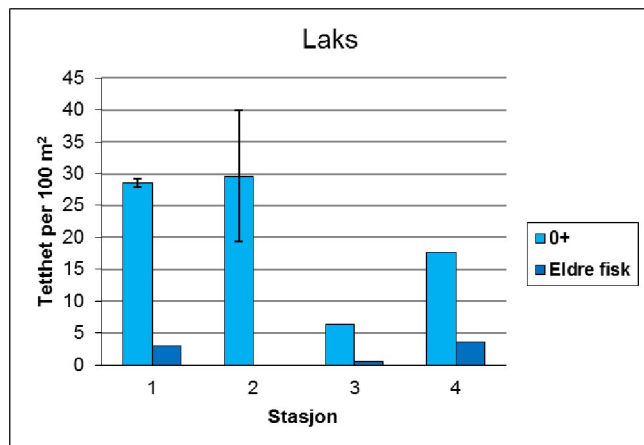
5.2.2 Opo

Laks

Det ble fanget årsunger av laks på alle fire stasjonene i Opo i september 2017, mens eldre laksunger bare ble fanget på tre av fire stasjoner (Figur 5.9). Tettheten av årsungene var forholdsvis høy på stasjon 1 og 2 og lavest på øverste stasjon (st 3 i sideløpet). Gjennomsnittlig

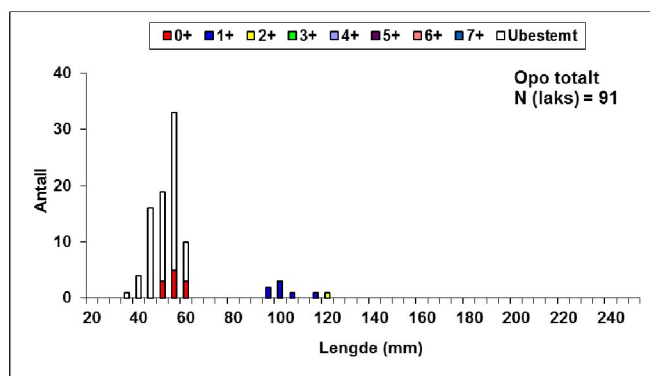
14.03.2018

tetthet på de fire stasjonene var 20,5 1 individer / 100 m². Tettheten av eldre laksunger var svært lav på alle stasjonene, og gjennomsnittet var 1,8 individer / 100 m².

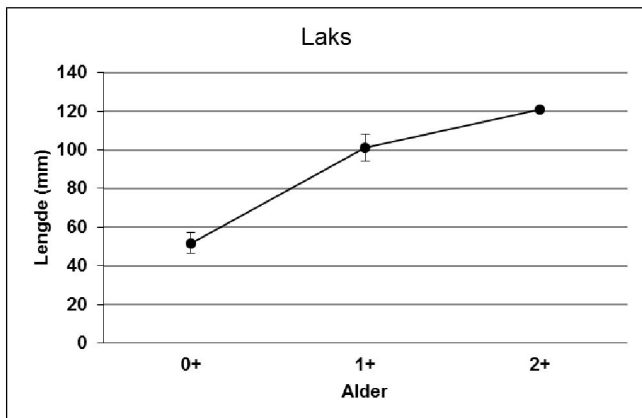


Figur 5.9. Beregnet tetthet av årsunger (0+) og eldre laksunger fanget på fire stasjoner i Opo i september 2017.

Det var et markert skille i lengde mellom årsunger og ettåringer. Av de 91 laksungene som ble fanget utgjorde årsungene 83 individer (91.2 %), ettåringene 7 (7,7 %) og toåringene ett individ (1,1 %). Gjennomsnittslengden av årsungene og ettåringene var henholdsvis 52 ± 6 og 101 ± 7 mm. Årsungene av laks i Opo var følgelig noe mindre enn de som ble påvist i Storelva. Veksten hos laksungene fra 0+ til 1+ var imidlertid forholdsvis god (Figur 5.11), trolig på grunn av lav tetthet av fisk.

