

Undersøkelser av fisk og bunndyr i Nordfolda høsten 2018

Torgeir Børresen Havn og Terje Bongard

Trondheim, februar 2019

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET

Åpen

PROSJEKTLEDER

Torgeir Børresen Havn

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF

Ingebrigt Uglem

OPPDRAAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Mowi Norway AS

OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE

Kongsmoen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hanne Hellesø

Innhold

1 Forord	3
2 Innledning.....	4
2.1 Bakgrunn og hensikt.....	4
2.2 Områdebeskrivelse.....	5
3 Metoder	6
3.1 Ungfiskundersøkelser	6
3.2 Bunndyrundersøkelser	9
4 Resultater og diskusjon.....	10
4.1 Bunndyr.....	14
4.2 Oppsummering og konklusjon	14
5 Referanser.....	18
6 Vedlegg.....	19

1 Forord

Etter pålegg fra Norges vassdrags- og energidirektorat ga Mowi Norway AS (tidligere kjent som Marine Harvest) NINA oppdraget med å undersøke om perioder med svært redusert vannføring i nedre deler av Nordfolda har hatt en negativ effekt på bunndyr- og ungfiskbestandene.

Innsamling av bunndyr- og ungfiskmateriale til undersøkelsen ble gjort høsten 2018. Feltarbeidet ble utført av Torgeir Børresen Havn og Terje Bongard. Bearbeiding av bunndyrmateriale og prøvetaking av fisk på laboratoriet er utført av henholdsvis Terje Bongard og Jan Gunnar Jensås.

Takk til Tore Aarmo for assistanse under feltarbeidet, og takk til Trond Helge Sagvik for generell hjelp og informasjon om vassdraget. Mowi Norway AS takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 2019

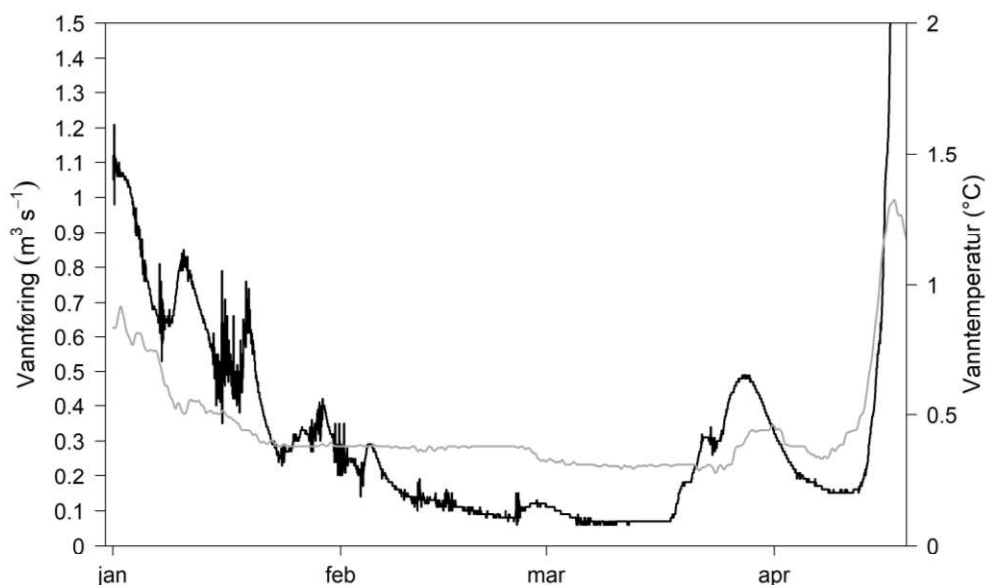
Torgeir Børresen Havn,
Prosjektleder

2 Innledning

2.1 Bakgrunn og hensikt

I perioden fra nyttår til april 2018 var det svært tørt i deler av Trøndelag og Nordland. Dette førte til et redusert tilsig og lav vannstand i Aunvatnet. Mowi Norway AS (MN, tidligere kjent som Marine Harvest) sitt settefiskanlegg på Kongsmoen kan ta ut vann fra Aunvatnet så lenge vannstanden er over laveste regulerte vannstand (LRV) i henhold til konsesjon av 26.03.2006. Ved to tilfeller i denne perioden søkte MN om tillatelse til å fortsette å ta ut vann når vannstanden i Aunvatnet sank under LRV. Disse søknadene ble avslått av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Olje- og energidepartementet (OED), men MN var tvunget til å opprettholde vannuttaket i de aktuelle periodene for å berge fisken i anlegget. Som en konsekvens av vannuttaket var vannføringen i Nordfolda i perioder svært lav, og i noen tilfeller helt nede i 60 l/s (**figur 1**, alminnelig lavvannføring er beregnet til 258 l/s basert på perioden 1983-2017). Svært redusert vannføring og lave temperaturer førte til at områder av elva ble tørrlagt og frøs til, spesielt nært utløpet av Aunvatnet. Dette kan ha hatt negative konsekvenser for vannlevende organismer, spesielt for de med begrenset evne til å bevege seg med vannet (for eksempel bunndyr, rogn og tidlige årsklasser av fisk). NVE påla derfor MN å gjennomføre undersøkelser for å undersøke om periodene med lav vannføring har hatt negative konsekvenser for faunaen i vassdraget.

For å besvare den overnevnte problemstillingen ble det utført undersøkelser av både ungfisk og bunndyr i Nordfolda høsten 2018. Disse resultatene ble sammenlignet med tidligere undersøkelser i vassdraget (Hellen mfl. 2012, Bækkelie mfl. 2018, Moe mfl. 2018). Lokalitetene som ble undersøkt i 2018 var de samme som tidligere, og feltarbeidet ble forsøkt gjennomført på like miljøforhold for at sammenligningsgrunnlaget skulle være best mulig. I tillegg til at det ble foretatt undersøkelser i den berørte delen av vassdraget nedenfor Aunvatnet (Nedreelva), ble det også gjort undersøkelser i øvre deler av vassdraget som ikke ble direkte påvirket av vannuttaket (Mellomelva). Det kan være store mellomårsvariasjoner i antall gytefisk, og derav stor variasjon i alderssammensetningen og tetthet hos ungfisk. Avvik fra tidligere undersøkelser i Nedreelva kan dermed skyldes naturlig variasjon og ikke direkte være en konsekvens av lav vannføring våren 2018. Resultatene fra Mellomelva vil dermed være en referanse for hva man forventer å finne av tettheter og årsklasser hos ungfisk i Nedreelva.

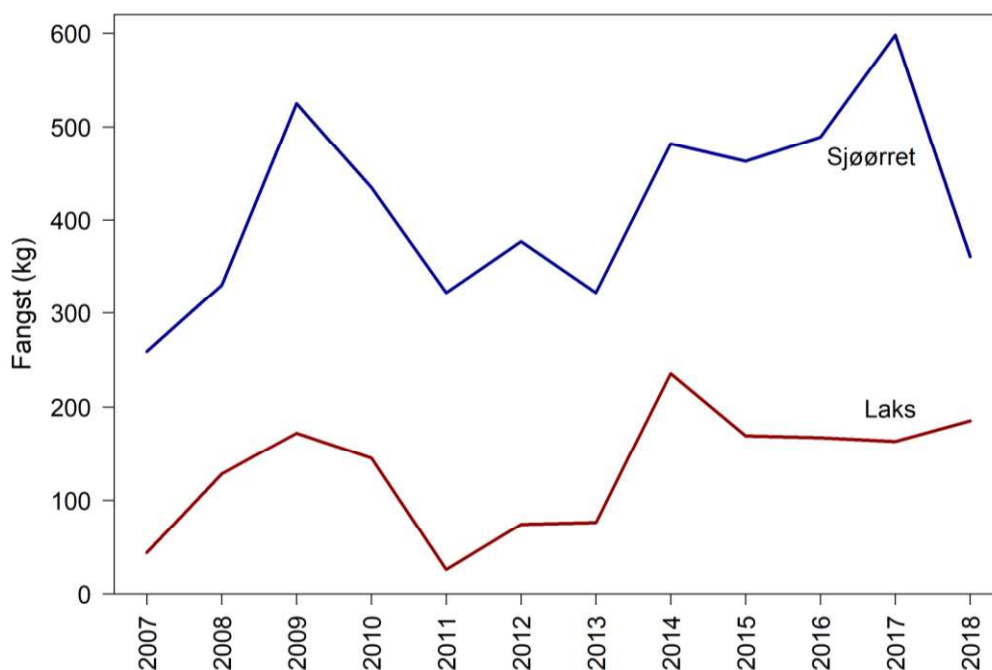


Figur 1. Vannføring og vanntemperatur ved utløpet av Aunvatnet vinteren og våren 2018. Grunnlagsdata fra www.sildre.nve.no.

