

Kartlegging av habitat for laks, sjøørret og elvemusling i Årvikelva i Tysvær kommune





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Kartlegging av habitat for laks, sjørret og elvemusling i Årvikelva i Tysvær kommune

FORFATTER:

Marius Kambestad

OPPDRAKSGIVER:

Tysvær kommune v/Marlin Øvregård Løvås

OPPDRAGET GITT:

7. september 2018

RAPPORT DATO:

6. februar 2019

RAPPORT NR:

2800

ANTALL SIDER:

31

ISBN NR:

978-82-8308-576-1

EMNEORD:

- Vandringshindre
- Morfologiske inngrep
- Overgjødsling
- Tiltak

- Ungfisk
- Gytefisk
- Gyteområder
- Gjedde

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

Forsidebilde: Renneparti med mye kantvegetasjon i nedre del av Årvikelva.

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Tysvær kommune kartlagt habitat for laks, sjørøtt og elvemusling i Årvikelva ved Kårstø. Mulige flaskehalser for produksjon av laksefisk ble vurdert ut fra habitatforhold og tetthet av ungfisk. I tillegg ble fysiske inngrep beskrevet, kategorisert og kartfestet. Det er foreslått tiltak i prioritert rekkefølge. Formålet med tiltakene er i første rekke å øke produksjonen av laks og sjørøtt, men også å forbedre vassdragets status i henhold til Vannforskriften. I tillegg er det foreslått overvåkingmetoder for å få bedre kunnskap om livsbetingelsene for bestanden av elvemusling.

Undersøkelsene ble utført 28. november 2018 av Marius Kambestad fra Rådgivende Biologer AS og Sven-Kato Ege, vannområdekoordinator i Haugaland vannområde. Kart er laget av Conrad Blanck.

Rådgivende Biologer AS takker Tysvær kommune ved Marlin Øvregård Løvås for oppdraget, Atle Mikal Carlsen fra Equinor ASA for informasjon om regulering av vassdraget, og vannområdekoordinator Sven-Kato Ege for god hjelp under feltarbeidet.

Bergen, 6. februar 2019

INNHold

Forord	2
Sammendrag	3
Innledning	4
Metoder	6
Inngrep og påvirkninger	11
Habitatforhold	18
Tetthet av ungfisk	21
Flaskehalser og tiltak	24
Referanser	30

SAMMENDRAG

Kambestad, M. 2019. Kartlegging av habitat for laks, sjørret og elvemusling i Årvikelva i Tysvær kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 2800, 31 sider, ISBN 978-82-8308-576-1.

Årvikelva renner fra Storavatnet til Årvik ved Kårstø sør i Tysvær kommune. Elven er 3,1 km lang, med en gjennomsnittlig naturlig vannføring på 1,3 m³/s. Rådgivende Biologer AS utførte 28. november 2018 en kartlegging av habitatforhold for laksefisk og elvemusling i Årvikelva. Fysiske og hydrologiske inngrep i vassdraget ble også kartlagt, og elvens status i henhold til Vannforskriften vurdert.

Storavatnet har vært regulert av Equinor ASA siden tidlig på 1980-tallet, da innsjøen ble senket og utløpet til Årvikelva ble flyttet ca. 700 m mot nord. Formålet med reguleringen er uttak av vann til prosessanlegget på Kårstø. I tørre perioder slippes en minstevannføring på 70 l/s forbi demningen og ned i Årvikelva. Vannføringen måles ikke, og reguleringens virkninger for fisk og elvemusling i Årvikelva er derfor usikre.

Årvikelva har i lange tider vært utsatt for menneskelige inngrep, blant annet i forbindelse med tømmerfløting, jordbruk og drift av kvern og kraftstasjon. Øvre del av elven er utrettet, senket og kanalisert, og i nede del er det to gamle demninger som vanskeliggjør fiskens oppvandring. I tillegg er det en del elveforbygninger, og mye av kantvegetasjonen er fjernet. Morfologisk status i henhold til Vannforskriften er dårlig.

De klart beste habitatforholdene for laksefisk finnes på den nederste kilometeren av elven. De aller fleste gyteegropene ble registrert på denne strekningen, og det er også her det er klart mest habitatvariasjon og skjul for fisk. Lenger oppe er elven stort sett en homogen kanal med dårlige gyteforhold og lite skjul. Gamle flyfoto tyder på at det opprinnelig var langt bedre habitat i elvens øvre del.

Også for elvemusling er habitatforholdene best på Årvikelvas nederste kilometer. Elven har i dag kun en liten restbestand, og det er i nyere tid kun registrert elvemusling på de nederste 4-500 meterne.

Det ble elektrofisket på syv stasjoner 28. november 2018. Ungfisk av laks og ørret ble registrert i hele elven, fra sjøen til utløpet av Storavatnet. Det var bra tetthet av laksunger i elvens nederste kilometer, og lav tetthet lenger oppe. For ørret var bildet mer sammensatt, med lav til moderat tetthet på samtlige stasjoner. Det var generelt lav fisketetthet på stasjoner i den kanaliserte og utrettede delen av elven. Gjennomsnittlig fisketetthet tilsvarer moderat økologisk tilstand for fisk i henhold til Vannforskriften.

Gjedde er nylig innført og har etablert en bestand i Storavatnet. Dette vil over tid redusere ørretbestanden i innsjøen kraftig. Det ble ikke påvist gjedde under elektrofiske i Årvikelva i november 2018, men dersom den finner veien ned i Årvikelva vil den sannsynligvis spise en betydelig andel av laks- og sjørretsmolten. Dette vil også redusere vertstilgangen for elvemusling.

Det er foreslått en rekke tiltak for å øke produksjonen av laks og sjørret i Årvikelva. Fjerning av vandringshindrende demninger er høyest prioritert. Videre bør det vurderes å etablere en nedvandringssperre i utløpet av innsjøen, for å hindre at gjedde etablerer seg i Årvikelva. Vi anbefaler også å etablere et gyteområde like nedstrøms utløpet av Storavatnet, å legge ut døde trær for å skape mer skjul og å reetablere kantvegetasjon langs elven. I tillegg anbefaler vi at det opprettes en målestasjon for vannføring ut av Storavatnet, og at vannføringsdata brukes til å vurdere behov for tiltak som lokkeflommer eller økt vannføring i perioder med mye tilsig fra landbruk.

Med hensyn til elvemusling anbefales det å overvåke vannkjemien i Årvikelva, med fokus på jordbruksrelatert tilførsel av næringsstoffer og bakterier. Det anbefales også å måle redokspotensial, som et mål på habitatkvalitet, i substratet i ulike deler av elven.

INNLEDNING

Årvikelva (Falkeidelva) renner fra Storavatnet til Årvik ved Kårstø sør i Tysvær kommune (**figur 1**). Elven er 3,1 km lang, og har ingen sidebekker av betydning. Nedbørfeltet er 25,9 km², med en gjennomsnittlig naturlig vannføring på 1,3 m³/s (**tabell 1**). Alminnelig lavvannføring er 36 l/s, og de laveste vannføringene inntreffer normalt i sommerhalvåret (<http://nevina.nve.no>). Vassdraget har sitt utspring fra områder som ligger opp til 269 moh. Litlavatnet (0,2 km², 24 moh.) er nedbørfeltets nest største innsjø, og i tillegg er det en del mindre tjern. Foruten innsjøer består nedbørfeltet av skog, bart fjell og myr, med en del jordbruksområder rundt Storavatnet og langs Årvikelva.

Storavatnet er 2,1 km² og ligger 20 meter over havet. Det er flere små innløpsbekker til Storavatnet, hvorav minst fire er gytelokaliteter for ørret. Disse bekkene er også potensielle gytebekker for sjøørret, men det ble ikke registrert sjøørret eller laks i bekkene ved elektrofiske 1. november 2011 (Hellen mfl. 2012).

Tabell 1. Nedbørfelt, vannføring, anadrom lengde og anadromt areal for Årvikelva i Tysvær kommune. Feltareal og vannføring er hentet fra <http://nevina.nve.no/>, men merk at vannføringen er endret som følge av regulering. Se **figur 1** for kart.

Nedbørfelt (km ²)	Høyeste punkt (moh.)	Middel- vannføring (l/s)	Alminnelig lavvannføring (l/s)	Anadrom lengde (m)	Anadromt areal (m ²)
25,9	269	1295	36	3130	16204

Tidligere var det tømmerfløting gjennom Storavatnet og Årvikelva, og tømmeret ble lastet på skip nær utløpet av vassdraget. Det var to stemmer, ved Austbø og Falkeid, som ble stengt for å la tømmeret flyte nedover. Ved stemmen ved Falkeid ble vannkraft i tillegg brukt til å drive en kvern og en stampe til vadmelsproduksjon. Det skal også ha vært en kvern og senere en kraftstasjon nederst i Årvikelva (Tysvær kommune 2015).

Årvikelva er ikke registrert i Lakseregisteret (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>), og i Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no>) er ørret og ål de eneste fiskeartene som er registrert i vassdraget. Røye og trepigget stingsild er imidlertid påvist i Storavatnet (Hellen mfl. 2012). Det skal ha blitt drevet laksefiske her (Hellen mfl. 2012, Tysvær kommune 2015), og laksunger ble påvist ved elektrofiske i 2011 og 2014 (Hellen mfl. 2012, Kålås & Kambestad 2014). I 2016 ble det påvist gjedde i Storavatnet (Kallevik & Bleivik 2016). Gjedde er ikke en naturlig del av faunaen på Vestlandet, og er sannsynligvis nylig satt ut i Storavatnet.

Det er en liten bestand av elvemusling i Årvikelva. Elvemusling er oppført som sårbar i den norske rødlisten for arter (Henriksen & Hilmo 2015), og på Vestlandet er mange av de gjenlevende bestandene fåtallige, med svak eller ingen rekruttering (Larsen 2018). Det samme er tilfelle i Årvikelva, der det i 2010 ble anslått å være en restbestand på 2-300 individer, som var begrenset til noen hundre meter i nedre del av elven (Larsen 2010). I mars 2018 ble det registrert 20 levende individer på en 85 m lang strekning nederst i elven, like oppstrøms Årvikvegen (Sandring 2018). I juli 2018 ble det funnet 63 elvemuslinger i nedre del av elven, og disse er nå oppbevart i det nasjonale muslingklekkeriet på Austevoll. Det vil bli gjort forsøk på å få disse til å formere seg i anlegget i 2019.

Formålet med undersøkelsen i 2018 var å kartlegge inngrep, habitatforhold og bestandsstatus for laksefisk i Årvikelva. Dette skal gi grunnlag for å vurdere behov for tiltak som kan øke fiskeproduksjonen og bedre miljøtilstanden i henhold til Vannforskriften. Det ble også gjort en grov vurdering av habitatforholdene for elvemusling.