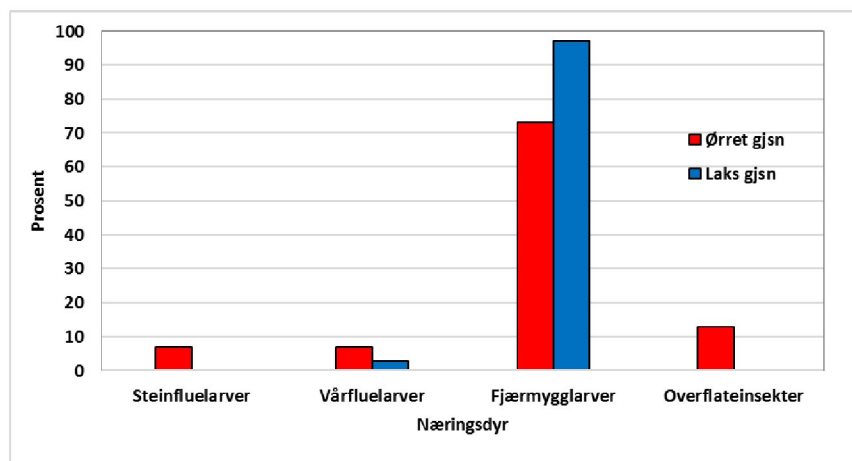


Figur 5.10. Total lengde- og aldersfordeling av laksunger som ble fanget i Opo på fire stasjoner i september 2017. Det er ikke lest alder på såkalt «ubestemt» fisk, men fisken er tilordnet årsklasse ut fra lengde.



Figur 5.11. Empirisk vekst hos laksunger fanget i Opo i september 2017.

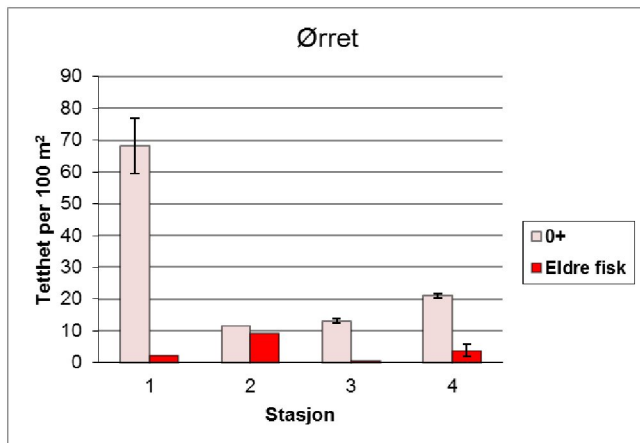
I mageprøvene av åtte laksungene fra Opo, der alle hadde mageinnhold, ble det kun funnet fjærmygglarver og vårfluelarver. Volumet av fjærmygglarvene utgjorde hele 97,2 % i gjennomsnitt (Figur 5.12). Gjennomsnittlig fyllingsgrad i magene var 60 %. Alle laksungene hadde dessuten litt fett rundt innvollene (1,0 i gjennomsnitt). Det ble ikke påvist parasitter. Gjennomsnittlig k-faktor hos 0+ og eldre fisk var 1,0 og 1,1.



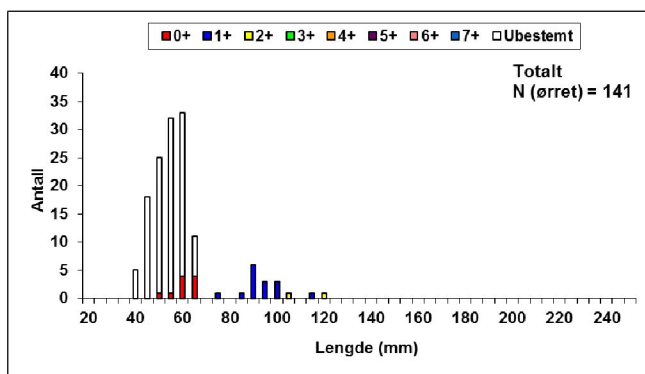
Figur 5.12. Gjennomsnittlig prosentvis fordeling av næringsdyr funnet i magen på 10 laksunger og 10 ørretunger fanget i Opo i september 2017.

Ørret

Det ble fanget både årsunger og eldre individer av ørret på alle de fire stasjonene som ble elfisket i september 2017 (Figur 5.13). Gjennomsnittstettheten av årsunger var 28,4 individer / 100 m² på de fire stasjonene, og varierte fra 11,4 på stasjon 2 til 68,2 på stasjon 1. Gjennomsnittstettheten for eldre fisk på de fire stasjonene var 3,9 individer / 100 m², og varierte fra 0,5 på stasjon 3 til 9,1 individer / 100 m² på stasjon 2.

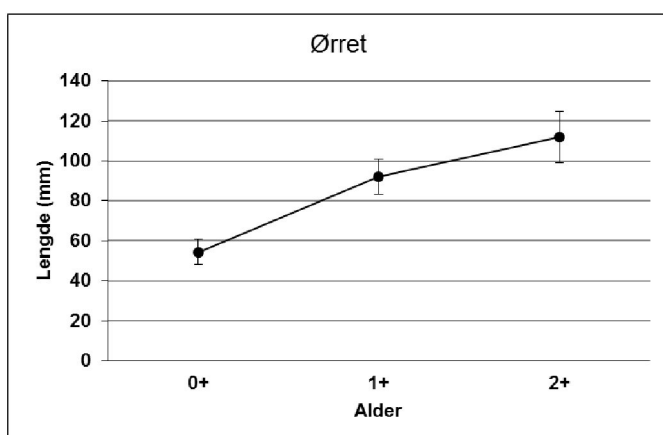


Figur 5.13. Beregnet tetthet av årsunger (0+) og eldre ørretunger fanget på fire stasjoner i Opo i september 2017.