2.2 Områdebeskrivelse

Nordfolda ligger helt nord i Trøndelag i Høylandet kommune. Elva har samløp med Kongsmoelva i flomålet, og munner ut innerst i Innerfolda (**figur 3**). Nedbørfeltet for Nordfolda er 90,7 km². Anadrom laksefisk kan vandre omtrent 8,7 km fra samløpet med Kongsmoelva gjennom Første Aunvatnet og Andre Aunvatnet før vandringshinderet omtrent 1,3 km ovenfor Andre Aunvatnet. Elva kalles Nedreelva mellom samløpet med Kongsmoelva og Første Aunvatnet, Mellomelva mellom de to vannene, og Øysterelva ovenfor Andre Aunvatnet.

Elva er dominert av ørret, og i de siste 10 årene har totalfangstene (avlivet og gjenutsatt) variert mellom 259 kg i 2007 til 598 kg i 2017 (**figur 2**). Fangstene av laks har vært lavere, og har variert mellom 26-236 kg i samme periode (**figur 2**).



Figur 2. Fangst av laks og sjørørret (kg) i Nordfolda for perioden 2007-2018. Tallgrunnlag fra www.ssb.no.

3 Metoder

3.1 Ungfiskundersøkelser

Elektrisk fiske

I perioden 28.-30. oktober 2018 ble det gjennomført ungfisk- og bunndyrsundersøkelser på seks stasjoner i Nordfolda (**figur 3, tabell 1**). Det ble fisket med et bærbart elektrisk fiskeapparat på tre stasjoner i Nedreelva (totalt 400 m²) og tre stasjoner i Mellomelva (totalt 500 m²). Stasjonene er tidligere opprettet av Hellen mfl. (2012) hos Rådgivende Biologer AS (RB). Stasjonene ble forsøkt lagt på eksakt samme sted i 2018 for å kunne sammenligne resultatene med tidligere undersøkelser (**tabell 1**). Avfisket areal og antall overfiskinger av hver stasjon var det samme i 2018 som i 2011 (**tabell 1**). Nordfolda inngår i programmet «Overvåkning av referanseelver» som gjennomføres av Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA), hvor ungfisk ble undersøkt på to stasjoner, og bunndyr på én av disse, i 2017 (Bækkelie mfl. 2018, Moe mfl. 2018). Disse stasjonene ble lagt i samme område som stasjon 4 og 3 (**tabell 1**). Resultatene fra undersøkelsene i 2018 sammenlignes både med resultatene fra 2017 og 2011.

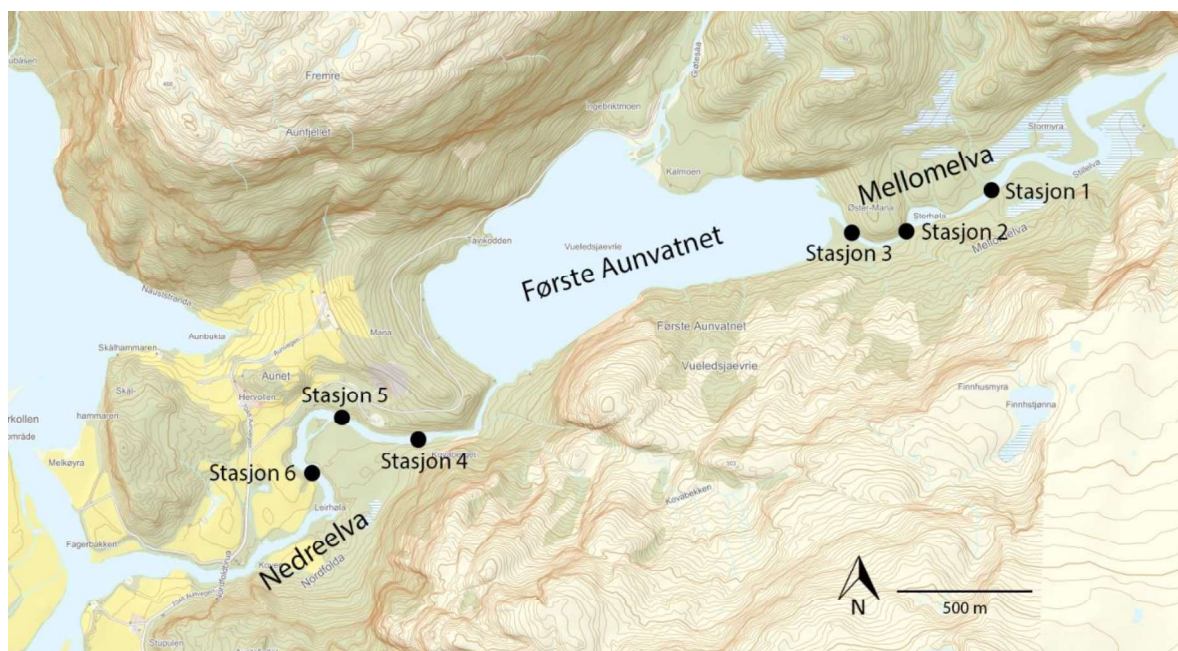
Kvantitativt el-fiske ble utført som beskrevet i Bohlin mfl. 1989, som innebærer at stasjonene ble overfisket tre ganger (unntatt stasjon 1). Fangbarheten og tetthet av ungfisk beregnes ut ifra reduksjonen av fangst mellom disse tre etterfølgende overfiskingene (Zippin 1956). Rådgivende Biologer hadde noen justeringer for hvordan tettheter ble beregnet på noen stasjoner/tilfeller i 2011. Estimerte tettheter for 2018 er beregnet på samme måte for å gjøre resultatene mest mulig sammenlignbare, og det refereres til Hellen mfl. (2012) for detaljer angående utregningene. For å estimere tettheter på stasjonene som ble undersøkt av «Overvåkning av referanseelver» i 2017 ble samme metodikk benyttet, og resultatene som oppgis i denne rapporten fraviker derfor litt fra resultatene i Bækkelie mfl. (2018).

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i felt (mm). På noen av stasjonene (stasjon 1, 2, 4 og 5) ble det tatt skjellprøver av et utvalg fisk for aldersbestemmelse før de ble sluppet tilbake i elva. Fisken som ble fanget på stasjon 3 og 6 ble avlivet og lagt på sprit for aldersanalyser, kjønnsbestemming og vurdering av kjønnsstadium i ettertid.

For at resultatene skulle være mest mulig sammenlignbare ble feltarbeidet høsten 2018 planlagt utført fortrinnsvis på tilnærmet samme tidspunkt på året og ved like miljøforhold som undersøkelsene utført av RB i 2011. I 2011 ble undersøkelsene gjennomført 26.-27. oktober, der vanntemperaturen varierte mellom 5,3-6,7 °C og vannføringen mellom 4,0-3,3 m³/s. Det var mye nedbør i Trøndelag høsten 2018 (i oktober var nedbøren 125-150 % av normalen i perioden 1961-1990, www.met.no/publikasjoner/met-info/met-info-2018). Dette førte til at det var stor vannføring i Nordfolda (**figur 4**), og det ble ikke mulig å gjennomføre feltarbeidet før helt i slutten av oktober. Da hadde vanntemperaturen falt en del og lå mellom 3,1-3,4 °C i Mellomelva og mellom 4,9-5,3 °C i Nedreelva når undersøkelsene ble gjennomført. Vannføringen varierte fra 3,0 til 1,4 m³/s. Det var for det meste gode siktforhold, men tidvis noe nedbør og vind og dermed dårligere sikt. Mørk algevekst og bunn vanskeliggjorde også el-fisket på noen stasjoner.