Figur 1. Oversiktskart over Årvikelvavassdraget. Nedbørfeltet er tegnet med blå strek, og Årvikelva med grå strek.

METODER

KART

Årvikelva ble kartlagt fra sjøen til Storavatnet. Kart over elven er tegnet i QGIS (versjon 2.14.19). Anadrome vandringshindre, morfologiske inngrep, segmenter med ulik habitatkvalitet, elektrofiskestasjoner og gyteområder er tegnet inn på kart basert på notater gjort i felt. Anadromt areal og areal av elvesegmenter er beregnet i QGIS, basert på kartgrunnlag fra Felles KartdataBase (FKB).

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

Vandringshindre ble inndelt i to typer: permanente og temporære. Permanente vandringshindre er ikke passerbare for sjørret og laks, og definerer øvre grense for anadrom strekning. Temporære vandringshindre er vannføringsavhengige, og kan i perioder redusere tilgang til deler av det anadrome arealet.

Bekkelukking inkluderer rør og kulverter, som leder vannet i deler av et vassdrag under bakken, oftest under vei, bebyggelse eller jordbruksarealer. Med kulvert menes her en bekelukking der både taket og veggene er bygd i betong eller stein, mens elvebunnen kan være naturlig, støpt i betong eller plastret med steinblokker. Broer som ikke påvirker elvebreddene er i denne rapporten ikke regnet som bekelukkinger.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

Inngrep og påvirkninger som har betydning for vannforekomstens status i henhold til veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa vanndirektivet (DV) 2009) ble kartlagt i Årvikelva. Klassegrenser for morfologiske inngrep i vassdrag er ikke inkludert i senere utgaver av vanndirektiv-veilederen, og vi velger derfor å benytte klassifiseringssystemet fra veileder 01:2009 i denne rapporten.

Vannforskriften tar utgangspunkt i vassdragenes naturtilstand, og tar hensyn til menneskelige inngrep som har ført til avvik fra naturtilstanden. Disse deles i kategoriene hydrologiske og morfologiske inngrep.

Eksempler på **hydrologiske inngrep** er vassdragsregulering (overføring av nedbørfelt, oppdemming av innsjøer, magasinkraftverk og elvekraftverk) og uttak av vann til drikkevann eller andre formål. Ut fra kjente hydrologiske inngrep er det gjort en skjønnsmessig vurdering av vassdragets hydrologiske status i henhold til Vannforskriften (som anbefalt i DV 2009). Vi har valgt å dele hydrologisk status inn i kategoriene “svært god” (uten hydrologiske inngrep), “god” (hydrologiske inngrep med ubetydelige konsekvenser for fisk), “moderat” (hydrologiske inngrep med små negative konsekvenser for fisk), “dårlig” (hydrologiske inngrep med betydelige negative konsekvenser for fisk) og “svært dårlig” (hydrologiske inngrep som har fjernet livsgrunnlaget for fisk).

Morfologiske inngrep deles i fem underkategorier: Endring i elveløpets utforming (utretting o.l.), endringer i elvebunnen (plastring, terskler osv.), endring av bankene (flom- og erosjonssikring), endring i kantvegetasjon, og endring i nedbørfeltet som kan ha morfologisk innvirkning i elven på grunn av effekt på avrenningsdynamikk og sedimenttilførsel (flathogst, jordbruksarealer, urbanisering osv.). De fleste inngrep ble kartlagt ved direkte observasjoner i felt. Unntakene var endringer i nedbørfelt, som ble kvantifisert ved å måle arealene av inngrep på flyfoto og digitale kart, og graden av utretting, som ble estimert ved å sammenligne flyfoto fra 1960 og 2017 (www.norgebilder.no). For samlet vurdering av flere overlappende inngrep er metoden som beskrevet i DV (2009) benyttet. I korte trekk går denne ut på at samlet lengde av påvirket elv estimeres for hver inngrepsparameter, og at samlet morfologisk status for elvestrekningen settes lik status for parameteren som får dårligst status. Beskrivelse av

morfologisk status er basert på grenseverdier gitt i **tabell 2**, som er hentet fra DV (2009). Merk at disse vurderingskriteriene tar hensyn til forventet naturtilstand, og ikke om habitatet er egnet for fiskeproduksjon. Dette innebærer at et habitat som er uten inngrep vil score høyt på morfologisk status, selv om det ikke er gitt at området er et godt produksjonsområde for fisk.

Tabell 2. Klassegrenser for morfologisk status basert på andel av en elv/bekk som er påvirket av ulike morfologiske inngrep (etter DV 2009).

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0 %	≤ 10 %	> 10-40 %	> 40-70 %	> 70 %
2	Endring i bunnen av elven (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0 %	≤ 10 %	> 10-25 %	> 25-50 %	> 50 %
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VFs lengde	0-5 %	< 5-20 %	> 20-50 %	> 50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elven	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %

Det gjøres oppmerksom på at enkelte typer inngrep er vanskelige å registrere i felt, og derfor ofte underrapporteres, særlig hvis det er lenge siden inngrepene ble utført. Dette gjelder spesielt inngrep i elvebunnen (uttak av masser eller senking av elveløpet) og utretting av korte deler av elveløp.

HABITATFORHOLD MED BETYDNING FOR FISKEPRODUKSJON

Habitatkartleggingen med fokus på laksefisk ble utført etter metoder beskrevet i Pulg mfl. (2011). Metoden er utviklet med hensyn på sjørret, men laks og sjørret har svært like habitatkrav, og samme system er derfor benyttet for begge arter.

Elvearealet ble ved visuell inspeksjon delt inn i tre mesohabitattyper: Stryk (vannfart > 0,3 m/s), renne (vannfart < 0,3 m/s) og gyteareal (substratet dominert av typisk gytegrus, uavhengig av vannfart). Disse ble vurdert etter de tre habitategenskapene som anses som mest vesentlig for fiskeproduksjon ved siden av vannkvalitet og temperatur: morfologi, substrat og kantvegetasjon. Kvaliteten til hver av disse egenskapene ble gitt en verdi på en skala fra 1 til 4 (se **tabell 3**). Verdiene ble deretter summert, og det aktuelle segmentet av elven tilordnet en av følgende habitatkategorier: 12-11 = svært gode habitatforhold, 10-9 = gode habitatforhold, 8-7 = moderate habitatforhold, 6-5 = dårlige habitatforhold og 4-3 = svært dårlige habitatforhold. Årvikelva ble delt i 26 segmenter ut fra variasjon i mesohabitat og habitatkvalitet, og verdier er oppgitt både for hvert enkelt segment og samlet for hele elven. Samlet habitatverdi for hele Årvikelva er oppgitt som et vektet snitt basert på arealene av de ulike segmentene.

Gyteforhold for laks og sjørret ble kvalitativt vurdert i hele Årvikelva. Gytegroper ble registrert ved å vade i elveløpet, og gytegroper som sannsynligvis var laget av laks eller sjørret er markert på kart (**figur 4-6**). Små gytegroper ble antatt å være gravd av stasjonær ørret, og disse ble ikke markert på kart.

Tabell 3. Vurderingsskjema benyttet ved habitatkartlegging (etter Pulg mfl. 2011). Merk at gyting kan foregå i alle mesohabitattyper. *F* = Finsediment (< 1 mm).

Mesohabitattype	Habitategenskap	Vurdering av habitatkvalitet
Gyteareal • Typisk gytegrus dominerer	Morfologi	1 Dårlig egnet: $v < 0,1$ m/s eller $v > 1$ m/s, $d < 5$ cm 2 Mindre egnet: $v < 0,1-0,2$ m/s eller $v > 0,8-1$ m/s, $d < 5$ cm 3 Egnet: $v = 0,2-0,8$ m/s, $d = 5-10$ cm 4 Velegnet: $v = 0,2-0,8$ m/s, $d > 10$ cm
	Substrat	1 Dårlig egnet: $F > 20$ % eller pakket eller dekket med vegetasjon 2 Mindre egnet: $F > 10$ % eller delvis dekket med vegetasjon 3 Egnet: $F < 10$ % og delvis dekket med vegetasjon 4 Velegnet: $F < 10$ % og ikke dekket med vegetasjon
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75 – 100 %
Stryk • Gytegrus dominerer ikke • Dominerende vannhastigheter > 0,3 m/s • Gradient > 0,3 %	Morfologi	1 Kanalisering med faste forbygninger uten hulrom - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 2 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 3 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet 4 Høy morfologisk mangfold, naturlige bredder, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet
	Substrat	1 Dårlig: bare fjell/steinblokker eller bare finsubstrat 2 Middels: fjell/steinblokker og rullestein 3 God: fjell/steinblokker, grus og rullestein/trær 4 Svært god: fjell/steinblokker, rullestein, trær og gytegrusflekker > 1m ²
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75-100 %
Renne (Sakteflytende/Kulper) • Gytegrus dominerer ikke • Dominerende vannhastigheter < 0,3 m/s • Gradient < 0,3 %	Morfologi	1 Kanalisering med faste forbygninger uten hulrom - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 2 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold - lite standplasser: skjul og hulrom på < 50 % av arealet 3 Kanalisering med løse stein eller lavt morfologisk mangfold, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet 4 Høy morfologisk mangfold, naturlige bredder, mange standplasser: skjul og hulrom på 50-100 % av arealet
	Substrat	1 Dårlig: bare finsediment eller bare fjell 2 Middels: finsediment og rullestein/blokker/fjell/grus/trær 3 God: finsediment og rullestein og blokker/grus/trær 4 Svært god: finsediment og rullestein og grus og blokker/trær
	Kantvegetasjon og døde trær	1 Lite: dekning 0-25 % 2 Middels: dekning 25-50 % 3 Mye: dekning 50-75 % 4 Tett: dekning 75 – 100 %

HABITATFORHOLD FOR ELVEMUSLING

Habitatforholdene for elvemusling ble kvalitativt vurdert ved vading i elveløpet. Substratforholdene i områder med og uten kjent forekomst av elvemusling ble vurdert og sammenlignet med substratet i vassdrag med livskraftige bestander av elvemusling.

TETTHET AV UNGFISK

Ungfisktellinger ble utført med elektrisk fiskeapparat, etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Beskrivelse av stasjonene er gitt i **tabell 4**, og bilde av hver stasjon i **figur 2**. Samtlige stasjoner dekket hele elvebredden, og ble valgt ut for å representere habitat som var forholdsvis typisk for elven. Totalt ble 656 m² overfisket, noe som utgjør ca. 4 % av totalt anadromt areal. Vanntemperaturen var 3,3 °C og ledningsevnen 68 µS/cm (målt nederst i elven). Stasjon 1 ble overfisket tre ganger, stasjon 4 to ganger og øvrige stasjoner én gang. Elektrofisket ble utført på lav vannføring.