Figur 5.14. Total lengde- og aldersfordeling av ørretunger som ble fanget i Opo på fire stasjoner i september 2017. Det er ikke lest alder på såkalt «ubestemt» fisk, men fisken er tilordnet årsklasse ut fra lengde.

Også hos ørreten var det et markert skille mellom lengdene hos 0+ og 1+, med en gjennomsnittlig kroppslengde på henholdsvis 54 ± 6 og 92 ± 9 mm (Figur 5.14 og Figur 5.15). Gjennomsnittslengden av 2+ var 112 ± 13 mm. Av de 141 ørretungene som ble fanget utgjorde årsungene 124 individer (87,9 %), ettåringene 15 (10,6 %) og toåringene to individer (1,4 %).



Figur 5.15. Empirisk vekst hos ørretunger fanget i Opo i september 2017.

Som hos laksen dominerte fjærmyggjarvene i dietten til ørretungene med en gjennomsnittlig volum-% på 73. I tillegg til fjærmyggjarver og vårfluelarver, som laksungene hadde spist, hadde ørret også spist steinfluelarver og overflateinsekter.

Gjennomsnittlig fyllingsgrad i magene på de ti ørretmagene som ble undersøkt var 48 %. Som hos laksen var det mat i alle magene, men fettdeponeringen rundt innvollene var i snitt noe lavere (0,4) enn hos laksungene. Det ble ikke påvist parasitter. Gjennomsnittlig k-faktor hos 0+ og eldre fisk var 1,1 og 1,2.

6 Diskusjon

6.1 Bunndyr

Storelva

I mars 2017 ble det tatt bunndyrprøver i form av sparkeprøver fra to stasjoner i Storelva og to stasjoner i Sandvinvatnet (Gravem mfl. 2017). Hensikten var å klassifisere miljøtilstanden og lete etter eventuelle rødlistearter i forbindelse med konsekvensutredningen for Opo flaumkraftverk.

Undersøkelsen viste at miljøtilstanden kunne klassifiseres som svært god med hensyn på forsurening (forsuringsindeks 2), og med hensyn til påvirkning av næringsstoffer. Verdiene på forsuringsindeks 1 varierte fra 0,5 – 1,0 som gir miljøtilstanden god / svært god. Det ble ikke påvist noen rødlistearter i bunndyrprøvene. Antall taxa som ble registret på de to stasjonene i Storelva var 14 øverst og 25 nederst i elva. Tettheten av bunndyr på de to stasjonene var 845 nederst og 743 øverst i elva individer / m². Dette var en god del høyere tettheter enn det som ble funnet i Opo på to stasjoner til samme tid (213 og 516 individer pr m²) (Gravem mfl. 2017), noe som tyder på en høyere produksjon av bunndyr i Storelva enn i Opo.

Årsaken kan være en større fallgradient, større vannføring og striere strøm i Opo enn i Storelva, med følge av et generelt grovere substrat i Opo. Grovt substrat gir normalt færre gjemmesteder for bunndyr. Høy strømhastighet medfører dessuten at bunndyr i større grad blir tatt av strømmen.

I konsekvensutredningen for Opo flaumkraftverk ble det beskrevet at lav vannføring sammen med lav vannstand i Sandvinvatnet medfører at deler av lonene som ligger i nedre del av Storelva sør for Sandvin, på vestsiden, blir delvis tørrlagt. Slik var situasjonen eksempelvis den 26. september 2017 (Figur 6.1). Siden den planlagte reguleringen av Sandvinvatnet kan medføre at slik «tørrlegging» kan forekomme hyppigere enn i dagens situasjon, ble det tatt tre grabbprøver på 0,4 m dyp i en lone i nedre del av Storelva for å avdekke dagens tilstand.



Figur 6.1. Lone nederst i Storelva sett mot nord. Foto tatt 26.09. 2017.

Som beskrevet i resultatdelen ble det påvist en forholdsvis høy tetthet (2667 individer pr m²) og 8 taxa i lona på 0,4 m dyp. Resultatene tyder på at bunndyrtettheten i lonene er relativt høy, men tallene kan ikke sammenlignes med de som ble funnet for sparkeprøvene i mars 2017. Selv om bunndyrprøvene ble tatt på relativt grunt vann (0,4 m), er dette trolig i et område som gjennomgående er permanent vanndekket, mens andre deler av lonene, som vist i Figur 6.1, oftere er delvis «tørrelagt». Bunndyrproduksjonen i de grunnere områdene antas derfor å være lavere av naturlige årsaker, enn der prøvene ble tatt.