Økologisk tilstand

Informasjon om tetthet av ungfisk av laksefisk (både aure og laks) brukes sammen med tabell 6-15 i gjeldende veileder for klassifisering av økologisk tilstand med laksefisk som kvalitetselement (Anonym 2018, **tabell 2**) til å kategorisere vannforekomster til en av fem ulike økologiske tilstandsklasser (fra svært dårlig til svært god). Dette verktøyet er bedre tilpasset mindre vannforekomster (bekker) som kan undersøkes over hele vassdragstverrsnittet og fotgås i de fleste kulper. I utgangspunktet er Nordfolda litt for stor til å vurderes opp mot forventningsverdiene av tetthet av ungfisk for små vassdrag. Vi har likevel valgt å gjøre en vurdering av økologisk tilstand i Nordfolda basert på disse forventningsnivåene til ungfisktetthet.



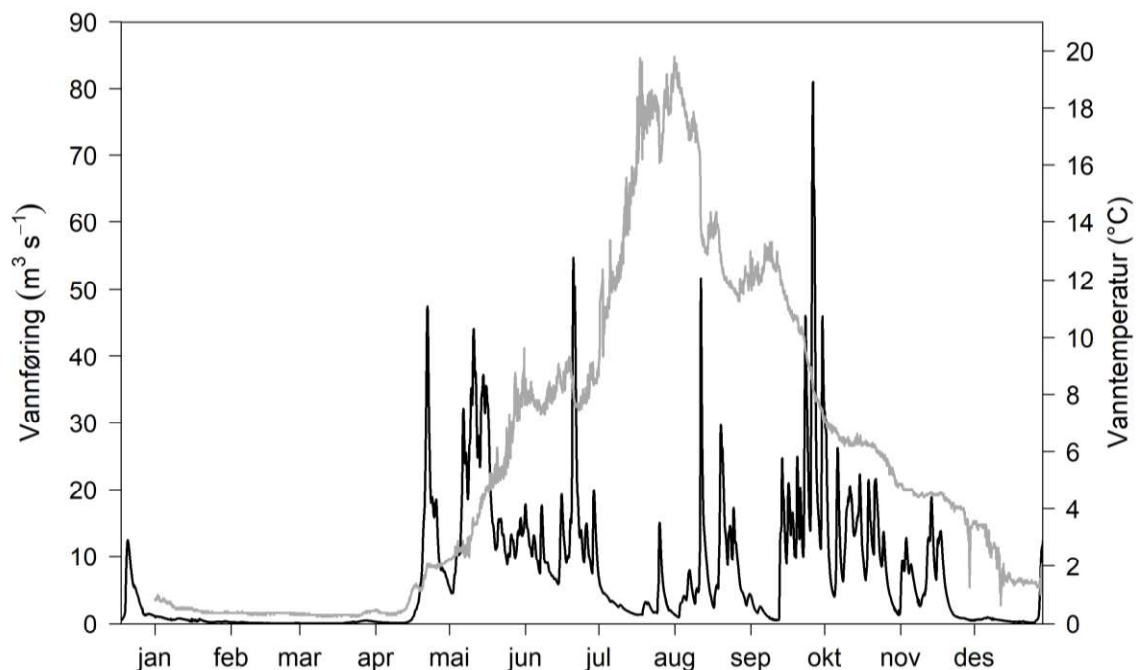
Figur 3. Oversikt over stasjonsnett for ungfisk- og bunndyrsundersøkelser i Nordfolda høsten 2018.

Tabell 1. Oversikt over stasjoner, avfisket areal og antall overfiskninger per stasjon i Nordfolda. Tidligere undersøkelsesår, og om bare fisk (f) eller både fisk og bunndyr (f & b) ble undersøkt, er også angitt.

Stasjon nr./ område	Areal (m ²)	Antall overfiskninger	Undersøkelsesår	Lat	Long
Mellomelva					
1	300	1	2011 (f), 2018 (f & b)	64.895442	12.51617
2	100	3	2011 (f), 2018 (f & b)	64.893748	12.50934
3	100	3	2011 (f), 2017 (f), 2018 (f & b)	64.893456	12.50528
Nedreelva					
4	150	3	2011 (f), 2017 (f & b), 2018 (f & b)	64.886114	12.47243
5	150	3	2011 (f), 2018 (f & b)	64.886705	12.46655
6	100	3	2011 (f), 2018 (f & b)	64.884955	12.46451

I Nordfolda har vi gjort denne klassifiseringen for hver enkelt stasjon, og for alle stasjonene samlet. Det kvantitative el-fiskematerialet er klassifisert med forventningsverdier etter «Anadrom, habitatklasse 2» (**tabell 2**), som utgangspunkt. Det har også blitt satt økologiske tilstandsklasser for resultatene fra tidligere undersøkelser i 2017 og 2011.

Klassifiseringssystemet åpner for at fravær av aldersgrupper må vurderes nøye og kan føre til at tilstanden eventuelt reduseres. Samtidig utføres det som regel vurderinger av hvordan forurensning (eutrofiering- og nedslammingsproblematikk) og inngrep (for eksempel reduserte gyte- og oppvekstområder og vandringsproblemer i bekkene) påvirker vassdragenes produksjonsevne (areal tilgjengelig og kvalitet på areal i dag sammenlignet med tidligere/ antatt naturtilstand). Vurderinger av slike inngrep er arbeidskrevende, og ofte involverer mange hydrologiske støtteparametere som ikke er undersøkt her. Siden dette ikke er hovedmandatet til denne undersøkelsen er ikke slike inngrep vurdert i denne rapporten.



Figur 4. Vannføring (svart linje) og vanntemperatur (grå linje) ved uløpet av Aunvatnet i 2018. Grunnlagsdata fra www.sildre.nve.no.

Tabell 2. Klassegrenser og forventningsverdier for tetthet av laksefisk i små lakse- og sjøaureførende vassdrag (tabell 6.15 fra Anonym 2018).

Tabell 6.15 Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) etter "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

3.2 Bunndyrundersøkelser

Innsamling av bunndyr etter Norsk Standard innebærer tre minutters sparkeprøver med håv (Anonym 2013, Frost mfl. 1971). Det er imidlertid en sammenheng mellom økende prøvestørrelse og dermed økende artsregistreringer, og i denne undersøkelsen ble prøvestørrelsene utvidet til fire minutter (Bongard mfl. 2011, Engen mfl. 2011). Kartlegging av artsmangfold hos bunndyr i ferskvann er krevende på ulike måter. Bunnfaunaens arter har livssykluser som krever prøvetaking jevnlig gjennom isfri sesong for å registrere flest mulig arter. En enkelt høstprøve er imidlertid skissert som minimum i Norsk Standard.

Bunndyr vurderes etter den engelske ASPT-indeksen, som er interkalibrert til norske forhold (Armitage 1983). Indeksen baserer seg på funn av bestemte familier av bunndyr og deres score i forhold til toleranse for påvirkninger. Indeksen er et gjennomsnitt for funn av tolerante kontra sårbare familier av bunndyr. Indeksen opererer med grenseverdier for økologisk tilstand som vist i **tabell 3**.

Tabell 3. ASPT-verdier for bunndyrsamfunn relatert til vannforskriftens fem tilstandsklasser.

Referanseverdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
6,9	6,8	< 6,8-6,0*	< 6,0-5,2	< 5,2-4,4	< 4,4

ASPT-indeksen er usikker, særlig under ekstreme forhold, som ved større punktutslipp, tungmetaller eller miljøgifter og/eller belastningskilder som kan gi pH-endringer. Slike forhold kan senke treffsikkerheten i miljøbedømmingen. Vi har derfor også ekspertvurdert forholdene ut fra forventede forekomster og artsrikdom (**tabell 4** og **vedlegg 3**).

Tabell 4. Klassifisering av økologisk tilstand etter de normative definisjonene i vannforskriftens Anneks V.

Økologisk tilstand	Forklaring
Meget god økologisk tilstand	Dette er referansetilstanden, det vil si slik økosystemet framstår som om det er uten, eller omtrent uten, menneskelig påvirkning.
God økologisk tilstand	Påvirkningen er innen akseptable nivåer. Økosystemet er nesten intakt og er bærekraftig. Representerer EUs minimumsmål for alle vannobjekter.
Moderat økologisk tilstand	Økosystemet viser tegn på stress som forringer mangfoldet. Usikker bærekraftighet. Vannobjektet skal derfor være gjenstand for tiltak.
Dårlig økologisk tilstand	Skadet økosystem med betydelig forringet mangfold i form av manglende arter og/eller oppblomstring av enkelte hardføre arter. Ikke bærekraftig.
Meget dårlig økologisk tilstand	Økosystemene svært skadet.