Tabell 4. Areal, antall overfiskinger og beskrivelse av habitatet for hver elektrofiske-stasjon i Årvikelva 28. november 2018.

Stasjon	Areal (m ²)	Antall omganger	Habitat
1	110	3	Renne. Grus og sand.
2	54	1	Stryk. Stein, grus, sand.
3	78	1	Gyteområde. Grus, sand og litt stein.
4	75	2	Renne. Sand, grus og litt stein.
5	143	1	Renne. Mudderbunn. Litt død ved.
6	124	1	Renne. Mudderbunn. Litt død ved.
7	72	1	Renne og småstryk. Mudder, grus og stein.

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt, og deretter satt tilbake i elven. Fangsten ble delt i årsyngel (0+) og eldre ungfisk ut fra lengdefordelingen. Tetthet av de to aldersgruppene ble beregnet ut fra total fangst på stasjonen, stasjonens areal og antatt fangbarhet på 0,4 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfisk (etter Forseth & Harby 2013). Observasjon av ikke-anadrome fiskearter ble notert, men disse er ikke inkludert i tetthetsestimatene.

Økologisk tilstand for laksefisk ble satt basert på tetthet av ungfisk på stasjonene, etter grenseverdier gitt i tabell 6.15 i Direktoratets gruppa vanndirektivet (2018). På grunn av usikkerhet knyttet til habitatkvalitet i uberørt tilstand, ble grenseverdiene for kategorien «Habitat ikke beskrevet» benyttet for alle stasjoner (jf. Sandlund mfl. 2013a).

Presmolttetthet er et mål på hvor mye fisk som kommer til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstørrelse, og dermed også presmoltstørrelse, er korrelert til vekst. Rasktvoksende fisk har i gjennomsnitt mindre smoltstørrelse enn saktevoksende fisk (Økland mfl. 1993). I denne rapporten er all fisk over 10 cm regnet som presmolt, men det gjøres oppmerksom på at enkelte av laksungene i denne kategorien kan stå et år lenger i elven før de blir smolt, og at en del ørret sannsynligvis er stasjonær fisk som aldri vil gå ut i sjøen.

Stasjon 1



Stasjon 2



Stasjon 3



Stasjon 4



Stasjon 5



Stasjon 6



Stasjon 7



Figur 2. Stasjoner for elektrofiske i Årvikelva 28. november 2018. Stasjonene er avmerket på kart i **figur 4-6**.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

HYDROLOGISKE INNGREP

Equinor ASA bruker Storavatnet som kilde til prosessvann i deres anlegg på Kårstø. Konsesjonen, som ble gitt 10. januar 1983, gir tillatelse til å regulere vannstanden inntil 0,9 m, mellom høydekotene 18,2 og 19,1. Dette innbar en senking av Storavatnet. Opprinnelig var utløpet ca. 700 m lenger sør, men den smale delen av innsjøen som strakk seg sørover ble nedtappet da innsjøen ble senket på 1980-tallet. I denne forbindelse ble det etablert en demning der hvor utløpet av innsjøen ligger i dag (**figur 3 og 8**).



Figur 3. Flyfoto av øvre del av Årvikelva (segment 21 til 26 i **figur 5 og 6**) i 1960 (venstre) og 2017 (høyre), fra www.norgebilder.no.

Konsesjonen gir rett til å ta ut 158,5 l/s i årsgjennomsnitt, men reelt vannuttak skal være betydelig mindre (Atle Mikal Carlsen, Equinor ASA, pers. medd.). Det er krav om minstevannføring på 70 l/s i Årvikelva. Slipp av minstevannføring utføres ved hjelp av et automatisk pumpesystem knyttet til en vannstandsmåler. Equinor opplyser at dette systemet har vært installert siden reguleringen startet tidlig på 1980-tallet. Det er fra lokale kilder hevdet at det flere ganger ikke har blitt pumpet vann til elven når vannstanden i innsjøen har vært nedsenket (Hellen mfl. 2012), men Equinor opplyser at det er nok vann i Storavatnet til å sikre minstevannføring selv i de tørreste periodene, og at pumpesystemet fungerer.

Fra september til november 2018 fikk Equinor engangs-løyve til å overføre inntil 120 000 m³ vann (25 l/s) til Sandvikvatn, da denne innsjøen er Kårstø-anleggets brannvannforsyning.

Vannføringen i Årvikelva loggføres ikke, og det er derfor vanskelig å vurdere hvilke konsekvenser vannuttaket har for fisk, elvemusling og andre organismer i elven. Minstevannføringen på 70 l/s er langt høyere enn de laveste vannføringene som naturlig ville forekommet; beregnet naturlig 5-persentil i perioden 1. mai til 30. september er for eksempel bare 21 l/s (<http://nevina.nve.no/>). Slipp av minstevannføring kan dermed redusere faren for uttørking av gytegroper og tetthetsavhengig dødelighet for ungfisk i tørre perioder. Samtidig er det sannsynlig at flomtoppene er noe redusert som følge av reguleringen av Storavatnet, og dette kan ha negative effekter som gjenklogging av substrat, redusert smoltoverlevelse og innskrenking av perioder med vannføring gunstig for gytefiskens oppvandring. Summen av disse mulige effektene er usikker, og i mangel på bedre datagrunnlag kan en anta at de hydrologiske inngrepene har liten negativ effekt på fisk, tilsvarende “moderat hydrologisk status”.

MORFOLOGISKE INNGREP

Nedre del av Årvikelva renner i hovedsak naturlig gjennom landskapet (**figur 4**). Det er gjort en liten utretting i segment 12, og det er korte forbygninger i en del svinger. Forbygningene er i hovedsak utformet som murer eller voller i grov stein (**figur 7**), der ungfisk kan finne skjul mellom steinene. Det er nylig etablert en lenger forbygning langs en vei i segment 3. Kantvegetasjonen er glissen mange steder, sannsynligvis fordi det er beiteområder langs elven, men gjenværende trær gir en del skygge, skjul og naturlig erosjonssikring.

I midtre del av elven (segment 13 til 25; **figur 4 og 5**) er det noe mer forbygninger enn lenger nede, og elveløpet ser ut til å ha blitt senket og kanalisert. I segment 15 og 16 ble et ca. 150 m langt parti utrettet på 1960-tallet (se www.norgebilder.no). I tillegg er hele segment 21 til 25, en strekning på drøyt 500 m, utrettet, senket og kanalisert (**figur 5**). De utrettede elvestrekningene var opprinnelig meanderende, og elven delte seg i flere løp.

Øvre del av elven (segment 26 i **figur 6**) var opprinnelig en del av Storavatnet, og dette må derfor anses å være en kunstig elv. Hele strekningen er en sakteflytende kanal, men tydelige erosjonssikrende forbygninger ble kun registrert øverst ved demningen. Kantvegetasjonen er stort sett intakt.

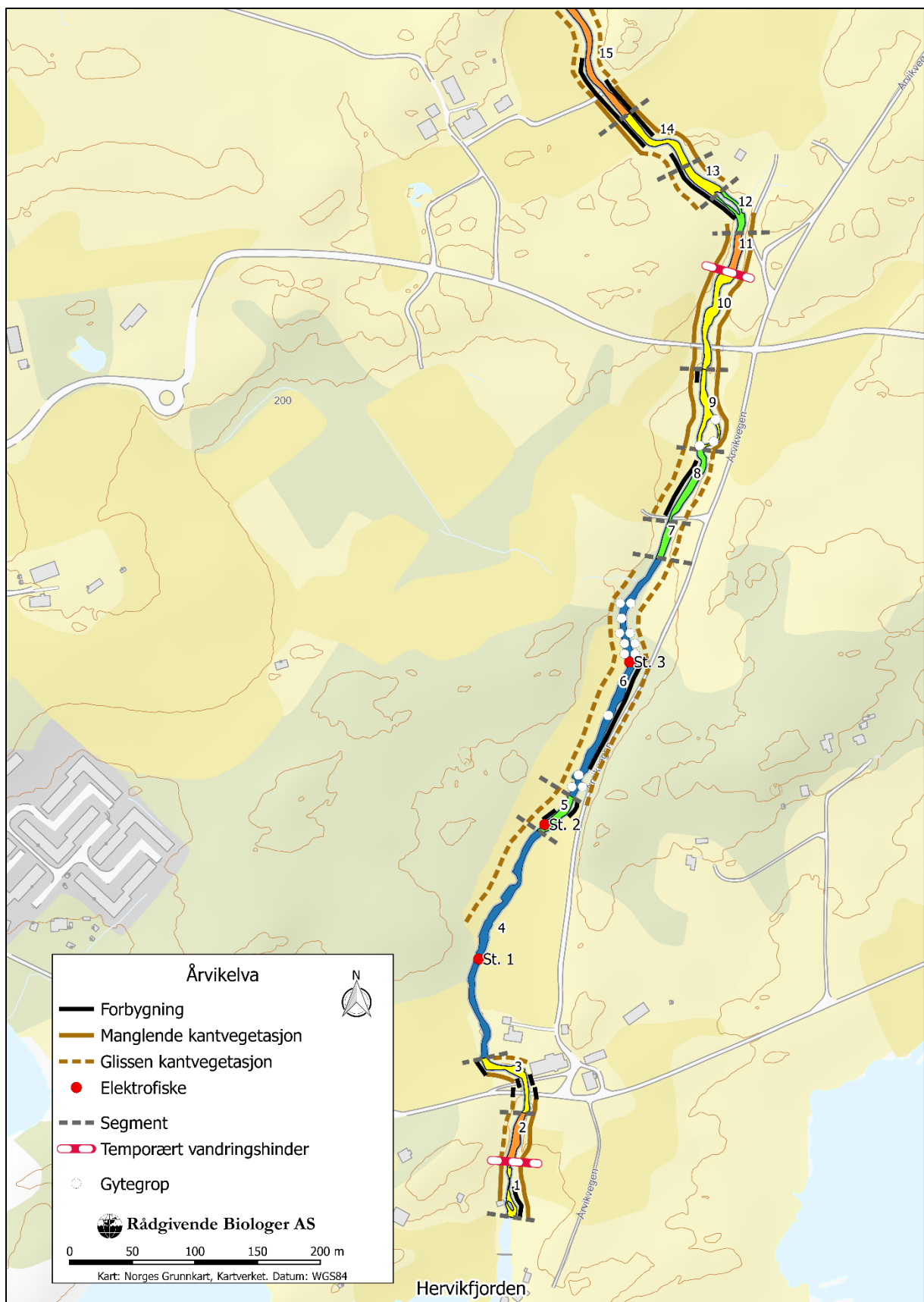
Det er en del jordbruksarealer i nedbørfeltet, spesielt langs Årvikelva, men også i bygdene rundt Storavatnet. Det er ellers spredt bebyggelse og ingen større industriområder. Det var tidligere en del skogdrift i området, men omfanget av flatehogst er sannsynligvis redusert i nyere tid.