Som foreslått i konsekvensutredningen kan det treffes tiltak for å opprettholde den relativt høye produksjonen av bunndyr i lonene både av hensyn til næringstilbudet for vanntilknyttet fugl og fisk. Eksempelvis kan dette gjøres ved å senke bunnivået der det er grunt i dag slik at det i større grad unngår «tørrelagging» når vannføringen i Storelva er lav og vannivået i Sandvinvatnet synker ned mot foreslått LRV. Tiltaket kan medføre at bunndyrproduksjonen blir høyere i de grunneste områdene enn den er i dag, ved at de blir liggende på permanent vanndekket dyp.

Sandvinvatnet

I Sandvinvatnet ble det i mars 2017 registrert 16 og 14 taxa i de to sparkeprøvene som ble tatt på ca. 0,4 m dyp i hver sin ende av vannet. Undersøkelsene viste imidlertid at tettheten av bunndyr var svært lav på dette dypet (37 og 214 individer / m²) (Gravem mfl. 2017).

Bunndyrprøvene som ble tatt i Sandvinvatnet i mars ble samlet inn like etter at vannstanden hadde vært nede på et nivå som tilsvarer den foreslåtte LRV (86,50 moh). Den lave tettheten tydet således på at bunndyrfaunaen i Sandvinvatnets strandsone er tydelig påvirket av de

naturlige vannstandsvariasjonene i innsjøen. En gjennomgang av vannstands nivået i Sandvinvatnet for de 30 siste årene viser dessuten at den naturlige kan nå helt ned til 86,18 moh. (Magnell og Sandsbråten 2017). Spørsmålet som oppsto var derfor hvor dypt i innsjøen påvirker disse naturlige vannstandsendingene bunndyrsamfunnet?

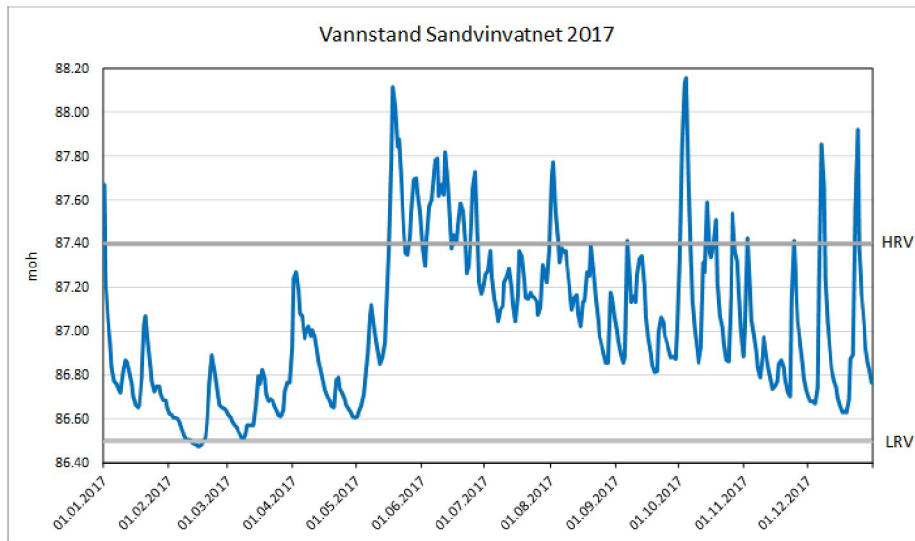
For å få svar på dette ble det 26. september 2017 tatt prøver med Ekmangrabb på 0,4, 1 og 2 m dyp. Vannstanden denne dagen ble målt til 86,90 moh. Resultatene viste at tettheten av bunndyr var lav både på 0,4 og 1 m dyp, henholdsvis 240 og 213 individer per m². Prøven tatt fra 2 m dyp hadde imidlertid en lang høyere tetthet av bunndyr (2400 individer per m²).

I prøvene fra 0,4 m dyp ble det bare funnet én bunndyrgruppe (fjærmygglarver). På 1 m dyp ble det registrert tre grupper (taxa), mens det på 2 m dyp ble det funnet seks taxa. Sammenlignet med antall taxa som ble funnet i sparkeprøvene i mars 2017, som var 16 og 14, er dette lavt. Metodene er imidlertid ikke sammenlignbare da sparkeprøver dekker et mye større areal (9 m x hovens bredde på 0,25 m = 2,25 m²) enn grabbprøvene (0,15 x 0,15 m x 3 = 0,06 m²). Sjansen for å finne flere ulike bunndyr i sparkeprøvene er derfor tilsvarende større.

Bunndyrprøvene ble som nevnt tatt ved et vannstands nivå på 86,90 moh i Sandvinvatnet. I forhold til denne vannstanden tyder det på at de naturlige vannstandsvariasjonene har en påvirkning på bunndyrsamfunnet på minst én meters dyp, tilsvarende 85,90 moh. Dette er 60 cm dypere enn den foreslåtte LRV på 86,50 moh. Som det framgår av Figur 6.2 varierte vannstands nivået i Sandvinvatnet mye og hyppig i 2017, men var kun en kort periode lavere enn den foreslåtte LRV.