4 Resultater og diskusjon

Undersøkelser i 2018

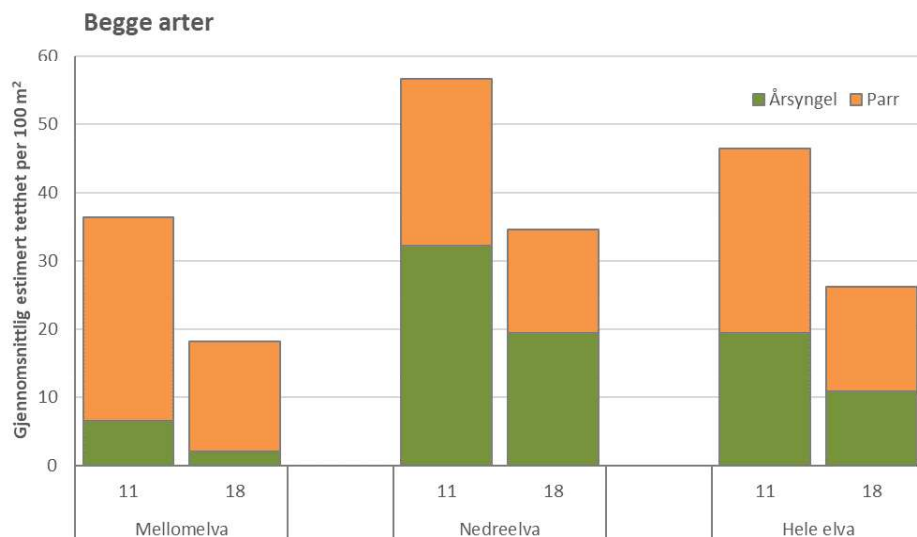
Det ble totalt fanget 87 laks og 87 ørret på seks stasjoner i Nordfolda høsten 2018 (**vedlegg 1 og 2**). Skjellanalyser viste at fem ørret hadde hatt veldig god vekst (2-4 år gamle og 17-23 cm lange) og har muligens hatt et opphold i sjøen. Disse ble likevel regnet som ungfisk siden Rådgivende Biologer (RB) har regnet slik fisk som ungfisk ved undersøkelsene i 2011 (Hellen mfl. 2012). Det ble funnet tre ål på stasjon 3 og én ål på stasjon 4 (20-35 cm).

Gjennomsnittlig estimert tetthet av ørret per 100 m² på alle stasjonene var 3,3 årsyngel (0+) og 10,1 ørretparr (≥ 1+, **tabell 5**). Gjennomsnittlig tetthet av laks var 7,6 årsyngel (0+) og 5,4 lakseparr (≥ 1+). Dette må karakteriseres som veldig lave tettheter av årsyngel. Tetthetene av parr er også lave, og det var en tydelig mangel av ettåringer (1+) i fangstene, både for ørret og laks (**figur 7**). For begge artene var det toåringer (2+) som utgjorde stordelen av eldre ungfisk.

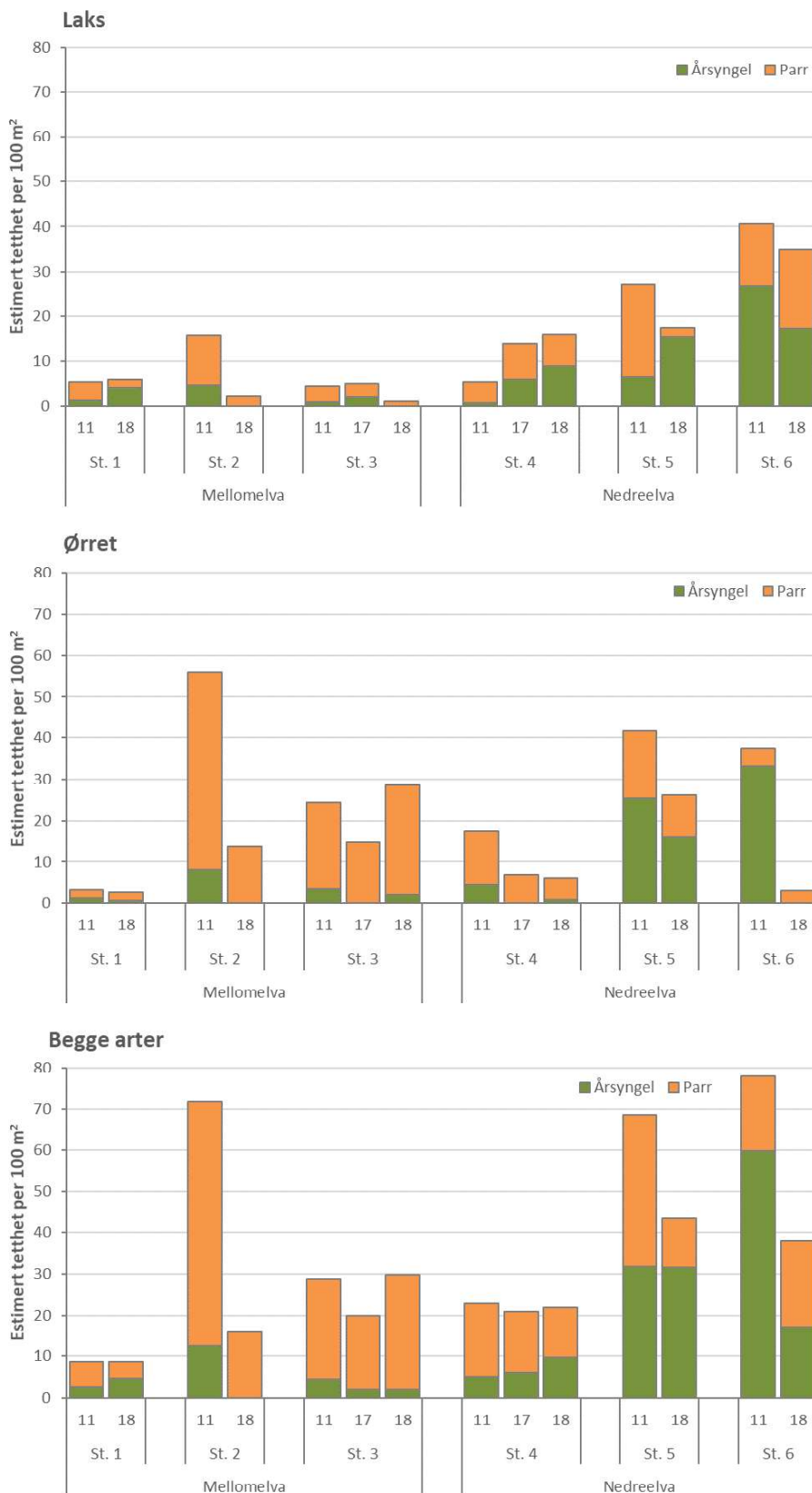
I Mellomelva var det veldig lave tettheter av laks, med en gjennomsnittlig tetthet av 1,3 årsyngel og 1,8 parr per 100 m² (**tabell 5**). Det ble funnet årsyngel av laks kun på øverste stasjon (stasjon 1, **figur 6**). Ørret var noe mer dominerende, med en gjennomsnittlig tetthet på 14,2 ørretparr per 100 m², men det ble nesten ikke funnet årsyngel av ørret (0,9 individer per 100 m²).

I Nedreelva var det høyere tetthet av laks enn i Mellomelva, med en gjennomsnittlig tetthet av 13,8 årsyngel og 8,9 parr per 100 m² (**tabell 5, figur 6**). Årsyngel av ørret var fraværende på stasjon 6 og tettheten var veldig lav på stasjon 4, men på stasjon 5 var det noe mer årsyngel (16,2 per 100 m²). Tettheten av ørretparr (6,1 per 100 m²) var lavere enn i Mellomelva.