Ved beregning av andel elvestrekning som er utsatt for inngrep, er segment 26 ikke inkludert. I resten av elven er ca. en tredel utrettet, en sjettedel av bankene er forbygd, og ca. 45 % av kantvegetasjonen er fjernet. Det ble kun registrert små inngrep i elvebunnen, i form av enkelte små terskler, men det er sannsynlig at en del stein eller grus ble fjernet fra elveløpet i forbindelse med utrettingene på 1960-tallet. Det er gjort inngrep i en fjerdedel av nedbørfeltet (**tabell 5**).

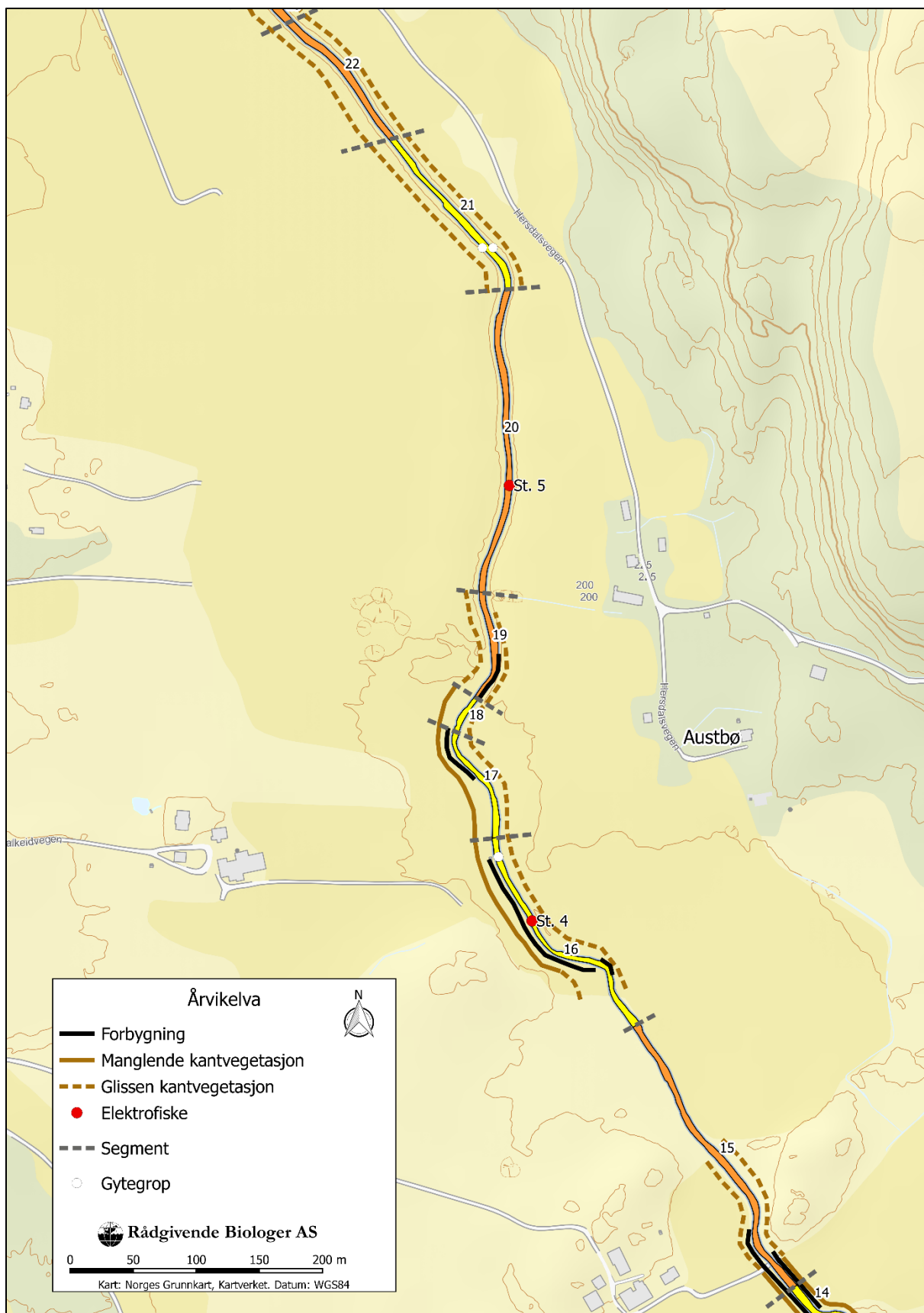
Tabell 5. Fysiske inngrep med økologisk betydning i Årvikelva i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til Vannforskriften (DV 2009).

Lengde (m)	Utretting/ bekkelukking	Bunnen	Bankene	Kant- vegetasjon	Nedbør- feltet	Morfologisk status
2420*	10-40	≤ 10	5-20	40-60	20-40	Dårlig

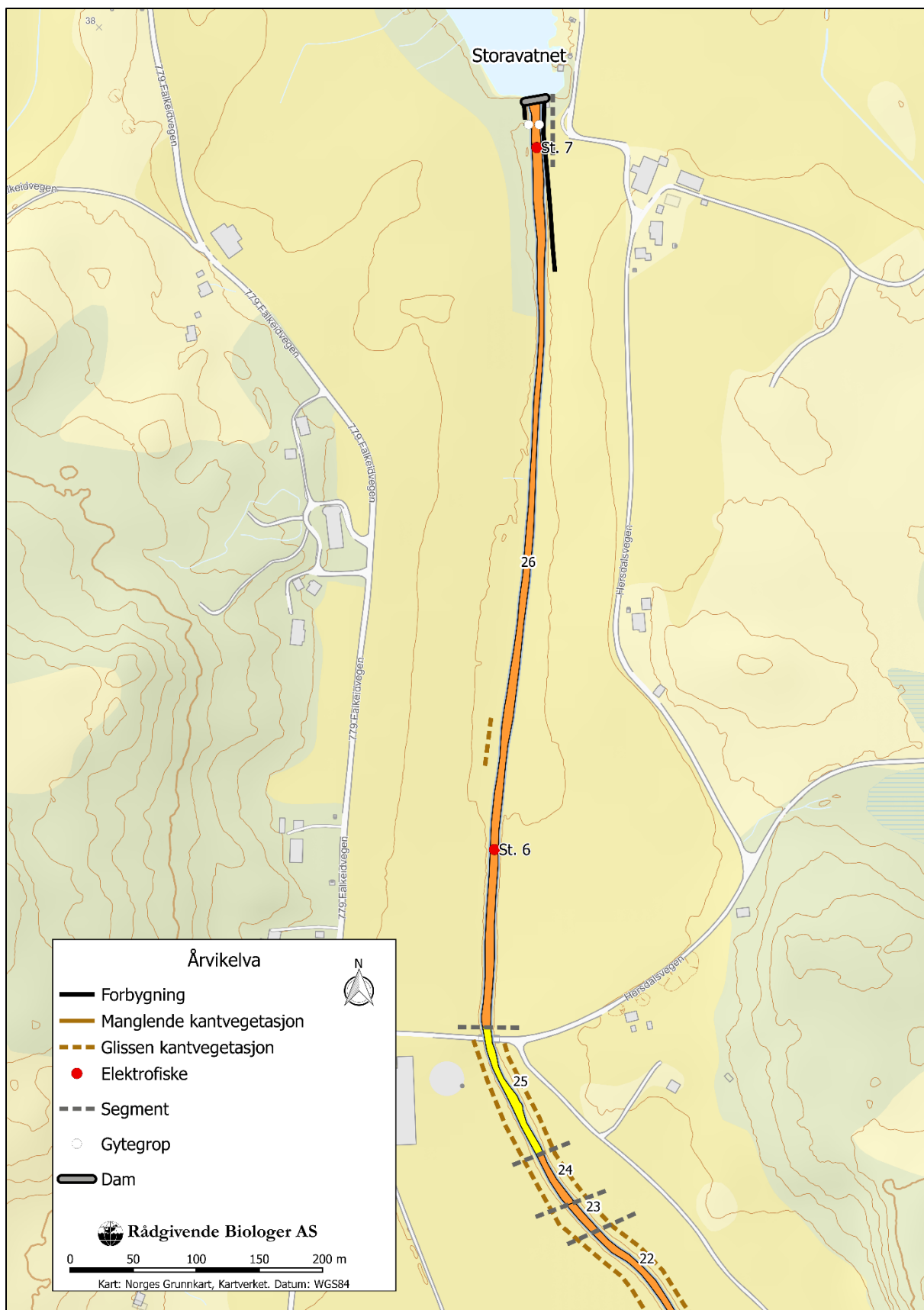
*Opprinnelig lengde. I dag er Årvikelva 3130 m lang, men inngrep i elvens øverste 710 m er ikke inkludert i tabellen, fordi denne elvestrekningen opprinnelig var en del av Storavatnet.



Figur 4. Oversikt over fysiske inngrep, anadrome vandringshindre, elektrofiskestasjoner, nummererte elvesegmenter og gytegrøper registrert i nedre del av Årvikelva 28. november 2018. Elvesegmentenes habitatkvalitet er vist med farger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig, rød = svært dårlig (se **tabell 6** for detaljer om hvert segment).



Figur 5. Oversikt over fysiske inngrep, anadrome vandringshindre, elektrofiskestasjoner, nummererte elvesegmenter og gytegrøper registrert i midtre del av Årvikelva 28. november 2018. Elvesegmentenes habitatkvalitet er vist med farger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig, rød = svært dårlig (se **tabell 6** for detaljer om hvert segment).



Figur 6. Oversikt over fysiske inngrep, anadrome vandringshindre, elektrofiskestasjoner, nummererte elvesegmenter og gytegrøper registrert i øvre del av Årvikelva 28. november 2018. Elvesegmentenes habitatkvalitet er vist med farger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig, rød = svært dårlig (se **tabell 6** for detaljer om hvert segment).

A) Forbygning i segment 8



B) Kulverter i segment 3



Figur 7. A) Lave steinmurer er brukt som erosjonssikring i en del svinger i nedre del av Årvikelva. Disse låser elveløpet og reduserer habitatvariasjonen, men gir noe skjul for ungfisk. **B)** To korte kulverter i segment 3. Årvikelva renner i kulvert under fire veier, men samtlige er korte, med naturlig elvebunn.