En medvirkende forklaring på den lave bunndyrproduksjonen i de grunne områdene, i Sandvinvatnet, kan være at bunnssubstratet, som stor grad består av finkornet sand, er mindre egnet for bunndyrene. Resultatene viser dessuten på at bunndyrsamfunnet på 2 m dyp, der det vokser vannplanter, er mer artsrikt og opptrer med forholdsvis høy tetthet. Den høye tettheten skyldes særlig dyregruppene fjærmygg og fåbørstemark. Av de to dyregruppene ble kun fjærmygg utnyttet som næring hos ørret og røye som ble fanget i Sandvinvatnet i juni 2017 (Gravem mfl. 2017).

Resultatene fra bunndyrprøvene må tolkes med varsomhet da de bygger på få prøver.



Figur 6.2. Vannstanden i Sandvinvatnet i 2017 med inntegnet foreslått LRV (86,50 moh.) og HRV (87,40 moh.).

6.2 Fisk

6.2.1 Storelva Hildalselvi og Tjørndalselvi

Yngeltettheten som ble påvist i Storelva og sideelvene Hildalselvi, Tjørndalselvi og Jordalselvi i mars 2017 var lave, henholdsvis 1 årsunge og 4 eldre ørreter / 100 m² i gjennomsnitt i Storelva, 4,9 eldre ørreter / 100 m² i Hildalselvi, 0,7 eldre ørret i Tjørndalselvi og 0 ørret i Jordalselvi. I tillegg ble det fanget én laksunge i Tjørndalselvi og Jordalselvi (Gravem mfl. 2017).

De lave tetthetene kan ha sammenheng med at vanntemperaturen var svært lav, og lå mellom 1,7 og 4,9 °C, da fisket foregikk. Særlig årsunger, som det ble fanget svært få av, blir gjerne underrepresentert i elfiskefangster ved lav temperatur. Det er også en mulighet at ungfisken trekker ut av elvene og ned i Sandvinvatnet i den kalde årstiden. Men, årsaken kan også være at elvene ble lite brukt av ørret. For å få en avklaring på dette, og et mer nyansert bilde på hvordan ungfisken utnytter elvene rundt Sandvinvatnet ble det gjennomført et nytt elfiske den 25. og 26. september 2017. Vanntemperaturen da fisket foregikk i de ulike elvene lå mellom 9,5 og 11,1 °C.

Resultatene fra elfisket i Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi september 2017 viste en høyere tetthet av årsunger enn det som ble påvist i mars. Med unntak av på nederste stasjon i Storelva var likevel tettheten svært lav. Også tettheten av eldre ørret var gjennomgående lav. Basert på substratfordeling, begroing, strømhastighet og vanddyp ble oppveksthabitatet på de tre stasjonene i Storelva vurdert til dårlig (st 1), meget godt (st 2) og godt (st 3). Dårlig oppveksthabitat på stasjon 1 skyldes i størst grad relativt finkornet bunns substrat, mens substratet på st 2 og 3 ga bedre skjulmuligheter for eldre fisk. De forholdsvis lave yngeltetthetene overrasker noe, da vannkvaliteten synes tilfredsstillende, bunndyrtettheten er brukbar og elva er uregulert. Mesohabitatkartleggingen og måling av hulrom gjennomført i mars

2017 viser imidlertid en høy andel av finkornet substrat som reduserer skjulmulighetene for fiskeungene og derved kvaliteten på oppvekstområdene i store deler av elva (Gravem mfl. 2017).

Det hevdes at fisket i Storelva har blitt dårligere de siste 10 årene og at det er blitt mye mer finsedimenter i elva enn tidligere (Hildal pers. medd.). Dette kan tyde på økt sedimenttransport, og at det har foregått / foregår aktiviteter som mobiliserer sedimentkilder som bidrar til større transport av blant annet sand. Hvilke kilder dette eventuelt er, er ikke brakt på det rene. Arealene i Storelva er likevel så store at den totale produksjonen av yngel vil være betydelig.

En annen faktor som kan ha betydning for yngeltettheten er hyppige vannføringsendringer. Det foreligger ikke vannføringsmålinger fra Storelva, men vannstandsendingene i Sandvinvatnet vist i Figur 6.2, antyder at vannføringene i elvene rundt vannet har variert hyppig i 2017. Hyppige vannføringsendringer gir ustabile forhold for bunndyr og fisk, og kan være en medvirkende forklaring på de forholdsvis lave tetthetene av ørret både i Storelva, og i sideelvene Hildalselvi og Tjørndalselvi. Fangst av yngel ned til 8 cm i ruser beregnet på ålefangst i Sandvinvatnet i juni tyder dessuten på at en del av den yngste fisken benytte vannet istedenfor elvene som sitt oppvekstområde (Gravem mfl. 2017).