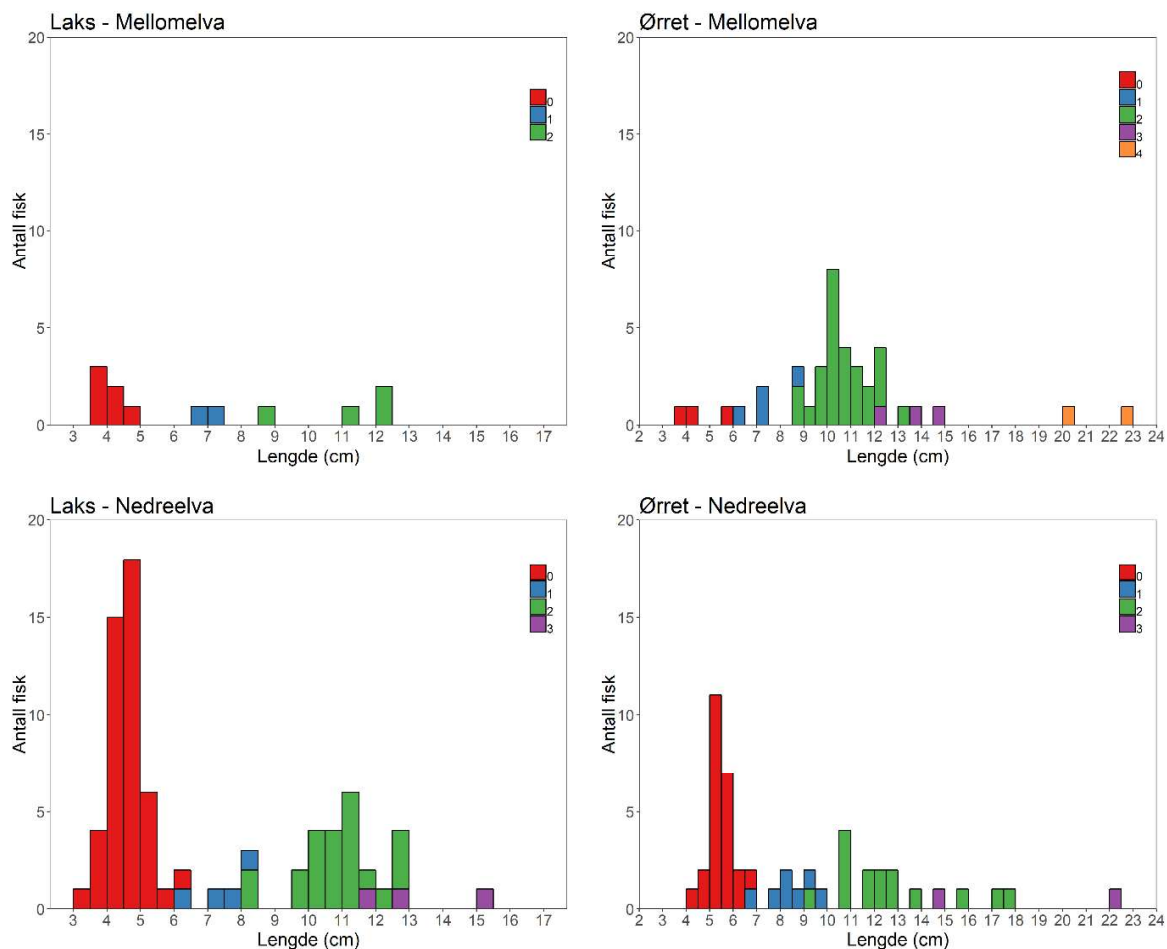
Overordnet ser det altså ut til at ørret var dominerende art i Mellomelva, mens laks dominerte i Nedreelva (**figur 6**). Det var også mer årsyngel av begge arter i Nedreelva, mens øvre deler av vassdraget var dominert av eldre ungfisk (**figur 5**).



Figur 5. Summert gjennomsnittlig estimert tetthet per 100 m² for årsyngel (0+) og parr (≥ 1+) av ørret og laks for Mellomelva, Nedreelva og for hele elva samlet. Både resultatene fra undersøkelsene i 2018 og Rådgivende Biologers undersøkelser i 2011 er vist. Se **tabell 5** for tetthetsestimater.



Figur 6. Estimert tetthet per 100 m² for årsyngel (0+) og parr ($\geq 1+$) av laks (øverste panel), ørret (midterste panel) og begge arter samlet (nederste panel) på de seks stasjonene som ble undersøkt i Nordfolda i 2011 og i 2018. Resultater fra NINAs undersøkelser på stasjon 3 og 4 i 2017 er også vist. Se tabell 5 for tetthetsestimater.



Figur 7. Lengdefordeling hos laks og ørret i Mellomelva og Nedreelva som ble fanget høsten 2018.

Fiskens lengde

Gjennomsnittlig lengde for 0+, 1+, 2+ og 3+ var henholdsvis 46, 73, 110 og 132 mm for laks og 54, 81, 115 og 157 mm for ørret. De ulike årsklassene var omtrent av samme størrelse, eller litt større i Nedreelva sammenlignet med Mellomelva (**figur 7**). Denne likheten i fiskestørrelse mellom Mellomelva og Nedreelva samsvarer med undersøkelsene til Rådgivende Biologer i 2011 (se Hellen mfl. 2012 for tilsvarende figurer), og årsklassene var omtrent av samme størrelse i 2018 som i 2011.

Sammenligning av tettheter med tidligere undersøkelser

Tetthetene av ungfisk i Nordfolda var lavere i 2018 sammenlignet med tetthetene som ble funnet ved undersøkelsene utført av Rådgivende Biologer i 2011, både i Mellomelva, i Nedreelva og i hele elva samlet (**figur 5 og 6, tabell 5**). Det ble funnet noe mer årsyngel av laks i 2018 enn i 2011, men det var lavere tettheter av lakseparr, ørretparr og årsyngel av ørret (**tabell 5**). Som i 2011 var det lavere tettheter i Mellomelva enn i Nedreelva, og det var mer årsyngel i Nedreelva enn i Mellomelva i 2018.

I Mellomelva var tetthetene av laks og ørret på omtrent samme lave nivå på stasjon 1 og 3 i 2018 og 2017 som i 2011 (**figur 6**). Forskjellen mellom undersøkelsene var størst på stasjon 2, der det ikke ble funnet årsyngel og mye mindre parr av begge arter i 2018. Noe av årsaken til dette kan være at stasjonen har delvis auret igjen siden forrige gang den ble undersøkt. Det har ført til færre oppholdssteder for ungfisk siden hulrommene i substratet har blitt delvis gjenklogget av finere substrat.

Tabell 5. Estimert tetthet (antall per 100 m²) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥ 1+), årsyngel av ørret (0+) og ørretparr (≥ 1+) på seks stasjoner i Nordfolda i 2018 (NINA) og 2011 (RB). Tetthetene fra prosjektet «Overvåkning av referanseelver» på stasjon 3 og 4 i 2017 er også vist. Nest siste kolonne i tabellen oppgir total tetthet av laksefisk, med fargekoder etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand (Anonym 2018). Stasjonene er klassifisert etter forventningsverdier knyttet til habitatklasse 2 for bekker og små elver med laksefisk (**tabell 2**). Siste kolonne viser ASPT-score basert på forekomst av bunndyr på stasjonene og klassifisering av økologisk tilstand med grenseverdier som vist i **tabell 3**.

År	Område	Stasjon	Estimert tetthet				ASPT-score	
			Laks 0+	Laks ≥ 1+	Ørret 0+	Ørret ≥ 1+	Samlet	
2018	Mellomelva	1	4.0	2.0	0.7	2.0	8.7	6.6
		2	0.0	2.3	0.0	13.9	16.2	6.5
		3	0.0	1.1	2.0	26.6	29.7	6.8
	Nedreelva	4	8.9	7.0	0.8	5.3	22.0	5.9
		5	15.3	2.0	16.2	9.9	43.4	6.6
		6	17.1	17.8	0.0	3.0	37.9	7.2
		Mellomelva	1.3	1.8	0.9	14.2	18.2	6.6
		Nedreelva	13.8	8.9	5.7	6.1	34.4	6.6
		Hele elva	7.6	5.4	3.3	10.1	26.3	6.6
2011	Mellomelva	1	1.3	4.0	1.3	2.0	8.6	-
		2	4.6	11.2	8.0	47.9	71.7	-
		3	1.0	3.4	3.4	21.0	28.8	-
	Nedreelva	4	0.7	4.7	4.4	13.1	22.9	-
		5	6.4	20.5	25.4	16.3	68.6	-
		6	26.6	14.0	33.1	4.4	78.1	-
		Mellomelva	2.3	6.2	4.2	23.6	36.4	-
		Nedreelva	11.2	13.1	21.0	11.3	56.5	-
		Hele elva	6.8	9.6	12.6	17.5	46.5	-
2017	Mellomelva	3	2.0	3.1	0.0	14.9	20.0	-
	Nedreelva	4	6.0	8.0	0.0	7.0	20.9	5.9

Økologisk tilstand: Svært god God Moderat Dårlig Svært dårlig

I Nedreelva i 2018 var det lavere tettheter av ørret, både parr og årsyngel, sammenlignet med 2011 (**figur 6**). Spesielt var forskjellen stor på nederste stasjon (stasjon 6), der det ble funnet gode tettheter av ørretyngel i 2011, men ingen ørretyngel i 2018. På stasjon 4 ble det nesten ikke funnet ørret i 2018 og 2017, men det var også relativt lave tettheter i 2011 (**figur 6**). Det var bare på stasjon 5 det ble funnet særlig med årsyngel av ørret, men også her var tetthetene lavere enn i 2011. Det var noe mer årsyngel av laks i Nedreelva i 2018 enn i 2011, men tettheten av lakseparr var litt lavere. Undersøkelsene i 2018 viste at det var omtrent like mye ungfisk av begge arter på stasjon 4 som i 2017, året før periodene med svært lav vannføring.