VANDRINGSHINDRE

Nederst (segment 1) renner Årvikelva over sva, og hovedstrømmen samler seg i et fall som renner under en stor steinblokk og ned i sjøen (**figur 8**). Oppvandringsforholdene er naturlig krevende, men området kan passeres på moderat og høy vannføring. På høy vannføring kan fisken også ta seg frem i et lite sideløp langs østre bredd.

Øverst i sva-området ligger en gammel demning, markert som temporært vandringshinder i **figur 4**. Demningen har trolig vært brukt i forbindelse med drift av kvern og kraftstasjon, men har i dag ingen praktisk funksjon. Demningen består av steinblokker, med en trebjelke der vannet slippes gjennom (**figur 8**). Fisk kan ta seg gjennom åpningen på middels til høy vannføring, men vandringsforholdene er krevende fordi det ikke er kulper hvor fisken kan ta sats. Frem til minst 1970 var demningens utforming annerledes enn i dag (www.norgebilder.no), og det er usikkert om laks og sjørret da kunne vandre opp i elven.

Øverst i segment 10 ligger en ny demning (**figur 8**), og heller ikke denne har i dag en praktisk funksjon. Demningen er ca. 2 m høy, med skrå profil, men uten trinn hvor fisken kan ta sats. Det er mulig for laks og sjørret å åle seg oppover langs både vestre og østre bredd på høy vannføring. Også denne demningen er markert som et temporært vandringshinder i **figur 4**.

Demningen i utløpet av Storavatnet har på lav vannføring kun ca. 20 cm fall på nedsiden, og er derfor ikke til hinder for opp- eller nedvandring av fisk så lenge det er overløp (**figur 8**). I tørre perioder senkes vannstanden i Storavatnet under demningens høyde, og minstevannføring (70 l/s) slippes ned i elven gjennom en pumpe med utløp gjennom steinfyllingen like nedstrøms demningen. I slike situasjoner vil laks og ørret ikke kunne vandre opp i Storavatnet, men vi har ikke data som viser hvor ofte dette forekommer.

FREMMEDE ARTER

Det ble fanget en gjedde på 318 gram i garn i Storavatnet i september 2016 (Kallevik & Bleivik 2016). Dette er så vidt oss bekjent første gang gjedde er registrert i vassdraget. Etter dette er det fanget minst fire gjedder til (Anbjørn Kallekødt, pers. medd), og gjedde må derfor anses å være etablert i innsjøen. I vestnorske lavlandsinnsjøer som Storavatnet er ørret vanligvis den dominerende fiskearten, men en ørretbestand blir normalt kraftig redusert eller utryddet som følge av predasjon fra gjedde (Hein mfl. 2014, Sandlund mfl. 2013b og referanser nevnt der). Gjedde kan også stå for betydelig predasjon på ungfisk og smolt av laks (e.g. Kroglund mfl. 2011).

A) Naturlig hinder helt nederst



B) Nederste demning



C) Demning øverst i segment 10



D) Demning på utløpet av Storavatnet



Figur 8. **A)** Helt nederst mot sjøen renner Årvikelva over sva, og hovedstrømmen samler seg under den store steinblokken på bildet. Hinderet er naturlig og passerbart på middels til høy vannføring. **B)** Den gamle demningen nederst i Årvikelva (mellom segment 1 og 2) er et temporært vandringshinder. Den kan passeres i hovedstrømmen, eller i et lite sideløp utenfor høyre bildekant, men kun på moderat til høy vannføring. **C)** Demningen øverst i segment 10 er også et temporært vandringshinder. Denne kan passeres langs østre eller venstre bredd, på moderat til høy vannføring. **D)** Demningen i utløpet av Storavatnet, på lav vannføring 28. november 2018. Så lenge det er overløp er demningen ikke et vandringshinder for laks, ørret eller ål. I kulpen på bildet er det støpt betong i hele elvebunnen.

HABITATFORHOLD

HABITATFORHOLD FOR FISK

De klart beste habitatforholdene for laksefisk finnes i nedre del av Årvikelva, til og med segment 14 (**figur 4-6, tabell 6**); en strekning på 1000 m. I segment 2-4 er substratet delvis gjenklogget, og det er derfor lite skjul i elvebunnen, men en del skjul under røtter og overhengende banker. Det ble kun registrert noen få, små gytegroper i dette området, sannsynligvis gravd av stasjonær ørret.

Tabell 6. Mesohabitattype, habitatverdi, kvalitetskategori og areal for ulike elvesegmenter i Årvikelva. Segmentene er avmerket i **figur 4-6**.

Segment	Type	Morfologi	Substrat	Vegetasjon	Verdi	Kategori	Areal (m ²)
1	Stryk	4	3	1	8	Moderat	138
2	Renne	3	2	1	6	Dårlig	230
3	Renne	3	3	1	7	Moderat	295
4	Renne	3	4	4	11	Svært god	995
5	Stryk	4	3	3	10	God	211
6	Renne	4	4	3	11	Svært god	1117
7	Stryk	4	3	3	10	God	161
8	Stryk	3	4	3	10	God	315
9	Stryk	3	3	1	7	Moderat	350
10	Stryk	4	3	1	8	Moderat	504
11	Renne	2	2	1	5	Dårlig	192
12	Renne	3	3	3	9	God	189
13	Stryk	3	3	1	7	Moderat	254
14	Renne	3	3	2	8	Moderat	360
15	Renne	2	2	2	6	Dårlig	1203
16	Renne	2	3	2	7	Moderat	804
17	Renne	2	2	1	5	Dårlig	387
18	Renne	2	3	2	7	Moderat	130
19	Renne	2	2	2	6	Dårlig	411
20	Renne	2	1	3	6	Dårlig	1112
21	Renne	2	2	3	7	Moderat	710
22	Renne	2	1	2	5	Dårlig	653
23	Renne	2	2	2	6	Dårlig	185
24	Gyteareal	1	1	3	5	Dårlig	265
25	Renne	2	2	3	7	Moderat	646
26	Renne	2	1	3	6	Dårlig	4386
Totalt		2,4	2,1	2,5	7,1	Moderat	16204

Fra segment 5 og oppover skifter elvebunnen karakter, ved at det er betydelig mindre gjenklogging, og dermed mer skjul og bedre gyteforhold. I rolige partier er det flotte gytebanker, og spesielt i segment 6 ble det registrert høy tetthet av store gytegroper (**figur 4 og 9**), sannsynligvis gravd av både sjørret og laks. Variasjon mellom strykpartier med steinbunn, kulper og gyteområder gir høyt produksjonspotensiale, spesielt i segment 5 til 9. Segment 9 er også den øverste strekningen i elven som har betydelig forekomst av gytegroper gravd av laks og sjørret. Lenger oppe ble det kun registrert en og annen gytegrep, og få som var store nok til å være gravd av anadrom fisk.

I segment 15-25 er det dominans av finsubstrat med lite skjul. Det er egnede gyteområder på ett og annet brekk, men det blir færre av disse oppover i elven, og det ble kun registrert en håndfull store gytegroper (**figur 5-6**). I segment 24 var det et stort gyteområde, men substratet var dominert av fin grus, og samtlige registrerte groper var gravd av småfisk.

Ovenfor øverste veibro (segment 26) er elven en homogen kanal med mudderbunn og nær stillestående vann. Det er generelt svært lite skjul, med unntak av under greiner og trær som har falt ned fra elvebredden. Det er et lite gyteområde like nedstrøms terskelen i utløpet av Storavatnet, hvor det ble registrert to store gytegroper. Bortsett fra dette er det ingen gytemuligheter i segment 26.

A) Gyteområde i segment 6



B) Veltede trær i segment 8



Figur 9. A) Ett av flere flotte gyteområder i segment 6. Dette området hadde den høyeste tettheten av gytegroper i hele elven under kartleggingen 28. november 2018. B) Eksempel på at veltede trær skaper skjul for fisk og diversitet i habitat- og strømforhold.

HABITATFORHOLD FOR ELVEMUSLING

Ut fra gamle flyfoto kan det antas at mesteparten av Årvikelva opprinnelig hadde gunstig habitat for elvemusling. Dette gjelder ikke segment 26, som tidligere var del av Storavatnet. Segment 1, helt nederst mot sjøen, er for stritt for elvemusling, men segment 2-14 består av rennepartier og strykpartier med gunstig gradient og strømhastighet. Substratet i segment 2-4 fremstår imidlertid som et gjenklogget armeringslag, noe som vil føre til mindre vanngjennomstrømming i substratet der spesielt unge muslinger ofte graver seg ned. I strykpartiene (segment 5, 7-10 og 13) er det sterkere strøm, og derfor mindre sedimentering og gjenklogging. Segment 6 er imidlertid et langt og relativt rolig renneparti, men substratet fremstår her som betydelig mindre gjenklogget enn i segment 2-4, og dermed bedre egnet for elvemusling. Forskjellen i substratkvalitet mellom segment 2-4 og segment 6 kan delvis skyldes at gytende laks og ørret snur om på substratet i segment 6, som hadde høy tetthet av gytegroper.

Øvre del av Årvikelva (segment 15-26) har lav gradient og generelt lav strømhastighet. I segment 15-19 (**figur 5**) er det en del små brekk hvor det har samlet seg grus av ulike kornstørrelser, men mellom brekkene er bunnen dominert av sand og mudder, stedvis sterkt begrodd av vannplanter. Dette habitatet kan være brukbart egnet for elvemusling, men lav vanngjennomstrømming er en mulig problemstilling i svært tørre perioder.

Segment 20-25 er den delen av elven som er mest forandret fra naturtilstanden. I dag renner elven svært sakte, med færre brekk enn lenger nede, og elveløpet fremstår kanalisert og svært homogent. Substratet består i hovedsak av fint mudder, og habitatet er dårlig egnet for elvemusling. Elveløpet er også betydelig senket, noe som trolig bidrar til tilsig av finstoff fra bankene. Okerforurensing er også et vanlig problem i senkede elveløp i jordbruksområder (e.g. Jensen mfl. 2004), men kartlegging om sommeren vil være nødvendig for å vurdere dette. Elvens habitatkvalitet før utretting er i utgangspunktet ukjent, men basert på gamle flyfoto kan det antas at habitatet i segment 20-25 er betydelig forringet.