Selv om tettheten av bunndyr i mars 2017 var forholdsvis høy i Storelva sammenlignet med Opo, var den gjennomsnittlige magefyllingsgraden hos ørretungene fanget i Storelva relativt lav både i mars (32 %) og i september (24 %). Lav grad av fettdeponering rundt innvollene, 0 i mars og 0,3 i september, tyder også på et begrenset næringstilbud. En respons på forholdene slik de framstår i Storelva er ofte at fisken kjønnsmodnes tidlig. I materialet fra september var de syv største individene mellom 130 og 164 mm, hvorav fem hanner og to hunner. Av disse var 60 % av hannene og 50 % av hunnene kjønnsmodne. En gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,9 hos aldersgruppe 3+ og 4+ av ørret i september, kan tyde på det samme.

I 2016 og 2017 ble det i Storelva satt ut klekkedasser med rogn av laks fra genbanken i Hardanger (Sven Helge Pedersen pers. medd.). Det ble ikke påvist laksunger i Storelva under elfisket i mars 2017, men i september 2017 ble det beregnet en tetthet av årsunger av laks på 15,4 individer / 100 m², på øverste stasjon. Tilsvarende tetthet av årsunger av ørret på samme stasjon var 3,6 individer / 100 m², noe som viser at laksen dominerte der. Imidlertid ble det ikke påvist laksunger på de to andre stasjonene, men hvordan disse ligger i forhold til der rognkassene ble utplassert har ikke vært kjent.

6.2.2 Opo

Under elfisket på tre stasjoner i Opo i mars 2017 ble det påvist svært lav tetthet av årsunger (kom opp av grusen i juni 2016) og eldre laks, henholdsvis 1,3 og 2,4 individer / 100 m² i gjennomsnitt. Det ble ikke fanget eldre laksunger på nederste stasjon. Ørret ble bare påvist på de to nederste stasjonene. Den gjennomsnittlige tettheten hos fjordårsunger og eldre ørret var høyere enn hos laksen, henholdsvis 9,4 og 5,5 individer / 100 (Gravem mfl. 2017), men også dette er lavt.

Som tidligere nevnt kan lav vanntemperatur da fisket foregikk, ha hatt en negativ innvirkning på fangbarheten av yngelen, særlig årsunger. Det ble derfor gjennomført et nytt elfiske på de samme stasjonene pluss én ekstra stasjon, i slutten av september 2017. Vanntemperaturen da var mellom 9,5 og 10,4 °C.

I september 2017 var tettheten av årsunger av laks naturlig nok betydelig høyere enn i mars 2017, mellom 29,6 og 6,3, og et gjennomsnitt på 20,5 individer / 100 m², mot et gjennomsnitt på 1,3 individer / 100 m² i mars. Tettheten av eldre laksunger var imidlertid fremdeles lav, mellom 0 og 3,6, og et gjennomsnitt på 1,8 individer / 100 m² for de fire stasjonene, mot 2,4 individer / 100 m² i mars.

I september 2017 varierte tettheten av årsunger av ørret mellom 10,3 og 68,2 individer / 100 m², med et gjennomsnitt på 28,4 individer / 100 m². Tilsvarende tall i mars var 0 – 17,9 individer / 100 m², og et gjennomsnitt på 9,4 individer / 100 m². Den gjennomsnittlige tettheten av eldre ørretunger var imidlertid høyere i mars enn i september, henholdsvis 5,5 og 3,6 individer / 100 m². De lave tetthetene av eldre fisk, både av laks og ørret, tyder på lav smoltproduksjon i Opo av begge artene.

I forkant av og under elfisket i mars og september foregikk det omfattende graving i elva for å få på plass en flomsikring etter storflommen i slutten av oktober 2014. Det antas at både gravearbeidene, og den store flommen, som i stor grad påvirket gyte- og oppvekstforholdene for yngel i elva negativt (Kambestad 2015), har påvirket yngeltettheten i elva.

I lakseregisteret <http://lakseregisteret.no/> står dessuten påvirkningsfaktorene som rømt oppdrettsfisk og lakselus oppført som trusselfaktorer, der lakselusa kan påvirke smoltens overlevelse og derved gytebestandens størrelse. Gytebestandsmålet for Opo er satt til 798 kg hunnlaks basert på en eggtetthet på 2 egg/m² (Anon 2016).

Også i mars 2015 ble det gjennomført et elfiske i Opo, da også ved lav temperatur og ved ca. 6 m³/s (Kambestad 2015).