Økologisk tilstand i 2018

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk per 100 m² på de seks stasjonene var 26,3 individer i 2018, og varierte fra 8,7 på stasjon 1 til 43,4 på stasjon 5 (**tabell 5**). Nedreelva oppnår samlet sett «Moderat tilstand», der to av stasjonene blir klassifisert til «God» tilstand og én til «Dårlig» tilstand (**tabell 5**). Mellomelva oppnår samlet sett «Dårlig» tilstand, hvor stasjon 1, 2 og 3 oppnår henholdsvis «Svært dårlig», «Dårlig» og «Moderat» tilstand (**tabell 5**). Samlet sett oppnår hele elva «Moderat» tilstand (**tabell 5**).

Det var lite årsyngel og en tydelig mangel av 1+ i fangstene, både av ørret og laks. Klassifiseringssystemet åpner for at fravær av aldersgrupper kan føre til at tilstanden reduseres. Økologisk tilstand for hele elva, Mellomelva og Nedreelva justeres derfor ned ett hakk til henholdsvis «Dårlig», «Dårlig» og «Svært dårlig» etter en ekspertvurdering.

Sammenligning av økologisk tilstand med tidligere undersøkelser

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk per 100 m² på alle stasjonene i 2011 var 45,5 individer (variasjonsbredde 8,6-78,1). Samlet sett oppnådde Nedreelva «Svært god» tilstand i 2011, tre tilstandsklasser høyere enn i 2018. Mellomelva oppnådde «God» tilstand, noe som også tilsvarer tre tilstandsklasser høyere enn i 2018. Økologisk tilstand for hele elva i 2011 var «God», to tilstandsklasser høyere enn i 2018. Det var ikke mangel på 1+ laks eller 1+ ørret i 2011. Til sammenligning utgjorde 1+ 61 % av eldre ungfisk i 2011, mot 18 % i 2018.

4.1 Bunndyr

Undersøkelsen omfattet seks bunndyrprøver (én bunndyrprøve per stasjon), fra øverst til nederst i elvestrekningen. Totalt ble det tatt 24 minutter med sparkeprøver, og bare registrert 1150 organismer i prøvene. Døgn, stein- og vårfluer ble bestemt til art eller nærmeste taxa. Det ble funnet bare to arter døgnfluer, syv steinfluearter og syv vårfluearter (**vedlegg 3**). Ingen rødlistede arter ble funnet (**vedlegg 3**). Det ble ikke funnet forventede grupper som snegl, biller eller krepsdyr.

Generelt var arts mangfoldet og antall per prøve svært lavt. Antall organismer per minutt prøve ligger som regel omkring 400-600 i urørte lokaliteter. I Nordfolda lå antallene mellom 30 og 70 per minutt, det vil si omkring 10 % av forventede antall. De få artene som ble funnet er blant de mest utbredte i hele landet. Likevel viser ASPT-indeksen «Svært god» eller «God økologisk tilstand» for alle stasjonene, med unntak for stasjon 5, som oppnådde «Moderat økologisk tilstand» (**tabell 5**). Gjennomsnittlig ASPT-score for de 6 stasjonene tilsier at elva samlet sett oppnår «God økologisk tilstand». Dette skyldes at ASPT-indeksen ikke tar hensyn til antall per art, men bare til forekomst per se. Ut fra vannforskriftens normative beskrivelser vil vi derfor vurdere resultatene fra disse enkeltprøvene til å ligge nærmere «Dårlig» økologisk tilstand (**tabell 4**). Om dette skyldes periodene med svært lave vannføringer imidlertid ikke mulig å fastslå. Bunndyr er i stand til å tåle sakte vannstandssenkninger i området 15 cm/sek. Om dette ble overskredet i Nordfolda er usikkert. Elva er kalkfattig, og har et substrat med blokkstein som er vanskelig å prøveta. Dette har også betydning for resultatene.

Vannforskriften vektlegger bunndyr i ferskvann som et viktig kvalitetselement for vurdering av miljøtilstanden. Biomangfoldet i bekkeøkosystemer er her tillagt egenverdi i tillegg til eventuell nytteverdi som næringsemner for fisk. Vannforskriftens mål er å oppnå minimum «God økologisk tilstand» i alle vannforekomster som ikke er definert som sterkt modifiserte, et begrep som omfatter alle regulerte vassdrag. Nordfolda er dermed ikke underlagt et slikt mål. Vår vurdering er at selv om ASPT-indeksen for bunndyrsamfunnet tilsier at målet er oppnådd, viser arts mangfoldet og antall organismer per prøve at vassdraget har mye lavere forekomster enn forventet ut fra regional kunnskap om elver i Midt-Norge.

4.2 Oppsummering og konklusjon

Vannføringen i Nedreelva var tidvis nede i 60 liter/minutt under vinteren 2018. Svært redusert vannføring og lave temperaturer kan føre til at områder av elva tørrlegges og fryser til. Dette kan ha negative konsekvenser for vannlevende organismer, spesielt for de med begrenset evne til å bevege seg med vannet (for eksempel bunndyr, rogn og tidlige årsklasser av fisk). Tørrlegging og gjenfrysning av gytegroper er en risiko ved slike episoder, og man kunne forvente at det ville gjøre større utslag i fangstene av årsyngel enn av eldre ungfisk ved undersøkelsene i 2018. Ørret er også mer utsatt enn laks, siden ørret ofte lager gytegroper grunnere og nærmere

elvebredden, og det er dermed større sannsynlighet for at rognen tørrlegges og dør. Ungfisk av ørret oppholder seg i større grad i disse områdene enn laks, og kan derfor lettere stenges inne når deler av elva tørrlegges.

Det var generelt lave tettheter av ungfisk på de undersøkte stasjonene i Nordfolda. Spesielt i Mellomelva var det lite fisk. Her dominerte ørretparr, og det var lite årsyngel av begge arter. Selv om Mellomelva ikke var påvirket av vannuttaket til settefiskanlegget, så kan den svært lave vannføringen vinteren 2018 ført til tørrlegging og dødelighet hos rogn og ungfisk også her. Det var tydelig mangel på ettåringer av begge arter, både i Mellomelva og i Nedreelva. På grunn av mindre størrelse og lavere mobilitet kan periodene med svært lav vannføring ha hatt større negativ effekt på fjorårsyngel (1+ i 2018) enn på eldre ungfisk. De lave tetthetene av årsyngel og mangelen på ettåringer kan tyde på at lav vannføring vinteren 2018 har hatt en negativ effekt på ungfisk i Mellomelva.

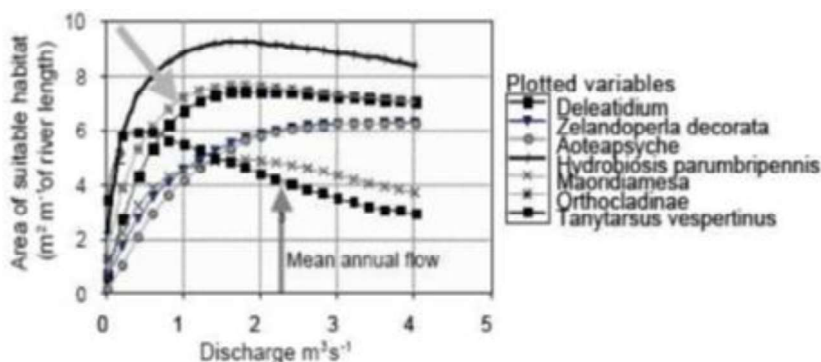
I Nedreelva, som var påvirket av vannuttaket til settefiskanlegget, var det noe mer ungfisk, både årsyngel og parr av begge arter (**figur 5 og 6**), men tetthetene må likevel betegnes som lave. Det var bekymringsverdig lave tettheter av 0+ ørret, og 1+ av begge arter manglet også her. Dette mønsteret med mest årsyngel i nedre deler av vassdraget var tydelig også ved undersøkelsene til Rådgivende Biologer i 2011, men da var ungfisketetthetene generelt høyere i begge deler av vassdraget (**figur 5 og 6**). På samme måte som i Mellomelva tyder de lave tetthetene og mangelen på 1+ at periodene med svært lav vannføring og delvis tørrlegging også har hatt en negativ effekt på ungfisken i Nedreelva.