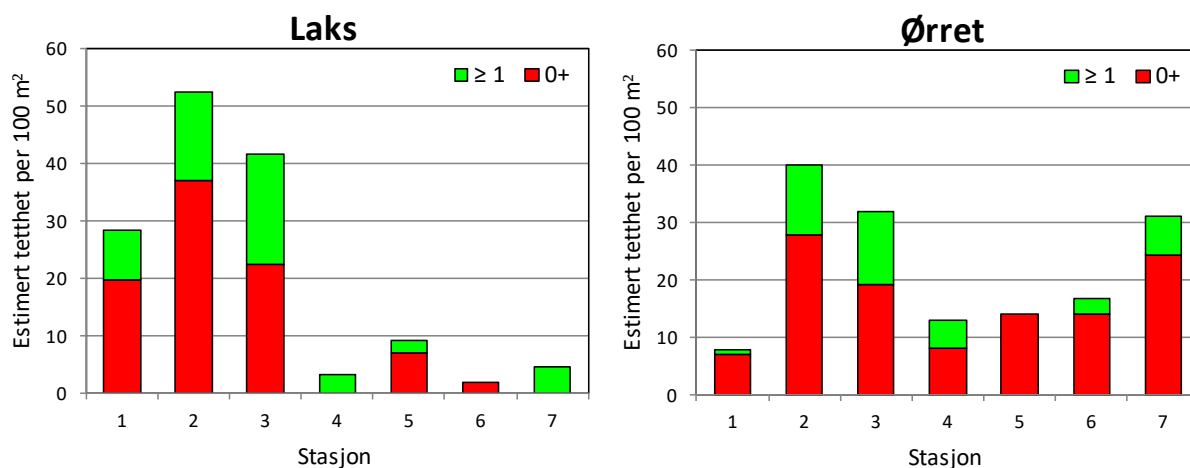
Under kartlegging i 2010 (Larsen 2010) ble det funnet elvemusling nederst i elven, i segment 4 i **figur 4**. Det ble også lett på stasjoner i segment 8, 16 og 20-21, uten funn. Under innsamling til klekkeriet på Austevoll i juli 2018 ble det registrert elvemusling på en 150 lang strekning fra Årvikvegen og oppover (segment 3 og 4). Under kartleggingen i november 2018 ble det også registrert 8-10 individer 150 m lenger oppe (segment 6), og det må antas at det står en del flere i dette området. Ved fremtidig utsetting av muslinger produsert i klekkeri anbefales det å bruke hele området fra segment 4 til 14, for å øke andelen muslinger som benytter det gunstigste habitatet.

TETTHET AV UNGFISK

TETTHET AV LAKS

Estimert tetthet av laks varierte fra 2 til 52 individer per 100 m² på de syv stasjonene, med et gjennomsnitt på 20 laks per 100 m² (**figur 10, tabell 7**). Tettheten av laksunger var klart høyest på de tre nederste stasjonene, der gjennomsnittlig tetthet var 41 laksunger per 100 m², mot 5 per 100 m² på de fire øverste stasjonene. Det ble registrert årsyngel på fem av syv stasjoner, og kun eldre ungfisk på stasjon 4 og 7. Det ble ikke tatt prøver av fisken for aldersfastsettelse, men ut fra lengdefordelingen (**figur 11**) kan det antas at det var minst tre årsklasser av laksunger i fangsten. Dette betyr at laks har hatt gytesuksess i Årvikelva de tre siste høstene (2015-2017).

I april 2014 ble det registrert relativt høy tetthet av årsyngel laks (klekket våren 2013) i området rundt stasjon 1 nederst i Årvikelva (Kålås & Kambestad 2014). Høsten 2011 ble stasjon 1, 4 og 6 i **figur 4-6** undersøkt, og laks ble kun registrert på stasjon 4. Tettheten var lav, og alle individene ble antatt å være årsyngel (Hellen mfl. 2012). I 2010 ble det ikke registrert laks (Larsen 2010), og heller ikke ved undersøkelser tidlig på 1980-tallet (se referanser i Hellen mfl. 2012). Dette tyder på at laks i en periode kun har hatt gytesuksess i Årvikelva år om annet, med en positiv utvikling de siste årene. Vanskelige oppvandringsforhold er en mulig årsak til den ustabile rekrutteringen.

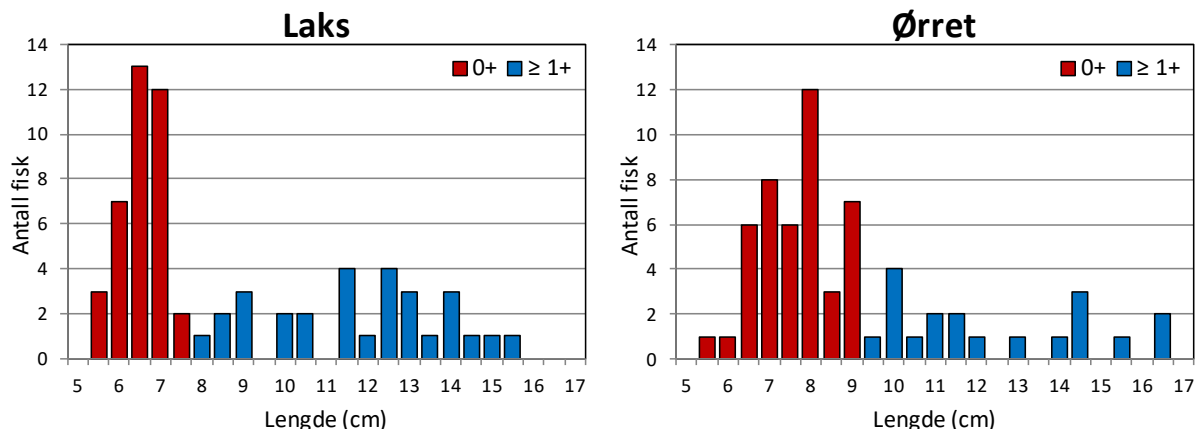


Figur 10. Estimert tetthet (fisk per 100 m²) av de ulike aldersgruppene av laks (venstre) og ørret (høyre) på hver elektrofiskestasjon i Årvikelva 28. november 2018. Stasjon 1 ligger nederst i elven og stasjon 7 øverst (se **figur 4-6**).

TETTHET AV ØRRET

Estimert tetthet av ørret varierte fra 8 til 40 individer per 100 m² på de syv stasjonene (**figur 10, tabell 7**). Gjennomsnittlig tetthet var 22 individer per 100 m²: litt høyere enn for laks. Som for laks var tettheten høyest på stasjon 2 og 3, men det var klart høyere tetthet av ørret enn laks i de rolige partiene i øvre del av elven (stasjon 4-7). Det ble registrert årsyngel på samtlige stasjoner, og estimert tetthet av årsyngel (16 per 100 m²) var betydelig høyere enn for eldre ørret (6 per 100 m²). Ungfisk av sjørørret kan ikke skilles fra stasjonær ørret, og vi kan derfor ikke anslå hvor stor del av ungfisken i elven som har anadromt opphav.

Det var svært lite skjul på stasjon 4, 5 og 6, og derfor ikke overraskende at tettheten av ungfisk var relativt lav på disse stasjonene (**figur 10**). På stasjon 5 og 6 lå det enkelte døde greiner i vannet, og en høy andel av fisken ble funnet under disse greinene. Dette illustrerer hvordan mangel på skjul kan være en flaskehals for fiskeproduksjon.

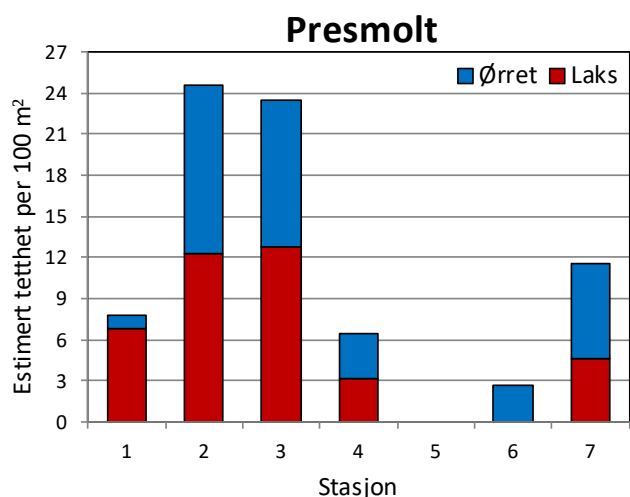


Figur 11. Lengdefordeling for laksunger (venstre) og ørret (høyre) fanget ved elektrofiske på syv stasjoner i Årvikelva 28. november 2018. Grensen mellom årssyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) er noe usikker, og ble satt til 8 cm for laks og 9,5 cm for ørret.

TETTHET AV PRESMOLT

Gjennomsnittlig tetthet av fisk i presmoltstørrelse var moderat, med 11 individer per 100 m² (**figur 12**). Tettheten av denne gruppen var klart størst i nedre del av elven, med et gjennomsnitt på 19 presmolt per 100 m² på de tre nederste stasjonene, mot 5 per 100 m² i de sakteflytende partiene lenger oppe i elven.

De klart beste gyte- og oppvekstområdene ligger i elvens nederste 750 m; segment 1 til 9 i **figur 2**. Om en antar at estimert ungfisktetthet på stasjon 1 til 3 er representativ for denne delen av elven, kan en ut fra presmolttettheten anta en smoltproduksjon på 11 laksesmolt og ≤ 8 ørretsmolt per 100 m² fra denne delen av elven. I henhold til Forseth & Harby (2013) kan denne strekningen dermed klassifiseres som høyproduktiv, mens de sakteflytende elvestrekningene lenger oppe er lavproduktive (< 5 smolt per 100 m²). Om en ganger opp estimert tetthet av presmolt laks med elvens areal for segment 1-9 (3.811 m²) og segment 10-26 (12.392 m²), blir beregnet utvandring av laksesmolt 650 individer våren 2019, fordelt på ca. 400 smolt fra segment 1-9 og 250 fra segment 10-26. Utvandring av sjørørretsmolt kan ikke beregnes, da andelen stasjonær fisk fanget på el-fiske-stasjonene er ukjent.



Figur 12. Estimert tetthet av presmolt laks (rød) og ørret (blå) på de ulike stasjonene i Årvikelva 28. november 2018.

ØKOLOGISK TILSTAND

Økologisk tilstand i henhold til Vannforskriften, basert på estimert tetthet av laks og ørret, er gitt i **tabell 7**. Fisketetthetene tilsvarer svært god tilstand på stasjon 2 og 3, og moderat til svært dårlig på øvrige stasjoner. Samlet tilstand for hele elven er moderat.

Tabell 7. Antall individer fanget og estimert tetthet av laks og ørret på hver stasjon i Årvikelva 28. november 2018, fordelt på årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$). Økologisk tilstand gjelder samlet tetthet av laks og ørret.