Undersøkelsen i 2015 viste varierende, men stort sett lave tettheter av laks og ørretunger i Opo på undersøkelsestidspunktet. Gjennomsnittlig tetthet på de fire nederste stasjonene (nedenfor Hjøllobrua) var 14,8 laks per 100 m². Tettheten av årsunger (kom opp av grusen i juni 2016) varierte mellom 0,7 og 2,5 individer pr 100 m², og var følgelig på nivå med det som ble funnet i mars 2017. Gjennomsnittlig tetthet av ørretunger på de samme stasjonene var 3,8 individer per 100 m². Årsunger av ørret ble kun registrert på 3 av i alt 9 stasjoner.

At det ble registrert et lavt antall fiskeunger i elva i mars 2015 er ikke uventet da det var kort tid etter storflommen i slutten av oktober 2014.

7 Konklusjoner

- Tilleggsundersøkelsene av bunndyr og fisk i september 2017 endrer ikke konklusjonene som ble trukket i konsekvensutredningen for flaumkraftverket i Opo (Gravem mfl. 2017).
- Undersøkelsene av bunndyr i Sandvinvatnet i mars og september 2017 viser at de naturlige vannstandsendingene har en relativt stor påvirkning på bunndyrsamfunnet ned til et dyp på minst 1 m, ved et vannstands nivå på 86,90 moh i innsjøen. Næringstilbudet i form av bunndyr for fisk og fugl i dette dybdeintervallet er derfor dårlig.
- Det ble påvist relativt høy tetthet av bunndyr på 0,4 m dyp i en lone på vestsiden i nedre del av Storelva. Området der prøvene ble tatt antas i stor grad å være permanent vanddekket, men antyder at tiltak for å begrense tidvis «tørrlegging» slik det skjer i deler av området i dag, vil være gunstig for fisk og fugl dersom flaumkraftverket blir realisert.
- Resultatene fra elfisket i Storelva, Hildalselvi og Tjørndalselvi i september 2017 viste en høyere tetthet av årsunger enn det som ble påvist i mars. Med unntak av på nederste stasjon i Storelva var likevel tettheten lav. Også tettheten av eldre ørret var gjennomgående lav. Relativt lav magefyllingsgrad, lite fett rundt innvollene, lav k-faktor og tidlig kjønnsmodning tyder på et begrenset næringstilbud. Stort areal i elvene gir likevel produksjon av mange ungfisk, som tidlig tar i bruk Sandvinvatnet som sitt oppvekstområde.
- Resultatene fra elfisket i Opo i september 2017 viste også en høyere tetthet av årsunger av laks og ørret enn det som ble påvist i mars. Tettheten av eldre laks- og ørretunger var imidlertid lav både i mars og september, noe som tyder på lav smoltproduksjon.

8 Referanser

Skriftlige kilder

Anon, 2016. Status for norske laksebestander i 2016. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltningen nr 9, 190 s.

Bagenal, T.B & Tesh, F.W. 1978. Age and growth. Pages 101-136 in Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook Nr. 3. Blackwell.

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.

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. 107 s.

Kambestad, M. 2015. Fiskeundersøkelser og plan for biotopjusterende tiltak i Opo etter flommen høsten 2014. ISBN NR: 978-82-8308-190-9. 35 s.

Magnell, J-P. og Sandsbråten, K. 2017. Fagrapport hydrologi og flom. Sweco rapport 28584001 – R01. 52 s.

Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. I: *Fish Physiology* vol. 8. Bioenergetics and Growth (red. W.S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett), 677-743. Academic Press, New York.

Væringstad, T. 2015. Flomberegning for Opo (048.Z), Odda kommune i Hordaland. NVE Oppdragsrapport A 1-2015.

Internett

.

Muntlig kilde

Ivar Hildal – Gårdbruker Hildal

Vedlegg 1 [Bunndyrstasjoner UTM]

St1. Storelva (lone), Sandvin		Dato:	26.09.2017		
		Koordinat:	6654881/363712 (WGS84 UTM32)		
Feltprotokoll					
Prøvtakere:	<u>FRG, SS</u>	Metodikk:	<u>Grabbprøve (Ekman)</u>		
Organisasjon:	<u>Sweco</u>	Antall prøver:	<u>1</u>		
Hensikt:	<u>Kartlegge naturtilstand</u>				
Elvebredde (vanndekket omr.):	<u>- m</u>	Vannhastighet:	<u>< 0,2 m/s</u>		
Elvebredde (normal vannfør.):	<u>-</u>	Grumsethet:	<u>klart</u>		
Vannivå:	<u>lavt</u>	Vannfarge:	<u>klart</u>		
Lok. middeldyp:	<u>0,4 m</u>	Vanntemperatur:	<u>11,5 °C</u>		
Lok. maxdyp:	<u>0,4 m</u>	Trofinivå:	<u>oligotrof</u>		
Bunnsstrat (dekning):	Vannvegetation (dekning):	Dominerende			
finsedimenter	<u>>50 %</u>	sumplanter	<u>mangler</u>	nærmiljø 1:	<u>eng</u>
sand	<u>5-50 %</u>	flytbladplanter	<u>mangler</u>	nærmiljø 2:	<u>løvskog</u>
grus	<u>mangler</u>	langskuddsplanter	<u><5 %</u>	nærmiljø 3:	<u>-</u>
grov grus	<u>mangler</u>	kortskuddsplanter	<u>mangler</u>	påvirkninger 1:	<u>Varierende vannstands nivå naturlig</u>
stein	<u>mangler</u>	moser	<u>mangler</u>	påvirkninger 2:	<u>Vei</u>
grov stein	<u>mangler</u>	påvekstalger	<u>mangler</u>	påvirkninger 3:	<u>0</u>
blokk	<u>mangler</u>			bunntype:	<u>mykbunn</u>
berg	<u>mangler</u>				
Lok.skygge:	<u>0 %</u>	Annet: Sammenslaget prov bestående av tre Ekmanhugg.			
Lok.kvalitet:	<u>-</u>	Substrat bra for grabbprøver.			
Indeks og økologisk tilstand					
Kvalitetssikring av prøver:	underkjent	ASPT:	3,43	Svært dårlig	
Antall taxa:	8	RAMI:	6,18	usikker verdi	
Diversitetsindeks:	1,44	Forsuringsindeks 1:	1,00	usikker verdi	
Terskelindikatorer:	mangler	Forsuringsindeks 2:	0,50	usikker verdi	

Vedlegg 2 Artsliste

1		KATEGORI			Storelva (lone)	Sandvrvatnet	Sandvrvatnet	Sandvrvatnet
1		Fk	Fg	Øg	St1	St1	St2	St3
1 ARTER/TAXA								
1 NEMATA, Rundormer								
1	Nemata	0	0	0				1
# OLIGOCHAETA, Fåbørstemark								
#	Clitellata	0	2	0	123		4	71
2 HIRUDINEA, Iglar								
2	Helobdella stagnalis - (Linné, 1758)	3	3	2	1			1
1 ACARI, Midd								
1	Hydrachnidae	0	3	0	1			
1 PLECOPTERA, Steinfluer								
1	Nemoura sp.	0	5	0			1	
1 TRICHOPTERA, Vårfluer								
1	Limnephilidae	0	5	0	1			
2 COLEOPTERA, Biller								
2	Halipus sp. Lv.	0	3	0	2			
# DIPTERA, Tovinger								
#	Chironomidae	0	0	0	57	18	11	68
6 GASTROPODA, Snegler								
6	Radix balthica - (Linné, 1758)	3	4	2	1			5
# BIVALVIA, Muslinger								
#	Pisidium sp.	1	1	0	14			34

Forklaring til artliste – rennende vann og innsjøers littoralsone

Det. = Ansvarlig for artbestemmingen.

Antall individer per prøve (0,25 m²) av artene/taxa som er funnet samt deres følsomhet for forsurening, funksjonelle tilhørighet og økologisk gruppe. Ved massforekomster av enkelte taxa kan en bestemmelse av tettheten av disse være gjort på bakgrunn av en eller flere delprøver av prøven de stammer fra.

Forsurningsfølsomhet (Fk):

0 – taxa der tålegrensen er ukjent

1 – taxa som har vist seg å tåle pH < 4,5

2 – taxa som hovedsakelig forekommer ved pH ≥ 4,5

3 – taxa som hovedsakelig forekommer ved pH ≥ 5,0

4 – taxa som hovedsakelig forekommer ved pH ≥ 5,5

5 – taxa som hovedsakelig forekommer ved pH ≥ 6,2

Funksjonell gruppe (Fg):

- 0 – ikke kjent
- 1 – filtrerere
- 2 – detrituspisere
- 3 – predatorer
- 4 – skrapere
- 5 – river næringsemnet i stykker

Økologisk gruppe, følsomhet for eutrofiering¹ (Eg):

- 0 – taxa der følsomhet er ukjent
- 1 – taxa som drar nytte av kraftig eutrofiering
- 2 – taxa som drar nytte av middels eutrofiering
- 3 – taxa som kan forekommer i både eu-, meso- og oligotrofe vann
- 4 – taxa som forekommer hovedsaklig i oligotrofe vann
- 5 – taxa som forekommer bare i oligotrofe vann

Raritetskategori (Rk):

- RE – Nasjonalt utdødd (Regionally Extinct)
- CR – Akutt truet (Critically Endangered)
- EN – Sterkt Truet (Endangered)
- VU – Sårbar (Vulnerable)
- NT – Nær truet (Near Threatened)
- DD – Kunnskapsmangel (Data Deficient)
- Ov – Lokalt eller regionalt uvanlig

M = middelvei

% = prosentandel

* = taxa som bare ble påvist i den kvalitative prøven