En alternativ forklaring på hvorfor det ble funnet så lite 1+ i 2018 kan være svikt i rekrutteringen i 2016, forårsaket av liten gytebestand eller miljøeffekter (som tørrlegging av gytegroper). Dette så ikke ut til å være tilfelle siden vinteren 2016/2017 var mer vannrik enn i 2017/2018 (**vedlegg 4**) og det var normale sportsfiskefangster i 2016 (**figur 2**), men likevel ble det funnet lite årsyngel på de to stasjonene som ble undersøkt i forbindelse med prosjektet «Overvåkning av referanseelver» i 2017 (årsyngel i 2017 er 1+ i 2018). Samtidig er to stasjoner et magert grunnlag for å undersøke bestanden av årsyngel i en elv, og det ble heller ikke funnet mye årsyngel på de samme to stasjonene i 2011 når det generelt var mer årsyngel ellers i elva. Mer data fra de seneste årene er nødvendig for å kunne med sikkerhet årsaksforklare hvorfor det var så lave tettheter av 1+ i 2018.

Reduksjonen i fisketettheter fra 2011 til 2018 så ut til å ligge på omtrent tilsvarende nivå i Nedreelva som i Mellomelva, og årsyngel utgjorde omtrent en like stor andel av ungfisken som tidligere i begge deler av elva. Dette kan tyde på at det har vært en generell nedgang av ungfisk i hele elva, og at andre årsaker enn lav vannføring også kan ha bidratt til del lave tetthetene. På stasjonen nærmest utløpet av Aunvatnet (stasjon 4) var det omtrent like mye ungfisk (både årsyngel og parr) i 2018 som når samme stasjon ble undersøkt i 2017, før periodene med svært lav vannføring og delvis tørrlegging (**figur 6**). Men dette er ikke nødvendigvis et godt bevis på at den lave vannføringen har hatt liten effekt, siden to stasjoner er et lite sammenligningsgrunnlag, og spesielt når dette er stasjoner som også hadde lave tettheter av fisk i 2011 (når det var generelt høyere tettheter på de andre stasjonene).

Bunndyrforekomstene er påfallende like mellom alle stasjonene i 2018, både på strekningen som ble påvirket av vannuttaket og på upåvirket strekning. Det var heller ingen endring i bunndyrforekomstene på stasjon 4 fra 2017 til etter periodene med lav vannføring i 2018 (eksakt samme ASPT-score). Det tyder på at episodene med delvis tørrlegging om vinteren ikke har hatt langvarig effekt helt til høsten da undersøkelsene ble utført. Imidlertid viser tidligere undersøkelser at så lave vannføringer som det var i Nordfolda vinteren 2018 kan ha stor innvirkning på økosystemet (Ugedal et al. 2014). I en studie fra New Zealand antydes det en nedre terskelverdi for total vannføring i et vassdrag på omkring 1 m³/s (**figur 8**). Under dette vannføringsnivået faller biodiversiteten dramatisk. Rekolonisering av tørrlagte arealer tar tid, og har en uttynnende effekt på restpopulasjonene i elva. Lav vannføring i Nordfolda kan derfor potensielt ha ført til reduserte mengder med bunndyr i perioder (og dermed overlevelse og vekst hos ungfisk), men det er det

ikke mulig å fastslå basert på resultatene i denne undersøkelsen. Så lave bestander av bunndyr som ble registrert i Nordfolda kan utgjøre en begrensende faktor som mattilgang for fisk. Fisk kan i perioder klare seg uten næring, men bør i vekstsesongen ha jevn tilgang på mat og arealer.



Figur 8. Sammenheng mellom gjennomsnittlig vannføring og biodiversitet i vassdrag på New Zealand. Særlig under $1 \text{ m}^3/\text{s}$ faller biodiversitet og forekomster kraftig (Biggs mfl. 1990, Jowett & Biggs 2009, Suren & Jowett 2006)

Vekst hos ungfisk i Nedreelva var omtrent lik eller litt bedre sammenlignet med fisk i Mellomelva. Det kan indikere at potensielle ikke-dødelige effekter av lav vannføring og delvis tørrlegging ikke har vært større i den delen av vassdraget som var påvirket av vannuttaket. Samtidig kan tørrlegging potensielt føre til kompensereffekter i vekst, der veksten har vært bedre på grunn av lavere tettheter av ungfisk. Varmere vann i Nedreelva kan også føre til at ungfisken der vokser bedre enn ungfisk i Mellomelva.

Feltarbeidet i 2018 ble utført ved samme tid på året som tidligere undersøkelser i 2011 (slutten av oktober). Det var omtrent lik vannføring, men vanntemperaturene var noe lavere i 2018 (3,1-5,3 °C i 2018, 5,3-6,7 i 2011). I Mellomelva var temperaturen under anbefalt grense for el-fiske (bør helst være $\geq 5 \text{ °C}$, Bremset mfl. 2015). Dette kan ha medført noe redusert fangst, men trolig har det ikke hatt stor innvirkning på resultatet siden el-fisken tilpasses kaldere temperaturer (man bruker lengre tid på å avfiske arealet). På grunn av høy vannføring gjennom mesteparten av høsten var det ikke mulig å gjennomføre undersøkelsen på høyere temperaturer.

For å konkludere så har trolig perioder med svært lav vannføring og delvis tørrlegging vinteren 2018 medført en reduksjon i ungfiskbestandene både i Mellomelva og i Nedreelva. Veldig lave tettheter av årsyngel, mangel på 1+ parr og en dreining mot laks i Nedreelva sammenlignet med 2011 (ørret er mer sårbar for tørrlegginger) bygger opp om dette. Med kun begrenset data fra 2017 (to stasjoner) og ingen data fra de siste årene før det, er det vanskelig å si med sikkerhet hvilken effekt den lave vannføringen har hatt på de ulike årsklassene som ble undersøkt i 2018. Forholdet mellom størrelsene på ungfiskbestandene i Mellomelva og Nedreelva de siste årene er også ukjent, og på grunn av overnevnte grunner er det vanskelig å bestemme hvor stor effekt vannuttaket til settefiskanlegget har hatt på ungfisken i Nedreelva. Det kan ikke utelukkes at vannuttaket til settefiskanlegget har forsterket de negative effektene av den lave vannføringen vinteren 2018, men det er ingen tydelig forskjell i nedgangen av ungfisk mellom påvirket og upåvirket strekning. Basert på tidligere undersøkelser i 2011 kan det se ut til at det er en generell nedgang i ungfiskbestandene som også kan skyldes andre årsaker enn den lave vannføringen.

De lave tetthetene av ungfisk og mangelen på 1+ parr gjør at elva oppnår samlet sett kun «Dårlig økologisk tilstand» med bruk av laksefisk som kvalitetselement i 2018 (**tabell 5**). Dette er to tilstandsklasser lavere enn i 2011 når elva oppnådde «God økologisk tilstand». Det anbefales at det følges opp med påfølgende ungfiskundersøkelser i kommende år for å danne et grunnlag for videre forvaltning av laks- og sjørørretbestandene i vassdraget. Et kontinuerlig datasett over flere

år vil også gi et bedre grunnlag for å vurdere effektene av eventuelle fremtidige episoder med svært lav vannføring.