Stasjon	Antall fanget				Estimert tetthet (per 100 m ²)					Økologisk tilstand
	Laks		Ørret		Laks		Ørret		Sum	
	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	-	
1	17	9	6	1	19,7	8,7	7	1	36,4	Moderat
2	8	5	6	4	37	15,4	27,8	12,3	92,5	Svært god
3	7	9	6	6	22,4	19,2	19,2	12,8	73,6	Svært god
4	0	2	4	3	0	3,2	8,3	4,8	16,3	Svært dårlig
5	4	2	8	0	7	2,3	14	0	23,3	Dårlig
6	1	0	7	2	2	0	14,1	2,7	18,8	Dårlig
7	0	2	7	3	0	4,6	24,3	6,9	35,8	Moderat
Gjennomsnitt	5,3	4,1	6,3	2,7	12,6	7,6	16,4	5,8	42,4	Moderat

ANDRE FISKEARTER

Det var mye stingsild på stasjon 7, øverst i Årvikelva. I tillegg ble det registrert én stingsild på stasjon 6 og én på stasjon 5. Det ble registrert en ål på ca. 15 cm på stasjon 7, men ingen på de øvrige stasjonene. Gjedde ble ikke registrert.

FLASKEHALSER OG TILTAK

LAKS OG SJØØRRET

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV LAKS OG SJØØRRET

To demninger er til hinder for fiskens oppvandring i Årvikelva. Selv om demningene kan passeres, er det sannsynlig at de hindrer eller forsinker gytefiskens oppvandring enkelte år. Dette kan være årsaken til at det ved flere tidligere undersøkelser ikke er funnet laks i elven. Vandringshindre er derfor sannsynligvis den viktigste flaskehalsen for produksjon av laks og sjøørret i Årvikelva.

Elvens øverste to kilometer har dårlige gyte- og oppvekstforhold, i stor grad på grunn av menneskelige inngrep. Mangel på gyteområder er høyst sannsynlig flaskehalsen på den øverste drøye kilometeren, mens mangel på skjul er en flaskehals i midtre del av elven.

FORSLAG TIL TILTAK

Fjerning av vandringshindre

Vi anbefaler at demningen nederst i elven fjernes. Dette vil trolig i seg selv gi betydelig bedre oppvandringsforhold, men enkelte steiner fra demningen kan eventuelt plasseres strategisk i elveløpet, for eksempel for å konsentrere eller styre vannstrømmen. Dersom det ikke lar seg gjøre å fjerne demningen, anbefaler vi å fjerne trebjelken som ligger på tvers av demningens åpning, for å senke vannstanden ovenfor. I tillegg bør demningen åpnes nær østre bredd, for å slippe mer vann ned i sideløpet (**figur 13**). I tillegg kan det vurderes å bedre vandringsforholdene lenger nede i sideløpet, ved å legge ut steinblokker som gir mer vanndyp og roligere strøm over svaberget.



Figur 13. Demningen nederst i Årvikelva, sett ovenfra på lav vannføring. Om demningen ikke kan fjernes, kan oppvandringsforholdene bedres ved å fjerne trebjelken som ligger like under vannflaten, på tvers av åpningen hvor vannet renner ut. I tillegg bør mer vann slippes inn i sideløpet ved å fjerne stein på venstre siden av demningen (røde piler illustrerer hvor fisken da kan vandre opp).

Vi anbefaler at også demningen i segment 10 fjernes. En del av steinene kan legges i elveløpet like ovenfor, som steingrupper med skjul for fisk. Dersom demningen ikke kan fjernes bør det gjøres alternative tiltak, som å lage den lille kulpen under det øverste fallet i østre løp større og dypere (**figur 14**).

Demningene kan fjernes ved hjelp av gravemaskin. Det gjøres oppmerksom på at enkelte gamle demninger kan være regnet som fredede kulturminner (se Tysvær kommune 2015).



Figur 14. Demningen i segment 10. Dersom demningen ikke kan fjernes, anbefaler vi å lette oppvandringsforholdene i løpet langs østre bredd (til høyre i bildet).

Tiltak mot gjedde

Det er en nyetablert gjeddebestand i Storavatnet. Erfaringsmessig er det praktisk umulig å fjerne gjedde fra en innsjø av denne størrelsen. Storavatnet er såpass dyp at ørret sannsynligvis vil overleve sammen med gjedde, men med betydelig redusert bestand. Det ble ikke funnet gjedde i Årvikelva ved elektrofiske i november 2018, og det er derfor sannsynlig at gjedde ikke har spredd seg ned i elven. Det er trolig bare et spørsmål om tid før arten etablerer seg i de rolige delene av elven, men demningen i utløpet av Storavatnet vil ganske sikkert forsinke denne prosessen. Årvikelva er stort sett sakteflytende, og dermed godt gjeddehabitat. For å unngå at gjedde reduserer laks- og sjørretbestandene, og dermed også livsgrunnlaget for elvemuslingbestanden, foreslår vi derfor at det etableres en nedvandringssperre for gjedde ved demningen. Tiltaket vil sannsynligvis være relativt kostbart, og for å være sikker på behovet bør det først utføres et kvalitativt elektrofiske over relativt store arealer i øvre del av Årvikelva, for å bekrefte at gjedde ikke har etablert seg der. Det bør også snarest mulig undersøkes om det er fare for at pumpeanordningen til Equinor ASA kan spyle gjedde ned i Årvikelva, og om nødvendig montere en rist på inntaket for å unngå dette.

En nedvandringssperre vil spare laks og sjørret i Årvikelva for gjeddepredasjon, men samtidig forhindre anadrom fisk fra å svømme opp i innsjøen. For laks har dette sannsynligvis liten betydning, men enkelte av innløpsbekkene til Storavatnet er potensielle gytelokaliteter for sjørret (Hellen mfl. 2012), og tiltaket vil dermed redusere det totale gyte- og oppvekstarealet tilgjengelig for sjørret. Fangsten i prøvefiske i Storavatnet i 2011 tydet på at det var lite sjørret i innsjøen (Hellen mfl. 2012), og tiltak mot gjeddepredasjon er derfor vurdert som viktigere enn at sjørret får tilgang til innsjøen og innløpsbekkene.

Etablering av gyteområde øverst

Årvikelvas utforming før Storavatnet ble regulert (se www.norgebilder.no) tyder på at det var ett eller flere gyteområder øverst i elven. I dag er det kun en liten grusbanke øverst ved demningen, og avstanden til nærmeste gyteområde egnet for laks og sjørret er over en kilometer. Vi foreslår derfor at det etableres et nytt gyteområde like nedstrøms utløpet av Storavatnet (**figur 15**). Yngel klekket her (både laks og sjørret) vil spre seg nedover og øke fiskeproduksjonen i øvre del av Årvikelva.



Figur 15. Aktuelt område for etablering av gyteområde. Bildet er tatt fra demningen på utløpet av Storavatnet. Kulpen nærmest demningen har betong i bunnen. Like nedenfor det korte stryket på bildet er det allerede et lite gyteområde.

Gyteområdet må etableres nærmest mulig demningen, fordi det kun er her strømhastigheten er høy nok til å gi vanngjennomstrømming i gytegrusen. Det må imidlertid tas hensyn til utløpet fra pumpeanordningen for minstevannføring, både fordi gytegrusen er avhengig av kontinuerlig vanngjennomstrømming, og fordi pumpen kan tenkes å spyle bort grus som ligger for nær dette utløpet. Flytting av utløpspunkt for minstevannsslipp og installering av en diffuser for å redusere vanntrykket ut av røret er også mulige løsninger for å sikre egnede hydrologiske forhold på gyteområdet. I tillegg bør det vurderes, i samråd med Equinor ASA, om deler av betongen i elvebunnen nedstrøms demningen kan fjernes, for å øke arealet på området hvor gytegrus kan legges ut.

Når et område med egnet vanddyb og strømhastighet er utpekt, anbefales det å legge ut et 30-40 cm tykt lag med gytegrus på hele området. Det bør legges en såle med større stein i bunn dersom deler av området er dypere enn 1,5 m. Gytegrus bør bestå av morene- eller elveavsetninger, men tromlet stein kan også benyttes. Grusen må være en blanding av ulike kornstørrelser, og i dette tilfellet vil en blanding med ca. to tredeler av sortering 16/32 mm og én tredel 32/64 mm være egnet (sorteres av leverandør). Det bør legges enkelte større stein på og rundt grusen for å skape variasjon i vannfart, dyp og sedimenteringsforhold. Se også Pulg mfl. (2018) for anbefalinger.

Logging av vannføring

Effekten av vannuttak og regulert vannføring i Årvikelva er usikker, med hensyn til både fisk og elvemusling. Vannføringen måles ikke, og det foreligger dermed ikke data som kan brukes til å evaluere eventuelle hydrologiske flaskehalser. Vi foreslår at det etableres en stasjon for kontinuerlig logging av vannføring i utløpet av Storavatnet, og at dataene benyttes til å vurdere om faktorer som perioder med lav vannføring, redusert størrelse og frekvens på flommer, eller varighet av perioder med gunstig oppvandringsvannføring kan være flaskehalser for bestandene av laks og sjøørret. Tiltak som økt vannføring i perioder med mye tilsig fra landbruk (trolig mest aktuelt med hensyn på elvemusling) eller lokkeflommer kan deretter vurderes. Kostnadene ved tiltaket kan variere mye med teknisk løsning, varighet og rapporteringsformat, og er derfor ikke anslått.

Tabell 8. Foreslåtte tiltak for fisk i Årvikelva i prioritert rekkefølge, med estimert kostnad, effekt på ungfiskproduksjonen og effekt på morfologisk status i henhold til vannforskriften (VF). Se **figur 4-6** for plassering av segmenter. Merk at kostnader i flere tilfeller avhenger av grad av dugnadsinnsats.

Nr.	Lokalisering	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)	Effekt ungfisk (%)	Effekt VF
1.	Nederst	Fjerne demning	10-30	10-40*	Ingen
2.	Segment 10	Fjerne demning	10-30	10-30*	Ingen
3.	Årvikelva	Prøvefiske etter gjedde**	0-20	-	Ingen
4.	Helt øverst	Etablere et gyteområde	15-30	10-25	Ingen
5.	Utløp av Storavatnet	Vannføringsmåling	-	-	Ingen
6.	Segment 15-26	Utlegg av døde trær	0	5-20	Ingen
7.	Hele Årvikelva	Reetablere kantvegetasjon	0	10-20	Dårlig → Moderat

*Usikre, men potensielt store positive effekter.

**Dersom det bekreftes at gjedde ikke er etablert i Årvikelva, foreslår vi å etablere en nedvandringssperre på utløpet av Storavatnet.

Kantvegetasjon og utlegg av trær

Det anbefales å reetablere kantvegetasjon der denne mangler eller er redusert. Dette vil gi mer skjul for fisk i alle livsstadier, i form av både overhengende greiner og døde trær i selve elveløpet. Et belte av trær vil også filtrere næringsstoffer og redusere tilførsel av finsubstrat fra jordbruksarealene. Kantvegetasjonen kan enklest reetableres ved å la det gro til av seg selv, men dette krever ofte avtale med grunneiere, som kanskje må unngå å slå gress helt ned til vannkanten, eller sette opp et gjerde for å holde beitedyr et stykke unna elven. Raskere reetablering kan oppnås ved utplanting av stedegne tresorter, eksempelvis seljestiklinger (se Hauge mfl. 2005 og Pulg mfl. 2018). I denne rapporten er det antatt at kantvegetasjonen reetableres passivt, og tiltaket er dermed regnet som kostnadsfritt. Vegetasjonsbeltet kan i noen tilfeller føre til et begrenset tap av jordbruksareal.

I elvens øverste to kilometer er det lite skjul for både ungfisk og gytefisk. Den beste og enkleste metoden for å øke forekomst av skjul er å legge ut trær i elven. Dette vil også gi mer dynamiske strøm- og sedimenteringsforhold, og kan i noen tilfeller skape små brekk som er egnet for gyting. I områder med mye store trær langs elven, som segment 20 og 26, kan dette enkelt utføres ved å felle enkelte trær, for eksempel med 25 m mellomrom (se **figur 16**). Svært store trær bør legges på langs av strømrretningen for å unngå oppstuvning. Tiltaket kan utføres som dugnadsarbeid, og estimert kostnad er derfor satt til null (**tabell 8**).



Figur 16. Rotvelt i øvre del av Årvikelva. Veltede trær gir mye skjul for både ung og voksen fisk.

ELVEMUSLING

FLASKEHALSER FOR PRODUKSJON AV ELVEMUSLING

Ut fra bestandsutvikling i andre elvemuslingbestander i vassdrag med ulik grad av jordbrukspåvirkning, er det sannsynlig at tilsig av partikler og næringssalter med påfølgende eutrofiering er en viktig årsak til sviktende rekruttering i bestanden i Årvikelva. Dette er knyttet til inngrep i nedbørfeltet, uavhengig av habitatkvalitet og inngrep i selve elveløpet. Det vannkjemiske datagrunnlaget for å vurdere situasjonen er imidlertid sparsomt. I Vannmiljø (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>) er det registrert data fra Storavatnet fra 1989, 1991 og 1996. Måleverdiene tydet da ikke på betydelige problemer med tilsig av næringssalter eller forsurening. I selve Årvikelva foreligger det ikke vannkjemiske data i Vannmiljø, men ASPT-indeks basert på bunndyrprøver innsamlet i september 2017 ga moderat tilstand med hensyn på eutrofiering/organisk belastning (Haugaland vannområdeutvalg 2018). Vannprøver samlet inn øverst og nederst i elven i september og november 2011 viste relativt lavt innhold av næringssalter (Hellen mfl. 2012), noe som sannsynliggjør at vannkvaliteten i Årvikelva i alle fall tidvis er relativt god.

Redusert habitatkvalitet er sannsynligvis også en medvirkende årsak til bestandsreduksjonen i Årvikelva. Øvre del av elven er nær ubrukelig for musling som følge av senking og kanalisering, mens substratet i et kortere strekk i nedre del ser ut til å være gjenklogget. Samlet reduserer dette arealet med gunstig muslinghabitat betydelig. Manglende rekruttering hos den gjenværende bestanden tyder likevel på at vannkjemiske forhold er den viktigste flaskehalsen for produksjon av elvemusling.

Det er ikke avklart om det er laks eller ørret som er vertsfisk for elvemuslingen i Årvikelva. Dersom laks er vertsfisk, er det mulig at mangel på vertsfisk i perioder har begrenset muslingens rekruttering, da laks ser ut til å ha vært fraværende fra vassdraget en del år. Om gjedde etablerer seg i elven vil tettheten av ungfisk reduseres, noe som i verste fall kan fjerne livsgrunnlaget for elvemusling.

FORSLAG TIL TILTAK/OVERVÅKING

Vannkjemisk overvåking

Vi anbefaler å starte et vannkjemisk overvåkingsprogram i Årvikelva, med minst to målepunkter, hvor turbiditet og innhold av totalt nitrogen, totalt fosfor, totalt organisk karbon, *Escherichia coli* og koliforme bakterier måles månedlig i sommerhalvåret og noe sjeldnere i vinterhalvåret. Resultatene bør relateres til vannføring og tidspunkt for gjødsling av jorder langs elven for å vurdere effektene av landbruksdrift og regulering av vanntilførselen. Videre tiltak for å redde elvemuslingbestanden bør vurderes i lys av disse vurderingene (se Degerman mfl. (2009) for en oppsummering av livsmiljøkravene til elvemusling). Aktuelle tiltak kan være økt vannslipp fra Storavatnet i lavvannsperioder om sommeren, og etablering av bredere buffersoner mellom elv og jorder, med økt kantvegetasjon og redusert gjødsling nær elven. Disse tiltakenes relevans avhenger av resultatene av den vannkjemiske overvåkingen, og de er derfor ikke listet opp i **tabell 9**. En mer detaljert vannkjemisk problemkartlegging, med registrering av punktutslipp og okerforurensing, kan også vurderes.

Måling av redokspotensial

Det anbefales også å gjøre målinger av redokspotensialet i substratet i ulike deler av Årvikelva. Dette er et mål på habitatkvalitet spesielt for juvenile muslinger, der lavt redokspotensial tyder på dårlig tilgang på oksygen i substratet (Geist & Auerswald 2007). Dersom målingene viser lavt redokspotensial i gjenkloggede områder, anbefales det å gjøre forsøk med ripping av substratet før gjenutsetting av muslinger fra klekkeriet på Austevoll. Ripping vil også ha positive effekter på gyte- og oppvekstforhold for laks og ørret.

Tabell 9. Liste over foreslåtte tiltak for elvemusling i Årvikelva i prioritert rekkefølge, med estimert kostnad. Se **figur 4-6** for plassering av segmenter, og teksten for detaljer.

Nr.	Lokalisering	Tiltak	Kostnad (x 1000 kr)
1.	Minst 2 målepunkter	Vannkjemisk overvåking	~50*
3.	Segment 3-19	Måling av redokspotensial	25-35

*Estimert årlig kostnad, inkludert enkel rapportering.

REFERANSER

- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Degerman, E., S. Alexanderson, J. Bergengren, L. Henrikson, B.-E. Johansson, B.M. Larsen & H. Söderberg 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. WWF Sweden, 62 sider.
- Direktoratsgruppa vanndirektivet 2009 (DV 2009). Veileder 1:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 (DV 2018). Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Forseth, T. & A. Harby (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag. NINA Temahefte 52, 90 sider.
- Geist, J. & K. Auerswald 2007. Physiochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology* 52: 2299:2316.
- Haugaland vannområdeutvalg 2018. Årsrapport for Haugalandet vannområde. 16 sider. Tilgjengelig fra www.vannportalen.no.
- Hauge, A., B. Walseng, S.J. Langsjøvdal & H. Borch 2005. Gjenåpning av bekkelukkinger. Veileder. Jordforsk, rapport nr. 85/05, 39 sider.
- Hein, C.L., G. Öhlund & G. Englund 2014. Fish introductions reveal the temperature dependence of species interactions. *Proceedings of the Royal Society B* 281: 20132641. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2641>.
- Hellen, B.A., S. Kålås & K. Urdal 2012. Søknad om ny settefiskkonsesjon for Marine Harvest Norway AS på Kårstø i Tysvær kommune. Konsekvensutredning for Fisk og ferskvannøkologi. Rådgivende Biologer AS, rapport 1760, 40 sider.
- Henriksen, S. & O. Hilmo (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015, versjon 1.2. Artsdatabanken, Norge.
- Jensen, P.S., L.A. Kristensen, O. Ottosen, S. Brandt, P. Aagaard & F. Kofoed 2004. Okker. Et vandløbsproblem, vi kan gøre noget ved. Ringkjøbing Amt, Ribe Amt, Sønderjylland Amt, Herning Kommune, Holstebro Kommune. 23 sider.
- Kallevik, E. & G.-H. Bleivik 2016. Gjedde irriterer fisker. Artikkel i Haugesunds Avis, 28.09.2016. <https://www.h-avis.no/karmoy/tysvar/fiske/gjedde-irriterer-fisker/s/5-62-318763>.
- Kroglund, F., H.-C. Teien, C. Rosten, K. Hawley, J. Guttrup, Å. Johansen, R. Høgberget, T. Kristensen, T. Tjomsland & T. Haugen 2011. Betydningen av kraftverk og predasjon fra gjedde for smoltproduksjon og aluminium i brakkvann for postsmoltoverlevelse. NIVA, rapport l.nr. 6084-2010, 103 sider.
- Kålås, S. & M. Kambestad 2014. Forsøk på fastsetting av vertsart for elvemusling i Årvikelva, Tysvær i april 2014. Rådgivende Biologer AS, notat, 4 sider.
- Larsen, B.M. 2010. Kartlegging av elvemusling i utvalgte lokaliteter i Haugalandet vannområde, Rogaland. NINA Minirapport 307, 37 sider.
- Larsen, B.M. 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019-2028. Miljødirektoratet, rapport M-1107, 62 sider.
- Pulg, U., B. Barlaup, S.-E. Gabrielsen & H. Skoglund 2011. Sjøaurebekker i Bergen og omegn. Uni Research, Uni Miljø, LFI-rapport 181, 295 sider.

- Pulg, U., B.T. Barlaup, H. Skoglund, G. Velle, S.-E. Gabrielsen, S. Stranzl, E.O. Espedal, G.B. Lehmann, T. Wiers, B. Skår, E. Normann, H.-P. Fjeldstad & F. Kroglund 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker, 3. opplag. Uni Research Miljø, LFI-rapport 296, 195 sider.
- Sandlund, O.T., M.A. Bergan, Å. Brabrand, O.H. Diserud, H.-P. Fjeldstad, D. Gausen, J.H. Halleraker, T. Haugen, O. Hege, I.P. Helland, T. Hesthagen, T. Nøst, U. Pulg, A. Rustadbakken & S. Sandøy 2013b. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, rapport M22-2013, 60 sider.
- Sandlund, O.T., T. Hesthagen & L. Saksgård 2013b. Tiltaksrettet overvåking av spredning og introduksjon av ferskvannsfisk. NINA, rapport 908, 30 sider + vedlegg.
- Tysvær kommune 2015. Kommunedelplan for kulturminne og kulturmiljø, 2015-2025. 99 sider.
- Sandring, S. 2018. Kartlegging av elvemusling i nedre del av Årvikelva 6.3.2018. Notat, Fylkesmannen i Rogaland, 4 sider.
- Økland, F., B. Jonsson, J.A. Jensen & L.P. Hansen 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? J. Fish Biol. 42: 541-550.