5 Referanser

- Anonym. 2018. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Anonym. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet.
- Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015. Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. Norsk Institutt for Naturforskning.
- Bækkeli, K.A.E., Myrvold, K.M. & Olstad, K. 2018. Overvåking av referanseelver 2017. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk, 120 s.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F., Furse, M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17(3): 333-347.
- Biggs, B.J.F., Duncan, M.J., Jowett, I.G., Quinn, J.M., Hickey, C.W., Daviescolley, R.J. & Close, M.E. 1990. Ecological characterization, classification, and modelling of New-Zealand rivers – an introduction and synthesis. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 24(3): 277-304.
- Bongard, T., Diserud, O.H., Sandlund, O.T. & Aagaard, K. 2011. Detecting Invertebrate Species Change in Running Waters: An Approach Based on the Sufficient Sample Size Principle. *Bentham Open Environmental & Biological Monitoring Journal* 4: 72-82.
- Engen, S., Aagaard, K. & Bongard, T. 2011. Disentangling the effects of heterogeneity, stochastic dynamics and sampling in a community of aquatic insects. *Ecological Modelling* 222(8): 1387-1393.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 49: 167-173.
- Hellen, B.A., Kålås, S., Urdal, K., Sægrov, H. & Johnsen, G.H. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Nordfolda, Høylandet commune, høsten 2011. Rapport 1544, 29 s.
- Jowett, I.G. & Biggs, B.J.F. 2009. Application of the “natural flow paradigm” in a New Zealand context. *River Research and Applications* 25(9): 1126-1135.
- Moe, T.F., Thrane, J.E., Persson, J., Bækkeli, K.A., Myrvold, K.M., Olstad, K., Garmo, Ø.A., Grung, M. & de Wit, H. 2018. Overvåking av referanseelver 2017. Basisovervåking i henhold til vannforskriften, 279 s.
- Suren, A.M. & Jowett, I.G. 2006. Effects of floods versus low flows on invertebrates in a New Zealand gravel-bed river. *Freshwater Biology* 51(12): 2207-2227.
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Bremset, G., Kvingedal, E., Diserud, O.H., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Østborg, G.M. 2014. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Slutt-rapport for perioden 2009-2013. Norsk institutt for naturforskning.

6 Vedlegg

Vedlegg 1. Fangst av laks på seks stasjoner i Nordfolda 2018. Stasjon 1, 2 og 3 er i Mellomelva, stasjon 4, 5 og 6 i Mellomelva.

Stasjon nr./ areal	Alder/ gruppe	Fangst (antall)			Sum
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	
St 6 100 m ²	0	4	8	3	15
	1	0	0	1	1
	2	8	5	0	13
	≥3	3	0	0	3
	Sum eldre	11	5	1	17
	Sum alle	15	13	4	32
St 5 150 m ²	0	9	8	2	19
	1	0	1	0	1
	2	2	0	0	2
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	2	1	0	3
	Sum alle	11	9	2	22
St 4 150 m ²	0	6	3	2	11
	1	2	0	0	2
	2	6	0	2	8
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	8	0	2	10
	Sum alle	14	3	4	21
St 3 100 m ²	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	2	0	1	0	1
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	0	1	0	1
	Sum alle	0	1	0	1
St 2 100 m ²	0	0	0	0	0
	1	0	0	1	1
	2	1	0	0	1
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	1	0	1	2
	Sum alle	1	0	1	2
St 1 300 m ²	0	6			6
	1	1			1
	2	2			2
	≥3	0			0
	Sum eldre	3			3
	Sum alle	9			9

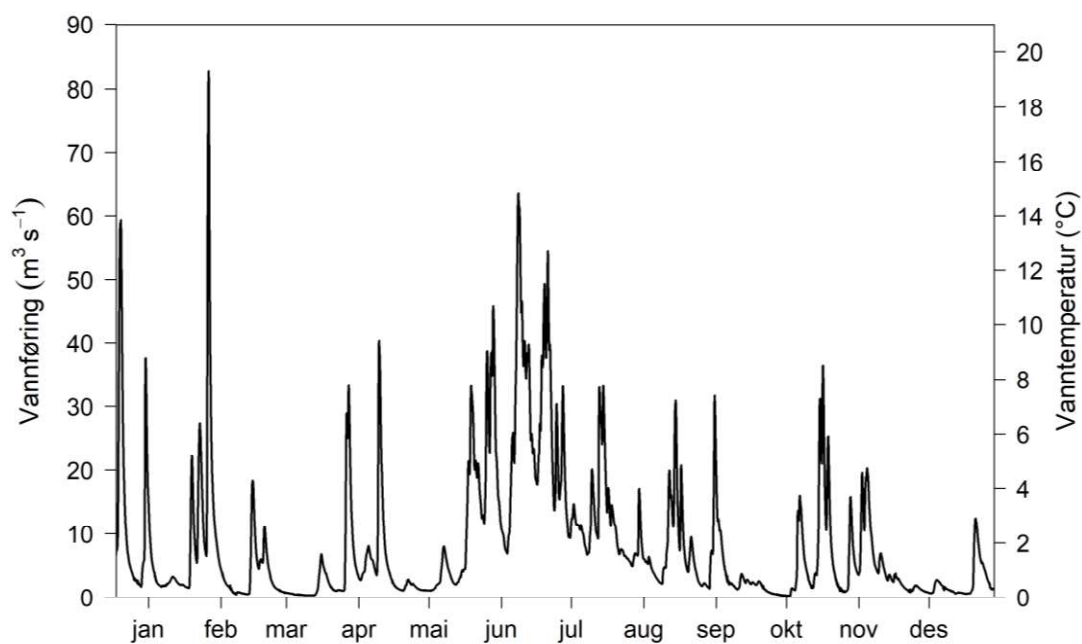
Vedlegg 2. Fangst av ørret på seks stasjoner i Nordfolda 2018. Stasjon 1, 2 og 3 er i Mellomelva, stasjon 4, 5 og 6 i Mellomelva.

Stasjon nr./ areal	Alder/ Gruppe	Fangst (antall)			Sum
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	
St 6 100 m ²	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	2	3	0	0	3
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	3	0	0	3
	Sum alle	3	0	0	3
St 5 150 m ²	0	14	8	1	23
	1	1	1	2	4
	2	3	3	1	7
	≥3	2	0	0	2
	Sum eldre	6	4	3	13
	Sum alle	20	12	4	36
St 4 150 m ²	0	0	1	0	1
	1	3	0	0	3
	2	5	0	0	5
	≥3	0	0	0	0
	Sum eldre	8	0	0	8
	Sum alle	8	1	0	9
St 3 100 m ²	0	2	0	0	2
	1	1	1	1	3
	2	9	1	5	15
	≥3	2	0	0	2
	Sum eldre	12	2	6	20
	Sum alle	14	2	6	22
St 2 100 m ²	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	2	7	2	2	11
	≥3	2	0	0	2
	Sum eldre	9	2	2	13
	Sum alle	9	2	2	13
St 1 300 m ²	0	1			1
	1	1			1
	2	1			1
	≥3	1			1
	Sum eldre	3			3
	Sum alle	4			4

Vedlegg 3. Arter og grupper i sparkeprøver fra de undersøkte lokalitetene i Nordfolda oktober 2018. Se metodedelene for forklaring på ASPT-score og forklaring på økologisk tilstand.

Stasjon nr.	1	2	3	4	5	6
Dato 28.-29.10.2018						
Grupper:						
Fåbørstemark		2				
Vannmidd	180	35	40	3	10	25
Døgnfluer						
<i>Baetis rhodani</i>	35	25	30	70	80	110
<i>Ephemerella aroni</i>		1				
Steinfluer						
<i>Diura nanseni</i>	2	4	5	3	2	7
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>						1
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	3	3	8		5	
<i>Amphinemura borealis</i>			5			
<i>Amphinemura spp.</i>				30	15	20
<i>Protonemura meyeri</i>	5	6	6	5		3
<i>Capnia spp.</i>		2				25
<i>Leuctra hippopus</i>			1			20
Vårfluer						
<i>Rhyacophila nubila</i>	4			4		
<i>Oxyethira spp.</i>					2	
<i>Hydroptila spp.</i>			1			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3	1	2		10	3
<i>Hydropsyche siltalai</i>				4	3	
Limnephilidae		1	3			
<i>Apatania stigmatella</i>	2	1	1			
<i>Ceraclea nigronervosa</i>					1	
Tovinger				1		
Stankelbeinmygg		1	1	4	5	15
Knott	5	2				
Fjærmygg	30	20	20	50	50	60
Antall per minutt prøve	67	26	31	44	46	72
ASPT score	6,6	6,5	6,8	5,9	6,6	7,2

Økologisk tilstand: Svært god God Moderat Dårlig Svært dårlig



Vedlegg 4. Vannføring ut av Aunvatnet i Nordfolda i 2017.

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger