Akvatiske forundersøkelser
Ny E39 Førde

Storehaugen - Bruland

Av Thomas Ruud, Louise Esdar og Max Emil Waalberg

SWECO

Revisjonshistorikk

Prosjekt Akvatiske forundersøkelser Ny E39 Førde Storehaugen - Bruland	**Prosjektleder** Thomas Ruud	**Dato** 01.03.2022
Prosjektnummer 10227901	**Kundenavn** Statens Vegvesen	**Rev.dato** -
Utarbeidet av Thomas Ruud	**Kontrollert av** Halvard Kaasa	**Godkjent av** Karel Grootjans
Signatur 	**Signatur** 	**Signatur** Karel Grootjans cn=Karel Grootjans, c=NO, o=Sweco Norge AS, ou=Avdelingsleder Miljø, email=karel.grootjans@sweco.no 2022.03.16 11:36:20 +01'00'
Distribusjon	**Firma**	**Navn**
Til	Statens Vegvesen	Siri Guldseth

Forside:	Storelva i Skilbreidalen
Prosjekt:	Akvatiske forundersøkelser E39 Førde
Prosjektnummer:	10227901
Kunde:	Statens Vegvesen Vest
Rev:	1
Dato:	01.03.2022
Opprettet av:	Thomas Ruud
Dokumentreferanse	p:\31122\10227901_akvatiske_forundersøkelser_e39_førde\000\06 dokumenter\03 rapporter og notater\10227901_akvatisk rapport - e39 førde_004.docx

Revisjonshistorikk 2

1 Bakgrunn - Områdebeskrivelse 4

2 Materialer og metode 5
2.1 Elfiske 5
2.2 Bunndyr 5
2.3 Habitatkartlegging 6
2.4 Vurdering av kvalitetselement fisk 7
2.5 Elvemusling 8

3 Resultater 9
3.1 Storelva 9
3.1.1 Elvemusling 15
3.1.2 Elfiske 15
3.1.3 Habitatkartlegging 16
3.1.4 Totalvurdering 17
3.2 Brulandsbekken 18
3.2.1 Elfiske 23
3.2.2 Habitatkartlegging 24
3.2.3 Totalvurdering 25

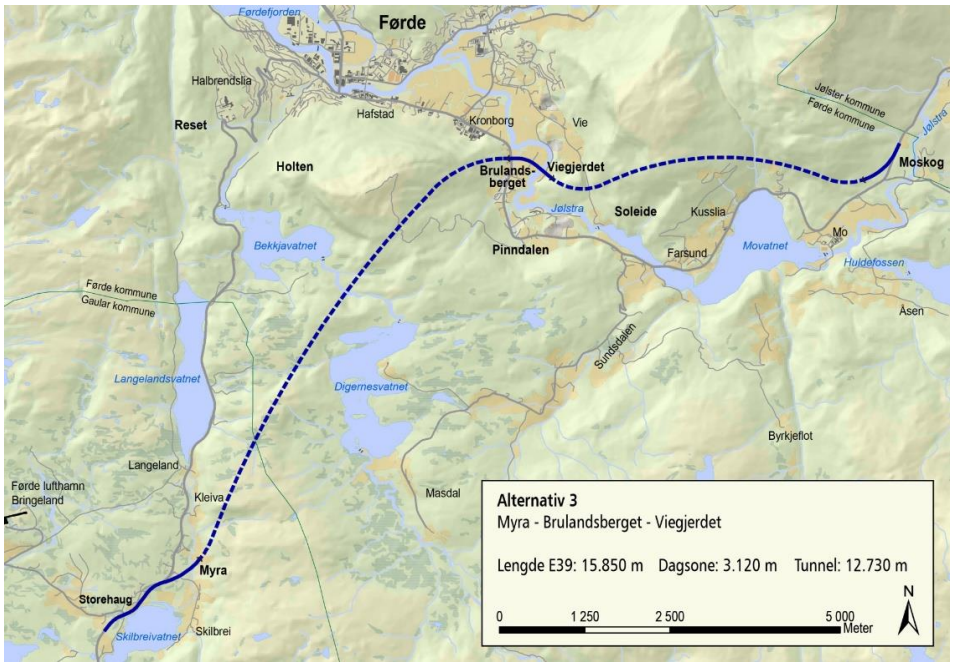
4 Oppsummering 26

5 Avbøtende tiltak 27
5.1 Tiltak i Storelva 27
5.2 Tiltak i Brulandsbekken 29
5.3 Fleksiterskler i kulverter 33

6 Kilder 34

1 Bakgrunn - Områdebeskrivelse

Prosjektområdet for denne akvatiske forundersøkelsen ligger sør for Førde i Sunnfjord kommune i Vestland fylke. Gjennom vinteren 2021/2022 skal det utarbeides en reguleringsplan for ny E39 mellom Storehaugen og Bruland (Figur 1). Planen vil bestå av en ca. 8 km lang tunnel fra Myra i vest til Brulandsberget i øst, men også 2-3 km med vei i dag der tunnelinnløpene ved Storehaugen og Bruland vil krysse to vassdrag. Det var derfor behov for økt kunnskapsgrunnlag rundt de akvatiske miljøverdiene ved Storelva mellom Skilbreidvatnet og Langelandsvatnet, og Brulandsbekken ved Bruland.



Figur 1: Det skal utarbeides ny reguleringsplan for ny E39 mellom Storhaugen og Bruland sør for Førde.

Storelva ligger nære Bringeland lufthavn sør for Førde, og danner en elvestrekning på 2690 meter mellom Langelandsvatnet og Skilbreivatnet. Nedbørsfeltet til Storelva før utløpet til Skilbreivatnet er ca. 10 km^2, og drenerer hovedsakelig fjellområder og noen landbruksområder langs selve elva. I tillegg går dagens trasé for E39 gjennom store deler av nedbørsfeltet.

Brulandsbekken ligger sør-øst for Førde langs E39 ved Bruland. Nedbørsfeltet på 2,4 km^2 er to-delt, hvor bekken først renner fra de høyereliggende området ved Brulandsstølane og så bratt ned mot Bruland. Fra Bruland renner bekken ca. 900 meter gjennom et flatt landskap med først et industriområde og deretter et jordbruksområde, før bekken samløper med lakseelva Jølstra.

2 Materialer og metode

2.1 Elfiske

For å finne yngeltetthet av laksefisk ble det gjennomført, etter standard metode, tre-gangers overfiske med elektrofiskeapparat og på noen stasjoner en-gangs overfiske beskrevet i Forseth et al. 2008 i henhold til veileder 02:2018 (M.dir??). Dette er i tråd med Norsk Standard NS-EN 14011 og beskrevet i Bolin et al 1989 «Electrofishing — Theory and practice with special emphasis on salmonids».
På hver stasjon ble et område tilsvarende 100m^2 overfisket, hvor fanget fisk ble oppbevart i egnede bøtter mellom hvert overfiske. Fiskeyngel ble målt til nærmeste millimeter. Innslag av større og voksne individer, samt andre forvaltningsrelevante arter ble notert.

2.2 Bunndyr

Bunndyrundersøkelsene ble gjennomført etter sparkemetoden på 7 stasjoner, hvor standard metode er beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Ved sparkemetoden ble det anvendt en håv med maskevidde 250 µm og en rammeåpning på 30 x 30 cm montert på et treskaft. Håven ble holdt vertikalt med rammens nedre kant tett mot bunnsubstratet slik at strømmen går rett inn i åpningen. Med en fot ble substratet i forkant av håven sparket og rotet opp slik at dyr, planter og organisk materiale ble ført med strømmen inn i håven. På hver stasjon ble denne prosedyren gjennomført i tre omganger á 1 minutt over en 9 meters strekning.

Alle de innsamlede prøvene ble fiksert med etanol på egnede flasker i felt. Analysering ble utført av Louise Esdar hos Sweco og indekser ble beregnet iht. Veileder 02:2018.

Artslister, og artssammensetningen som framkommer ved disse prøvene gir indikasjoner på hvilke økologiske forhold det er på de enkelte stasjonene. ASPT (Average Score per Taxon) indeks beregnes for å beskrive bunndyrsamfunnet når det gjelder organisk påvirkning og eutrofiering. ASPT-indeksen baserer seg på toleransegrenser for et utvalg av bunndyrtaxa. Av praktiske årsaker er det hovedsakelig familier og ikke arter som benyttes, og disse er rangert etter toleranse for organisk belastning og næringssaltforurensning. Denne indeksen har verdier fra 1-10, og basert på verdiene i indeksen klassifiseres vannforekomsten i henhold til klassifiseringsveilederen. ASPT-indeksen beregnes etter følgende formel:

$$ASPT = \frac{\sum toleranseverdier\ alle\ familier}{Antall\ familier}$$

2.3 Habitatkartlegging

Metoden for vurdering av habitategnethet er basert på metode utviklet av forskningsgruppe for sjøørret (SGBALANST) for ICES (International Council for the Exploration of the Sea) (ICES, 2011). Denne habiatvurderingen egner seg også godt til ørretbekker i innlandet. Seks parametere inngår i metoden, og bidrar til å angi en klassifisering av de ulike bekkeløpenes egnethet som habitat for laksefisk.

1. Gjennomsnittlig bredde
2. Gjennomsnittlig dybde
3. Estimert skyggeeffekt fra kantvegetasjon (i prosent)
4. Helningsgrad
5. Vannhastighet

En habitatscore gis per parameter, etter verdiene vist Figur 2. En samlet Sea Trout Habitat Score (THS) beregnes ved å summere de seks individuelle scorene per parameter, per bekkestrekning. Totalt vil scoren ligge mellom 0 og 12, der høyere tall gir god habitategnethet etter metoden. Beskrivelsene av el-fiskestasjoner gjøres med dette som støtteparameter for et helhetlig inntrykk av den økologiske tilstanden og potensialet i bekkeløpene. Helningsgrad er vurdert ved selve transektene, ikke bekkeløp totalt sett. Vurderingen av habitatscore brukes som en støtteparameter for vurdering av bekkens habitategnethet.

	Habitat score		
	0	1	2
Wetted width of stream (m)	>10	6-10	<6
Slope (%) of section	<0.2 & >8	0.2–0.5 & 3–8	>0.5-<3
Water velocity class	Slow/still	Fast	Moderate
Average/dominating depth (m)	>0.5	0.3–0.5	<0.3
Dominating substratum	Fine	Large stones, boulders or sand	Gravel-Stone
Shade (%)	<10%	10–20	>20

Figur 2: Habitat scores for de seks utvalgte parameterne for beskrivelse og vurdering av habitategnetheten av bekkeløp for sjøørret. Kilde: ICES, 2011.

Habitatkvaliteten har stor betydning for referansetilstanden for tetthet av laksefisk. Habitatscoren beregnet etter THS-modellen brukes til å angi hvilken habitatklasse de ulike bekkeløpene defineres til. Habitatklasser består av:

Tabell 1. Habitatklasser og beskrivelser, etter veileder 02:2018 og THS-metodikken.

Habitatklasse	Habitategnethet	Beskrivelse	THS-score
Kvalitet 3	Velegnet habitat	Både godt gytehabitat og godt skjul for ungfisk til stede på avfisket område	11-12
Kvalitet 2	Egnet habitat	Moderate gytemuligheter og noe skjul til stede.	9-10
Kvalitet 1	Naturlig mindre egnet habitat	Hverken godt gytehabitat eller godt skjul forekommer på avfisket område	6-8
Kvalitet 0	Uegnet habitat		< 6

2.4 Vurdering av kvalitetselement fisk

Den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk ble vurdert etter klassegrenser gitt i veileder 02:2018. I denne undersøkelsen var det utelukkende anadrom og stasjonær ørret, uten fangst av andre arter under elfisket. Vi benytter derfor klassegrenser for anadrom allopatrisk og stasjonær allopatrisk artsamfunn i vurderingene (Tabell 2) sammen med habitatkartlegging beskrevet i kapittel 2.3 og (Tabell 1).

Tabell 2. Klassegrenser for økologisk tilstand for anadrome og stasjonær allopatriske bestander av ørret. Verdiene er antall ungfisk pr. 100m^2. Hentet fra veileder 02:2018.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
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

2.5 Elvemusling

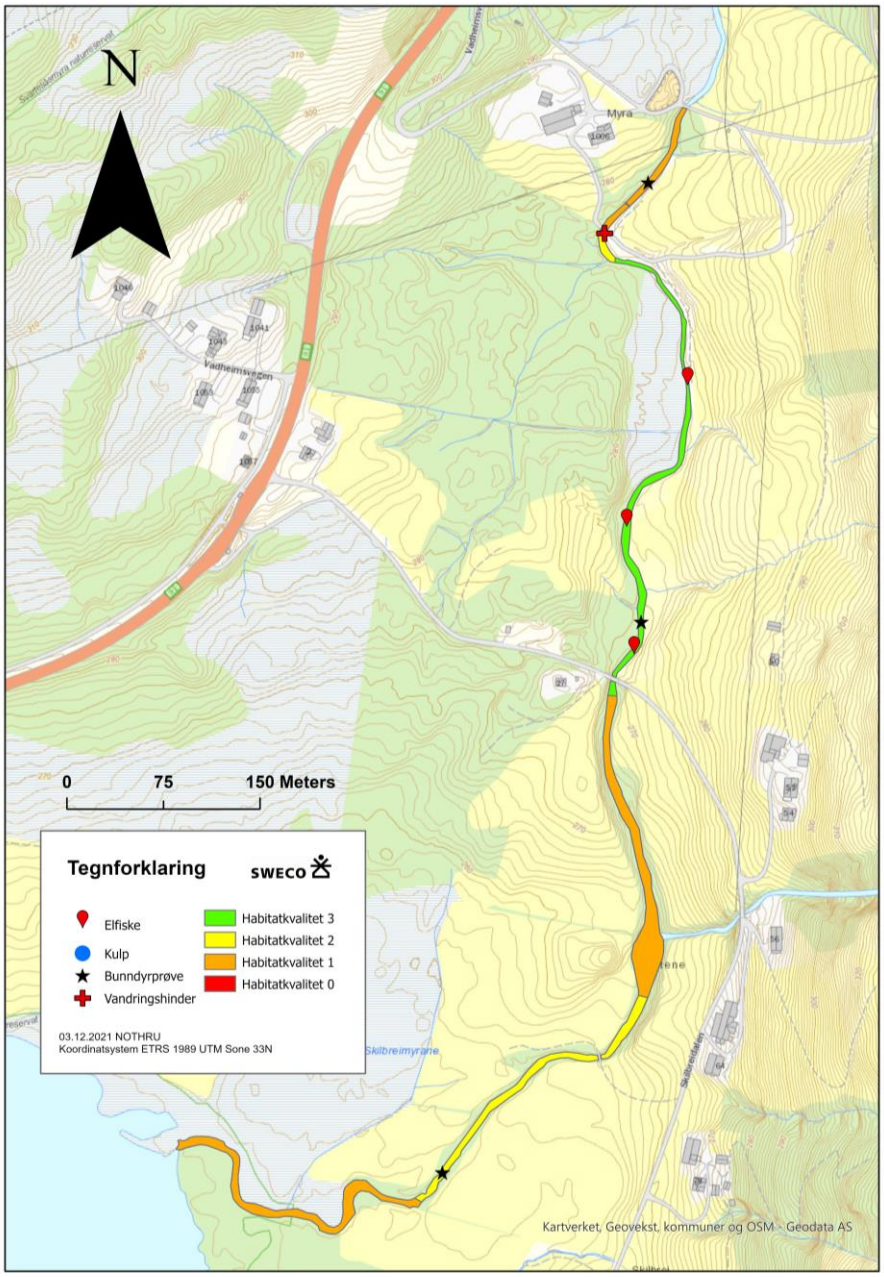
Det ble foretatt søk etter elvemusling i både Storelva og Brulandsbekken. Søkene ble gjennomført visuelt med vading og bruk av vannkikkert. Feltmetodikken fulgte derfor delvis standard metode beskrevet i «Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*» (Larsen og Hartvigsen 1999). Ved funn av elvemusling skal et tilfeldig utvalg levende individer og skall bli målt med skyvelær til nærmeste 0,1 millimeter. Ved funn av tilstrekkelig antall individer, skal minst 50 levende muslinger og skall bli målt for å få et representativt utvalg av lengdefordelingen til den lokale bestanden på de enkelte stasjonene.

Figur 3: Lengdemåling av elvemusling. Dette individet ble funnet under en kartlegging ved Orkdal i Sør-Trøndelag.

3 Resultater

Feltarbeidet ble utført over 3 dager mellom 30.november og 2. desember 2021. Det hadde ikke vært store nedbørshendelser i forkant av feltarbeidet, men under feltarbeidet falt det 10-15 cm snø om natten fra første til andre feltdag. Dette hindret derimot ikke gjennomføringen av feltarbeidet, og økte ikke vannføringen i vassdragene. Det var derimot kaldt under feltarbeidet med minus 5-10 grader i lufta. I vassdragene var vanntemperaturen 2-4 grader. Været var godt med overskyet eller sol.

3.1 Storelva



Figur 4: Habitatkartlegging i Storelva, med elfiske- og bunndyrstasjoner.

Storelva (Vann-nett ID: 083-78-R) er en middels stor elv som renner mellom Langelandsvatnet og Skilbreivatnet. Elva har utløp til Skilbreivatnet ved Skilbreimyrane som delvis er inkludert i naturreservatet som omfatter hele Skilbreivetnet. Utløpet av Storelva til Skilbreivanet var naturlig uten vandringshindre for fisk (Figur 5). Kantvegetasjonen som også er del i naturreservatet, var tett og velutviklet med overhengende busker og greiner. Dette gir gode vilkår for akvatisk liv med gode skyggeeffekter, skjul i et forgreinet rotsystem langs elvebreddene, og dryss av lauvverk og insekter til elva. Strekningen hadde også et velegnet substrat for elvemusling med sand og fin grus, uten at arten ble funnet (Figur 6). Slikt substrat er derimot mindre egnet for fisk siden det gir lite skjul, få standplasser/hvileplasser i elveløpet og fravær av egnet gytesubstrat. Vannhastigheten i Storelva var også lav på denne strekningen, noe som gjenspeilet substratet med mer finstoff etter sedimentering. Samlet gir dette habitatkvalitet 1.

Figur 5: Oppvandring fra Skillbreivatnet til Storelva skjer uten hindringer for ørreten.

Fra den nedre stilleflytende strekningen av Storelva, øker gradienten og vannhastigheten i elva når den renner langs jordbruksområdene i Skilbreidalen. Substratet og farten var her egnet for å prøveta bunndyr med mer innslag av stein, grus, i tillegg til økt innslag av mose i substratet (Figur 7). Dette gir bedre habitat og leveområder for akvatiske insekter. Kantvegetasjonen var derimot noe tynn og ga ikke optimale skjulforhold, i tillegg til at elva var noe bred for å gi optimal score på habitatkartleggingen. Habitatkvaliteten ble satt til 2. Strekningen kan trolig benyttes som oppvekstområder av eldre yngel (>2+), men strekningen var mindre egnet til gyting og oppvekstområde for yngre individer. Generelt kan nok denne strekningen vurderes som en transportstrekning for fisk siden den ligger såpass langt nede i vassdraget og tett på utløpet til Skilbeivatnet.

Figur 6: Habitatet i den nedre strekningen av Storelva var stilleflytende med velutviklet og overhengende kantvegetasjon. Habitatet var for øvrig godt egnet for elvemusling med sand og grus i bunnen, men elvemusling ble ikke funnet.

Figur 7: Strekningen viser lokaliteten for den første bunndyrprøven i Storelva. Substratet var her bedre, men elva var forholdsvis bred med for grovt substrat for å nå optimale forhold for fisk.

Videre oppstrøms i Storelva øker gradienten ytterliggere og elva får flere strykpartier. Substratet blir grovere og domineres av stor stein, med innslag av noe grus og sand i rolige partier og bakevjer (Figur 8). Kantvegetasjonen er velutviklet med høyreiste trær, selv om jordbruksarealene på østsiden av elva ligger forholdsvis tett på vassdraget. Økende gradient i elva gir også økt vannhastighet. Samlet gir dette mindre egnede forhold til gyting og oppvekstområder for fisk, og habitatkvaliteten settes til 1. Vassdraget er derimot tilnærmet uberørt og med egnede leveområder for akvatiske insekter. Selv om elva hadde flere strykpartier og mindre fall, var det gode oppvandringsmuligheter for fisk. Strekningen kan nok vurderes som en transportstrekning for fisk. For annet akvatisk liv enn fisk og terrestriske arter med særlig fugl, er dette derimot et rikt naturområde.

Figur 8: I en lengre strekning nedstrøms Skilbreidalen(veien) bar Storelva preg av lange strykpartier, men med gode oppvandringsmuligheter.

Oppstrøms brua ved Skilbreidalen(veien) var det en strekning som oppnådde habitatkvalitet 1. Storelva hadde her en god gradient (>0,5-<3 %) og bredden på elva var god etter THS-kriteriene (<6 meter). Vannhastigheten var moderat, og vanndybden var under 30 cm. Substratet var også dominert av grus og mindre stein, noe som ga gode skjulforhold i elva i tillegg til egnede gytestrekninger (Figur 9). Kantvegetasjonen var noe tynn på østsiden av elva, men vestsiden ga likevel tilstrekkelige skyggeforhold fra sola. For best mulig habitat, burde det også vært mer kantvegetasjon på østsiden av elva. Skyggeeffektene var likevel tilstrekkelig nok til å få habitatkvalitet 3. Siden denne strekningen hadde godt habitat, ble det her utført en bunndyrprøve like oppstrøms brua, i tillegg til at det ble utført elfiske. Fangstene av elfisket var såpass små, at det ble utført elfiske over flere strekninger for å få et representativt utvalg på strekningen. På denne strekningen hadde vi også et undervisningopplegg for Hafstad vgs fra Førde (Figur 11).

Figur 9: Oppstrøms Skilbreidalen(veien) var Storelva smalere og slakere, noe som ga et bedre habitat for skjul, oppvekst og gyting for ørret. I bunndyrprøvene ble det funnet rogn, noe som indikerer at strekningen blir brukt til gyting.

Lengst oppstrøms i planområdet ble habitatkvaliteten redusert til 2 og 1 som følge av inngrep i og langs vassdraget. En driftsvei langs elva medførte at kantvegetasjonen i stor grad var fjernet. I tillegg var en terskel av store steiner stablet på tvers av elveløpet (Figur 10). Dette skapte et vandringshinder der fisk ikke klarer å passere på vannføringen under feltarbeidet. Terskelen så relativt ny ut, og kan ha hindret oppvandring av gytefisk denne høsten. Rett nedstrøms terskelen var det også en naturlig kulp i elva der den gjør en 90º sving. Dette ville vært en velegnet overvintringskulp for fisk i elva, men som nå blir mindre brukt som følge av at den økologiske kontinuiteten i vassdraget blir redusert med et vandringshinder.

Oppstrøms terskelen var habitatet mindre egnet for fisk med brattere gradient og redusert kantvegetasjon, men habitatet var likevel egnet for bunndyrprøve. Prøven som ble tatt her representerer den øverste stasjonen, og vil fungere som en referansestasjon til videre prøvetaking under og etter anleggsvirksomheten med ny E39 like nedstrøms prøvestasjonen.

Figur 10: Ved gården Myren var det blitt bygget en terskel som utgjør et vandringshinder for ørret. På lav vannføring vil ørret ha problemer med å passere denne terskelen.

Figur 11: Elevene fra Hafstad vgs trosset kulden og fulgte nøye med når vi demonstrerte metodikken i prøvetaking av bunndyr og elfiske i elva. I tillegg fikk elevene prøvd seg på måling av fisk.

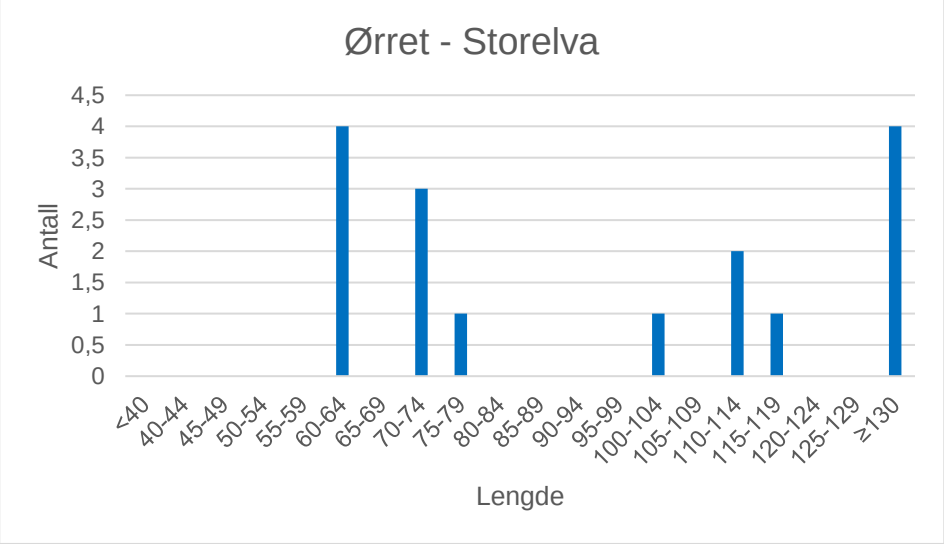
3.1.1 Elvemusling

Det ble søkt etter elvemusling fra Skilbreivatnet og opp til Myren. Særlig ble kulper godt undersøkt ettersom kulper kan være refugier for elvemusling i perioder med lav vannføring. De nedre strekningene av Storelva ved utløpet mot Skilbreivatnet hadde svært godt habitat for elvemusling med sand og fin grus. Dette er substrat hvor elvemusling lett kan grave seg ned og stå støtt i strømmen. Det ble derimot ikke funnet elvemusling på den undersøkte strekningen av Storelva.

3.1.2 Elfiske

Storelva ble elfisket oppstrøms brua på Skilbreidalen(veien). På denne strekningen var habitatet gunstig med habitatkartleggingen kvalitet 3. Fangstene var derimot lave på første elfiskestasjon. Det ble derfor utført et overfiske ved tre elfiskestasjoner over 100 m^2 for å gi et bedre representativt resultat av tettheten av fisk på strekningen av Storelva.

Elva holdt kun 2,6 °C, noe som ikke er optimalt for elfiske. Det medfører mindre aktiv fisk og redusert fangbarhet (Cowx & Lamarque 1990). Flere gangers elfiske på ulike strekninger skulle utligne dette (Forseth & Forsgren 2008), men fangstene var likevel lave. Totalt ble det fanget 17 fisk med en tetthet på 14 fisk per 100 m^2 fordelt på 3 strekninger. Resultatene indikerer en årgang av 0+ (60-79 mm), en mindre tallrik årgang av 2+ (100-119 mm) i tillegg til innslag av flere eldre fisk, mens årgangen med 1+ (80-99 mm) synes å være fraværende i det innsamlede materialet. Innslaget av flere eldre fisk kan tyde på at dette var gytefisk som ikke hadde vandret tilbake til Skilbreivatnet eller Langelandsvatnet., eller at de blir værende som «støinger» i elva over vinteren.



Figur 12: Samlet fangst og lengdefordeling av ørretyngel i Storelva. To årsklasser skiller seg ut, i tillegg til at noe eldre fisk ble fanget. Fangstene i Storelva var likevel små, noe som tyder på bedre gyte og oppvekstområder lenger oppstrøms, og/eller at yngel trekker mot innsjøene vinterstid.

3.1.3 Habitatkartlegging

Habitatet i Storelva ble kartlagt ved åtte utvalgte punkter fra utløpet til Skilbreivatnet og opp til gården Myren, i tillegg til en skjønnsmessig langsgående habitatvurdering av elva (Figur 4). Vassdraget hadde et variert habitat, men hadde generelt mer egnet habitat for fisk oppstrøms brua ved Skilbreidalen(veien). Nedstrøms brua var habitatet mer egnet som transportstrekning for fisk.

Ved utløpet til Skilbreivatnet var elva stilleflytende og meandrerende med en velutviklet kantvegetasjon. Substratet var av sand og fin grus. Videre opp til brua var elva i varierende grad preget av strykpartier med høyere vannhastighet. Kantvegetasjonen var derimot god.

Oppstrøms brua og Skilbreidalen(veien) var habitatet velegnet for fisk med en habitatscore mellom 10 og 12. Habitatparameterne ga indikasjoner om at dette kan være en strekning med gode vilkår for gyting og oppvekst. Resultatene fra elfisket ga derimot ikke de samme resultatene, der usikkerheter i vanntemperatur, strekning av elva og vandringshinder kan ha påvirket resultatene. Øverst i planområdet er habitatkvaliteten redusert på grunn av inngrep, i tillegg til at elva igjen ble noe brattere med noe redusert kantvegetasjon.

Totalt fikk Storelva habitatklasse 1.

Tabell 3: Sammensetning av habitatkartleggingen av Storelva. Generelt var habitatet nedstrøms Skilbreidalen(veien) preget av å være transportstrekning for ørret med enten stilleflytende elv eller strykpartier, og habitatet fra Skilbreidalen(veien) til Myren godt egnet for ørret.

Elv/bekk:	**Storelva**										
Habitatscore	**0**	**1**	**2**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 5**	**St. 6**	**St. 7**	**St. 8**
Wetted width of stream (m)	>10	6-10	<6	2	2	2	2	2	2	2	2
Slope (%) of section	<0.2 & >8	0.2-0.5 & 3-8	>0.5-<3	0	1	0	0	2	2	1	0
Water velocity class	Slow/still	Fast	Moderate	0	2	1	1	2	2	2	1
Average/dominating depth (m)	>0.5	0.3-0.5	<0.3	1	2	2	1	1	2	2	1
Dominating substratum	Fine	Large stones, boulders or sand	Gravel-stone	1	2	2	2	1	2	2	1
Shade (%)	<10%	10-20	>20	2	1	1	1	2	2	2	1
			THS Score	**6**	**10**	**8**	**7**	**10**	**12**	**11**	**6**
			THS snitt	**8,8**							

3.1.4 Totalvurdering

Totalvurderingen av Storelva på undersøkte strekning var at dette er en intakt og hovedsakelig uberørt innlandselv. Vassdraget på undersøkte strekning bar preg av å være en transportstrekning for fisk, men med et parti oppstrøms Skilbreidalen (veien) hvor habitatet viste gode kvaliteter til gyting og oppvekst for fisk.

Tidligere har det blitt utført undersøkelser av vannkjemien i Langelandsvatnet og Skilbreivatnet, i tillegg har vannkjemien i Storelva blitt jevnlig overvåket de siste årene like ved utløpet til Skilbreivatnet. Stasjon 1 for bunndyrprøvene ble plassert like oppstrøms lokaliteten for vannkjemi i et mer egnet prøvesubstrat for å bidra med data til tidsserien som bygges opp i Vannmiljø. Vannlokalitetskoden til den eksisterende prøvestasjonen til vannkjemi er 083-61090.

Elva er på bakgrunn av tidligere vannprøver klassifisert til å ha en svært god økologisk tilstand. Vannprøvene som er tatt nære utløpet til Skilbreivatnet de siste årene viser lave konsentrasjoner av næringssalter og termotolerante koliforme bakterier (TKB), i tillegg er pH jevnt over 6,2 siden 2016 (Vannmiljø 2022). Vannprøver er i utgangspunktet støtteparametere til biologiske prøver for å fastsette økologisk tilstand i en vannforekomst, men vannprøvene alene kan gi gode indikasjoner på tilstanden til elva.

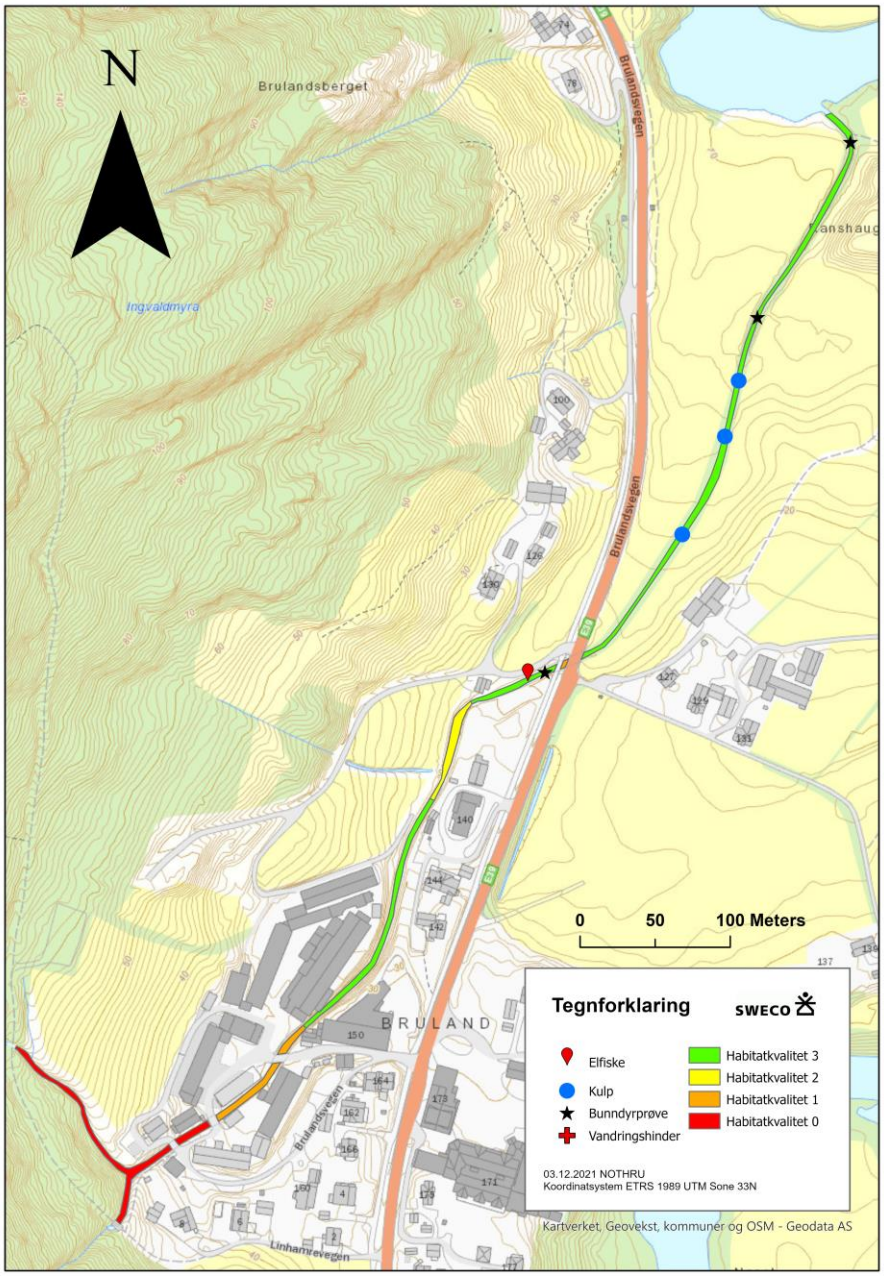
Innsjøundersøkelsene i Langelandsvatnet og Skilbreivatnet i forbindelse med kartlegging av forurensning fra vei til veinære innsjøer i Vest-Norge (Lunde m.fl. 2019), viste at begge innsjøene trolig er lite påvirket av veisalt. Dataene viste derimot at begge innsjøene viser tegn til veiforurensning med noe høyere PAH-verdier enn referanseverdiene. Begge innsjøene viste også forhøyde konsentrasjoner av totalfosfor (Tot-P) i både topp og bunnvannet. For begge innsjøene fikk både toppvannet og bunnvannet tilstandsklasse 3 (Moderat tilstand), med unntak av bunnvannet i Skilbreivatnet som fikk tilstandsklasse 4 (Dårlig tilstand) etter vurderinger av Tot-P. Dette står i kontrast til den jevne overvåkningen av vannkjemien i Storelva som viser lave konsentrasjoner av Tot-P.

Dersom man klassifiserer Storelva etter kvalitetselement fisk, oppnår bekken dårlig økologisk tilstand (oransje). Siden elfisket ble utført seint på sesongen og vannet hadde lav temperatur, kan dette medføre økt usikkerhet til fangstene. I tillegg kan bedre gytestrekninger eksistere oppstrøms strekningen som ble elfisket, og fisk velger å vandre videre dit, noe som kan påvirke resultatet på elfisket. Kvalitetselement bunndyr var derimot godt egnet å prøveta på denne årstiden, og dette ga god økologisk tilstand (grønn). Etter faglig skjønn er det mest hensiktsmessig (på grunn av den lave temperaturen) å benytte bunndyr til klassifisering av økologisk tilstand, men med tilstedeværelse av fisk og habitatkartlegging som viktige støtteparametere.

Tabell 4: Sammenstilling av økologiske data fra Storelva

Lokalitet	Fiskesamfunn	Habitatklasse	Kvalitetselement fisk	Kvalitetselement bunndyr
Storelva	Stasjonær allopatrisk	1	14 fisk/100m^2	God økologisk tilstand

3.2 Brulandsbekken



Figur 13: Habitatkartlegging i Brulandsbekken

Brulandsbekken er i Vann-nett del av «Jølstra nedre bekkefelt» (ID: 084-289-R). I likhet med at nedbørsfeltet til Brulandsbekken, kan også bekken som ble undersøkt deles i to strekninger: Oppstrøms og nedstrøms Brulandsvegen/E39.

Nedstrøms E39 var bekken tilnærmet uberørt fra veien og helt ned til samløpet med Jølstra. Oppvandring fra hovedelva var problemfri, selv på relativt lav vannføring som under feltarbeidet (Figur 14). Feltarbeidet ble utført etter at bladverket hadde falt fra lauv-vegetasjonen, likevel kunne man tydelig se at kantvegetasjonen var velutviklet og overhengende, noe som rammet inn Brulandsbekken på en god måte (Figur 15). Dette

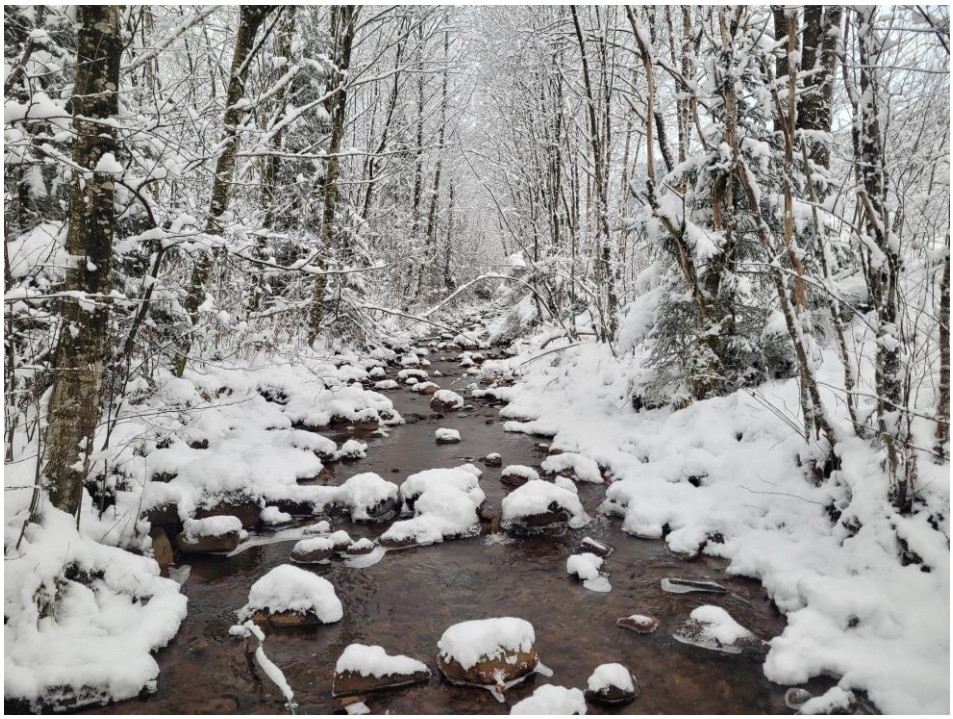
gir god skyggeeffekt over bekken, et rikere insektliv i vegetasjonen og viktig strøfall av lauvverk. Dette nedfallet benytter nedbrytende akvatiske insekter, som i sin tid er viktig næringsgrunnlag for fisk.

Figur 14: Oppvandring fra lakseelva Jølstra til Brulandsbekken skjer uten hindringer for sjøørret.

Substratet i bekken inneholdt en gunstig blanding av grus og stein i ulike størrelser. Stein i ulike fraksjoner fra 100-500 mm bidrar til å skape høy porøsitet med mye hulrom i bekken. Innslag av grus gir et godt grunnlag for gyting, og høy porøsitet gir godt grunnlag for oppvekst og skjul for fiskeyngel.

Det ble i tillegg registrert antall kulper i bekken siden Brulandsbekken ikke er tilknyttet refugier i en innsjø oppstrøms eller nedstrøms. I løpet av en sommer og vinter vil vannføringen og vannstanden i en liten bekk som Brulandsbekken bli lav. Refugier i en kulp vil da være viktig for å sikre overlevelse av unge individer i perioder med lite vann i bekken. Jølstra kan muligens fungere som et refugie for fiskeyngel, men en elv vil føre til høyere energibruk enn opphold i tilnærmet stille vann. Nedstrøms E39 ble det registrert 3 tydelige kulper. Dette er et lavt antall på en såpass lang strekning.

Det ble oppdaget et punktutslipp av organisk forurensning på strekningen (Figur 13). Et rør stakk ut fra bekkeskråningen på østsiden av bekken (Figur 16). Fra røret hang det noe som minnet om dopapir, og i bekken nedstrøms utslippspunktet var det flere oppblomstringer av lammehaler (*Sphaerotilus*). Lammehaler er bakterier som danner dotter med kolonier og som er forbundet med sterk organisk forurensning, f.eks. siloavrenning eller kloakk. Lukta som dunstet fra røret ga ingen indikasjoner om annet enn organisk forurensning.



Figur 15: Bekkestrekningen fra Jølstra opp til Bruland var et skoleeksempel på god sjøørretbekk. Her var det en god og overhengende kantvegetasjon, ingen vandringshindre og godt habitat til skjul, oppvekst og gyting for sjøørret.

Figur 16: Lukta fra dette røret ga sterke indikasjoner om direkte avrenning fra avløp eller møkk-kjeller. Et tydelig punktutslipp av organisk forurensning til en liten anadrom bekk. Nærmeste gårdsbruk ligger rett ovenfor med gårds og bruksnummer: 60/8.

Oppstrøms E39 var Brulandsbekken noe mer fragmentert og påvirket av fysiske inngrep. Like oppstrøms veien var det likevel egnede forhold til å utføre bunndyrprøve og elfiske (Figur 17). Denne bunndyrprøven er å regne som en referanse i bekken, siden de to nedenforliggende prøvene i større grad blir påvirket av utbyggingen av ny E39.

Ved Bruland er det i dag et industriområde som bekken renner gjennom, i tillegg til et jordbruksområde som bekken passerer på sin vestside. Substratet i bekken inneholdt mye grus, men mindre stein enn strekningen nedstrøms E39, slik at det var mindre porøsitet og skjulmuligheter oppstrøms E39. Det ble også kun registrert en god kulp i bekken oppstrøms E39.

Kantvegetasjonen var stedvis redusert, trolig som følge av tilpasning til landbruksområder som lå tett på bekken, og til tidligere inngrep med etablering av industriområdet. Likevel hadde omtrent halve strekningen inne i industriområdet god kantvegetasjon. Men på denne strekningen var det dumpet mye søppel og skrot langs bekken. Blikkplater var lagt opp mot trærne for å samle opp skrot og plank som var kastet kantvegetasjonen til den anadrome bekken (Figur 18).

Figur 17: Elfisket i Brulandsbekken og øverste bunndyrstasjon ble utført rett oppstrøms krysningen av Brulandsvegen.

Oppstrøms industriområdet var Brulandsbekken svært påvirket av flomforebyggende tiltak. Etter observasjoner i historiske flybilder, ble disse inngrepene trolig gjennomført en gang mellom 2010 og 2015 (NorgeiBilder). Flybildene fra 2010 viser en inntekt bekk med variert bekkebunn og kantvegetasjon. Etter 2015 har bekken blitt kanalisert, og bekkebunnen bygd opp med steinheller. Bekkekantene bestod av stablet stein (Figur 19). Brulandsbekken var på denne strekningen økologisk ødelagt som følge av at de biologiske verdiene var fjernet.

Figur 18: Kantvegetasjonen langs Brulandsbekken var forringet av skrot og søppel langs deler av strekningen som rant gjennom industriområdet på Bruland.

Figur 19: Den øverste strekningen for sjøørret i Brulandsbekken var økologisk ødelagt av flomsikring der bekkekantene og bekkebunnen var erstattet med steinheller for å forhindre erosjon.

3.2.1 Elvemusling

Det ble søkt etter elvemusling fra samløpet med Jølstra og opp til industriområdet. Særlig ble kulper godt undersøkt ettersom Brulandsbekken var såpass grunn. I slike kulper kan elvemusling overleve i perioder med lav vannføring. Det ble ikke funnet elvemusling på strekningen.

3.2.2 Elfiske

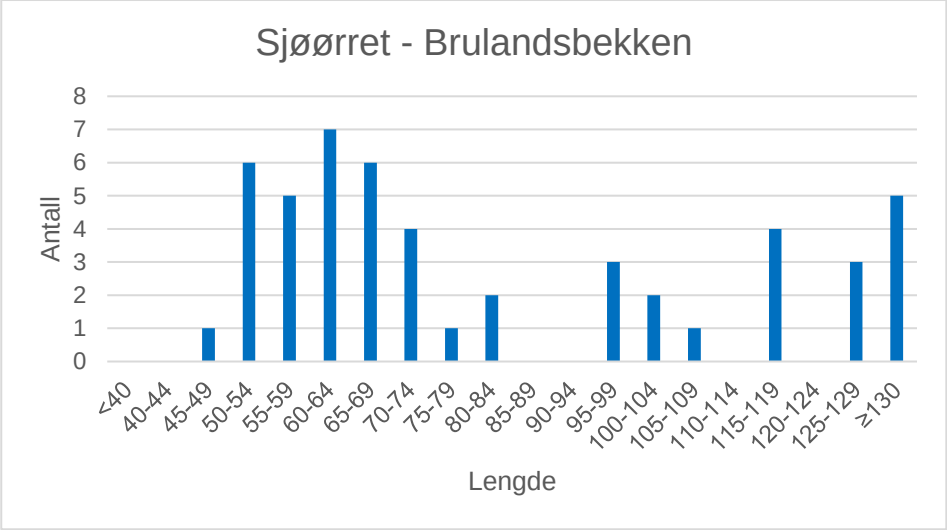
Figur 20: Samlet fangst av sjøørret i Brulandsbekken. Kulden har nok redusert fangbarheten, slik at faktisk fisketetthet er noe underestimert.

Det ble gjennomført et standard tre-ganger-overfiske med el-apparat like oppstrøms E39 (Figur 13). Substratet var gunstig, men med noe manglende skjulmuligheter. Brulandsbekken var på denne strekningen anadrom ved at det var problemfri oppvandring for sjøørret fra sjøen, opp via Jølstra og fram til elfiskestasjonen.

Resultatene fra elfisket ga også gode indikasjoner på at ørreten i Brulandsbekken er sjøørret. Fangstene (Figur 21) viste en god tetthet av sjøørret med en tallrik årsklasse av 0+ (født inneværende år i 2021) og en mindre tallrik årsklasse av 1+ (født 2020). I tillegg var det innslag av noe eldre yngel, eller individer som kan være «støinger» i bekken. Fraværet av flere tallrike årsklasser av 1+ og 2+, ga indikasjoner om at disse smoltifiserer og vandrer ut til sjøen. Senere kommer disse tilbake for å gyte, for så å vandre raskt ut igjen etter gytingen om høsten. Tidspunktet for når sjøørret smoltifiserer avhenger bl.a. av breddegrad, der individene er eldre på høyere breddegrader før de smoltifiserer og vandrer ut. Dette korrelerer gjerne med kortere vekstsesong, noe som gjør at yngelen må stå lenger på bekken før de er sterke nok til å

vandre ut. I sør kan derfor yngel vandre ut som 1+ (og enkelte steder 0+), men lenger nord må de vokse seg til 2+ før de vandrer ut.

Det ble fanget få 1+ og 2+ i Brulandsbekken. Antallet kulper som ble registrert var også lavt. Det kan derfor se ut til at vinteroverlevelse er en sterk bestandsregulerende faktor i Brulandsbekken.



Figur 21: Samlet fangst og lengdefordeling av sjøørretyngel i Brulandsbekken. En tydelig årsklasse av 0+, og en mindre gruppe med 1+ og 2+ fantes i bekken.

3.2.3 Habitatkartlegging

Habitatkartleggingen i Brulandsbekken ble utført fra samløpet med Jølstra, og opp til industriområdet ved Bruland (Tabell 5Tabell 5). Habitatet nedstrøms E39 viste et skoleeksempel av en anadrom sjøørretbekk (Figur 13). Kantvegetasjon, gradient, substrat, vannføring og kantvegetasjon ga maks poengscore.

Oppstrøms E39 var derimot habitatet mer fragmentert. Rett oppstrøms hovedveien viste habitatet gode kvaliteter, men videre oppstrøms renner bekken langs et jordbruksområde der kantvegetasjonen er kraftig redusert. Bekken var også her bred og grunn. Samlet gir dette høy eksponering og redusert habitatkvalitet. Oppstrøms jordbruksområdet øker igjen kantvegetasjonen og habitatkvaliteten bedres en strekning inn i industriområdet. Men halvveis inne i industriområdet opphører kantvegetasjonen og erstattes med betongvegger. Ytterliggere oppstrøms er bekken økologisk død der bekken er totalt forringet med flomforebygginger av stein og bekkebunn av steinheller.

Totalt fikk Brulandsbekken habitatklasse 3.

Tabell 5: Sammensetning av habitatkartleggingen av Brulandsbekken. Generelt var habitatet nedstrøms Brulandsvegen svært godt.

Elv/bekk:	Brulandsbekken										
Habitatscore	**0**	**1**	**2**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 5**	**St. 6**	**St. 7**	**St. 8**
Wetted width of stream (m)	>10	6-10	<6	2	2	2	2	1	2	2	-
Slope (%) of section	<0.2 & >8	0.2-0.5 & 3-8	>0.5-<3	2	2	2	2	2	1	1	-
Water velocity class	Slow/still	Fast	Moderate	2	2	2	2	2	2	2	-
Average/dominating depth (m)	>0.5	0.3-0.5	<0.3	2	2	2	2	2	2	2	-
Dominating substratum	Fine	Large stones, boulders or sand	Gravel-stone	2	2	2	2	2	2	2	-
Shade (%)	<10%	10-20	>20	2	2	2	2	1	2	2	-
			THS Score	**12**	**12**	**12**	**12**	**10**	**11**	**11**	**-**
			THS snitt	**11,4**							

3.2.4 Totalvurdering

Totalvurderingen av Brulandsbekken nedstrøms E39 var at dette er et skoleeksempel på anadrom bekk, men med en flaskehals i vinteroverlevelse for sjøørretyngel. Oppstrøms E39 var bekken mer fragmentert med omfattende inngrep i den øvre strekningen. Dersom man klassifiserer Brulandsbekken etter kvalitetselement fisk, oppnår bekken Moderat økologisk tilstand (gul). Siden elfisket ble utført seint på sesongen og vannet var kaldt, kan dette medføre økt usikkerhet til fangstene (Cowx & Lamarque 1990). Kvalitetselement bunndyr var derimot godt egnet å prøveta på denne årstiden, og dette ga God økologisk tilstand (grønn). Etter faglig skjønn er det mest hensiktsmessig (på grunn av kulden) å benytte bunndyr til klassifisering av økologisk tilstand, men med tilstedeværelse av fisk og habitatkartlegging som viktige støtteparametere (Tabell 6).

Tabell 6: Sammenstilling av økologiske data fra Brulandsbekken

Lokalitet	**Fiskesamfunn**	**Habitatklasse**	**Kvalitetselement fisk**	**Kvalitetselement bunndyr**
Brulandsbekken	Anadrom allopatrisk	3	54 fisk/100m^2	God økologisk tilstand

4 Oppsummering

Selv om habitatkvaliteten i Storelva jevnt over score forholdsvis lavt (Tabell 7), betyr ikke det at vassdraget er av liten verdi. Habitatkvaliteten ser hovedsakelig på vassdraget som leveområde for ørret, og selv om ikke ørret har optimale leveforhold, kan habitatet likevel være gode leveområder for andre terrestriske og akvatiske arter. Bunndyr er akvatiske organismer som har begrenset mobilitet, og dermed gir gode indikasjoner på kvaliteten til vassdraget. Her scorer Storelva god økologisk tilstand (Tabell 8).

Den nederste strekningen av Storelva var stilleflytende med hovedsakelig sandbunn og dype kulper. Dette er mindre egnede leveområder for ørret, men rundt vannstrengen var det en godt utviklet og overhengende kantvegetasjon, og tilnærmet våtmark i områdene rundt. Dette er et rikt område for fugl og terrestriske arter som benytter vassdraget og kantvegetasjonen som leveområde. Den undersøkte strekningen av Storelva er å regne som en transportstrekning for ørreten på vei videre oppover i elva mot bedre habitat. Men for akvatiske insekter, det terrestriske miljøet og særlig fuglelivet, er denne strekningen verdifull.

Brulandsbekken hadde et svært godt habitat nedstrøms E39, men fragmentert og forringet habitat oppstrøms E39 der den øverste strekningen av bekken var flomsikret. I likhet med Storelva gir den lave temperaturen usikkerhet i tetthetsberegningene av ørretyngel (Cowx & Lamarque 1990), men fangstene viste likevel en middels tetthet med 54 fisk/100m^2 (Tabell 7). Resultatene fra bunndyrundersøkelsene gir også i Brulandsbekken en bedre indikasjon på økologisk tilstand i elva, der vassdraget får God økologisk tilstand (Tabell 8). Brulandsbekken har derimot et større potensiale for restaurering og forbedring av vassdraget med økt kantvegetasjon og økt yngeloverlevelse.

Tabell 7: Parametere og klassifiseringsresultater for Storelva og Brulandsbekken. Fargekode indikerer økologisk tilstand for den aktuelle parameteren.

Lokalitet	Fiskesamfunn	Habitatklasse	Kvalitetselement fisk	Kvalitetselement bunndyr
Storelva	Stasjonær allopatrisk	1	14	God økologisk tilstand
Brulandsbekken	Anadrom allopatrisk	3	54	God økologisk tilstand

Tabell 8: Resultatene fra bunndyrprøvene. Den dårligste målingen er styrende, for både Brulandsbekken (BRU) og Storelva er dette God økologisk tilstand.

Antall individer	77	153	131	562	246	396
Antall grupper/arter	11	20	15	26	19	23
ASPT -verdi	55	71	64	94	102	94
ASPT - familier	9	11	10	14	15	14
ASPT - indeks	6,11	6,45	6,40	6,71	6,92	6,80
Antall EPT arter	7	14	11	17	14	16
	BRU1	**BRU2**	**BRU3**	**Storelva1**	**Storelva2**	**Storelva4**

5 Avbøtende tiltak

I forbindelse med utbygging av ny E39 mellom Storehaugen og Bruland sør for Førde, vil det påføres inngrep i vassdragene Storelva og Brulandsbekken. For å kompensere de negative påvirkningene bør det implementeres avbøtende tiltak i begge vassdrag, slik at de kan opprettholde sine akvatiske verdier. Utgangspunktet for vassdragene er noe ulikt. Innenfor tiltaksområdet er Storelva hovedsakelig en transportstrekning for fisk siden elva fortsetter også oppstrøms tiltaksområdet. Likevel har også elva innslag av godt habitat for gyting og oppvekstområder for fisk i tiltaksområdet.

Brulandsbekken er en anadrom bekk med sjøørret. Bekken er mer sårbar enn Storelva siden den er kortere og har mindre vannføring, noe som gir mindre tilgjengelig habitat. Selv om Brulandsbekken renner ut i Jølstra, vil yngel av sjøørret hovedsakelig oppholde seg i sin oppvekstbekk. Det gir et begrenset oppvekstareal og redusert vinteroverlevelse med få registeret kulper.

Tiltakene som kan iverksettes i de to bekkene er derfor noe ulike. I Storelva vil det være viktig å sikre oppvandring av fisk forbi ny E39. I tillegg vil tiltak for å styrke vinteroverlevelse og gyteforholdene være gunstig for ørretstammen i Storelva.

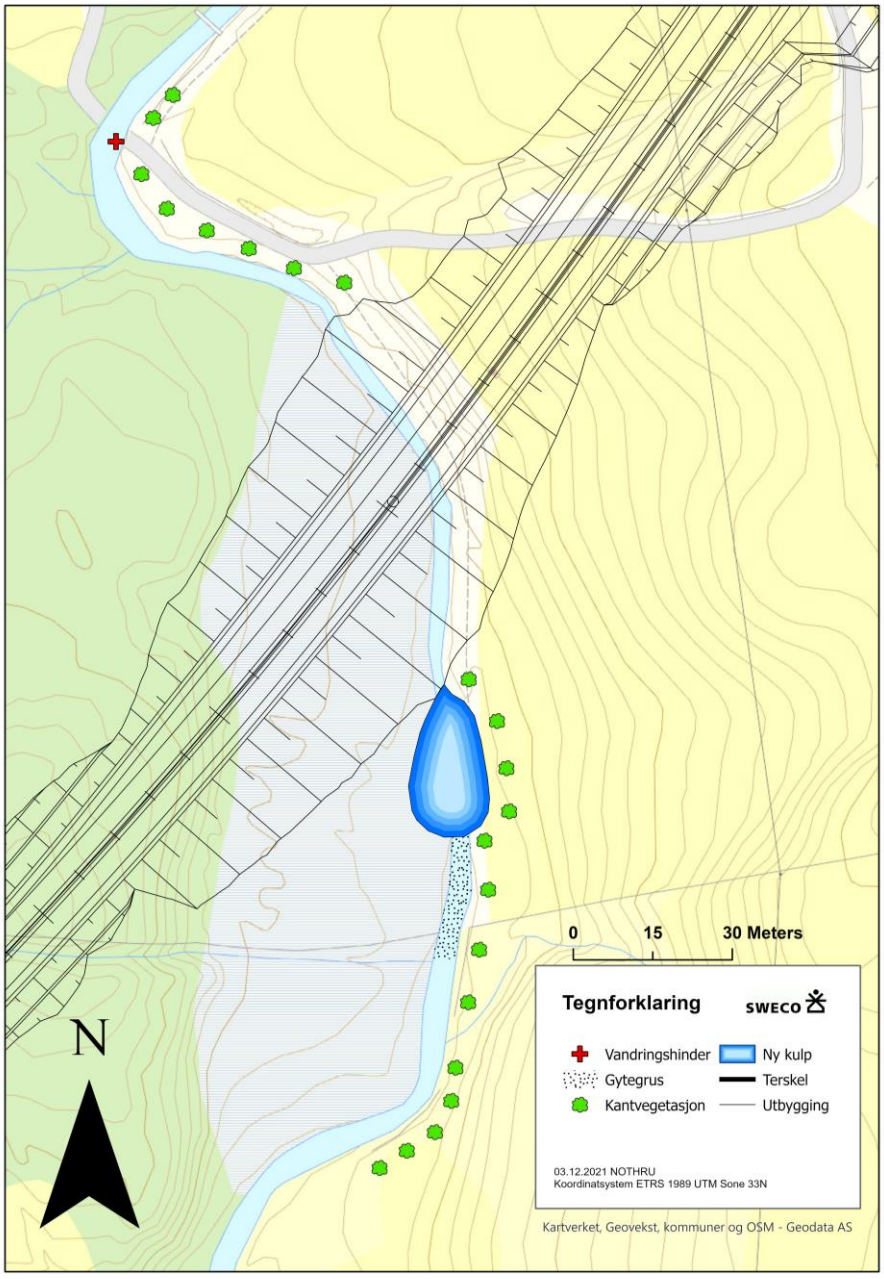
I Brulandsbekken vil det være viktig å fokusere på oppvandring, samt erstatningsareal for gyting, oppvekst og vinteroverlevelse for å sikre en fortsatt god stamme av sjøørret i bekken.

Felles for begge vassdragene er at det anbefales å redusere påvirkningene av veibyggingen til et minimum, og at nødvendige forstyrrelser gjennomføres så raskt som mulig. Der kantvegetasjon må fjernes bør den erstattes med stedegne arter der det er mulig. Trær som fjernes bør legges tilbake som død ved i bekkekantene.

5.1 Tiltak i Storelva

I Storelva er hovedfokuset å sikre problemfri oppvandring av fisk. Forslag til tiltak presenteres i Figur 22.

- Vandringshinderet ved Myren bør utbedres, enten ved å fjerne hele terskelen eller redusere omfanget av terskelen for å slippe fisk forbi.
- Når ny E39 etableres, vil elva legges i kulvert under veien. Dette kan skape et vandringshinder når fisk ikke klarer å passere kulverten. For å sikre god oppvandring i kulverten, anbefales det å montere fleksiterskler (se kapittel 5.3) for å sikre oppvandring av fisk.
- I nedkant av ny kulvert foreslås det å etablere en kulp som kan utbedre vinteroverlevelsen for fiskeyngel, i tillegg til å fungere som strømdreper for elva når den får økt fart i kulverten. Denne kulpen bør være så dyp som mulig, slik at større fisk også kan benytte den som leveområde.
- I utløpet av den nye kulpen og en strekning nedstrøms, kan det tilføres gytegrus for å øke kvaliteten på strekningen, og kompensere for tap av gytestrekning under ny E39.
- Økt beplantning av kantvegetasjon på østsiden av Storelva oppstrøms og nedstrøms ny E39. Denne strekningen har allerede i dag en tynn kantvegetasjon.



Figur 22: Forslag til tiltak i Storelva. I kulverten under ny E39 bør det monteres fleksiterskler for å sikre god oppgang av fisk. I nedkant av kulvert bør det etableres en større kulp som skal sikre vinteroverlevelse, i tillegg til at det legges ut gytegrus i nedkant av kulpen. Denne kulpen kan også fungere som en «strømdreper» og redusere farten elva får gjennom kulverten. Økt beplanting er også anbefalt både oppstrøms og nedstrøms ny E39. I tillegg bør det eksisterende vandringshinderet ved Myren utbedres, enten ved å fjerne det helt eller delvis for å sikre oppgang av fisk.

5.2 Tiltak i Brulandsbekken

Inngrepene i Brulandsbekken vil bli forholdsmessig større enn påvirkningen av veibyggingen ved Storelva. I tillegg er det strekningen med høyest kvalitet som får størst inngrep. Det blir derfor viktig å begrense de nødvendige inngrepene så mye som mulig i bekken. Forslag til tiltak i Brulandsbekken fordeles på tre figurer i Figur 23, Figur 24 og Figur 25.

Habitatkvaliteten i Brulandsbekken er best nedstrøms gammel E39 (Figur 23). På denne strekningen blir det derfor viktig å gjennomføre kompenserende tiltak for å redusere virkningene av de nye inngrepene:

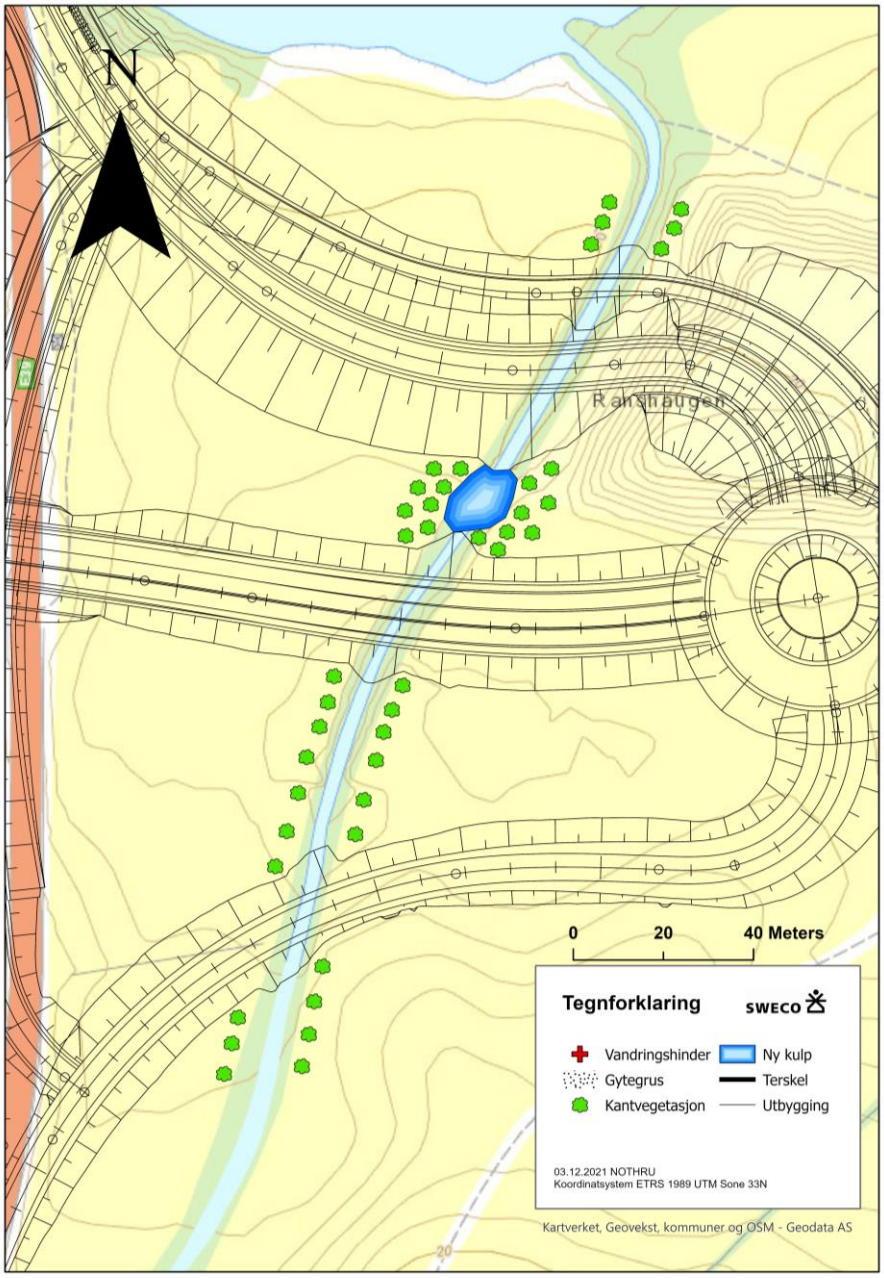
- En strekning av bekken på ca. 15 meter mellom de to nordligste nye veisnittene vil gjenstå etter utbygging og veifyllinger. På denne strekningen kan det etableres en kulp som kan sikre god vinteroverlevelse for yngel av sjøørret. Det blir viktig å hindre veiavrenning til denne kulpen.
- Ny kantvegetasjon denne kulpen vil være nødvendig, i tillegg kan eksisterende kantvegetasjon ved veikrysningene styrkes med økt beplantning.
- Brulandsbekken vil legges i tre kulverter når ny E39 bygges. For å sikre god oppvandring i kulvertene, anbefales det å montere fleksiterskler i kulvertene.

Oppstrøms gammel E39 er det størst potensiale for kompenserende tiltak, der det i dag er tidligere inngrep, eller forbedringspotensial i eksisterende vassdrag (Figur 24):

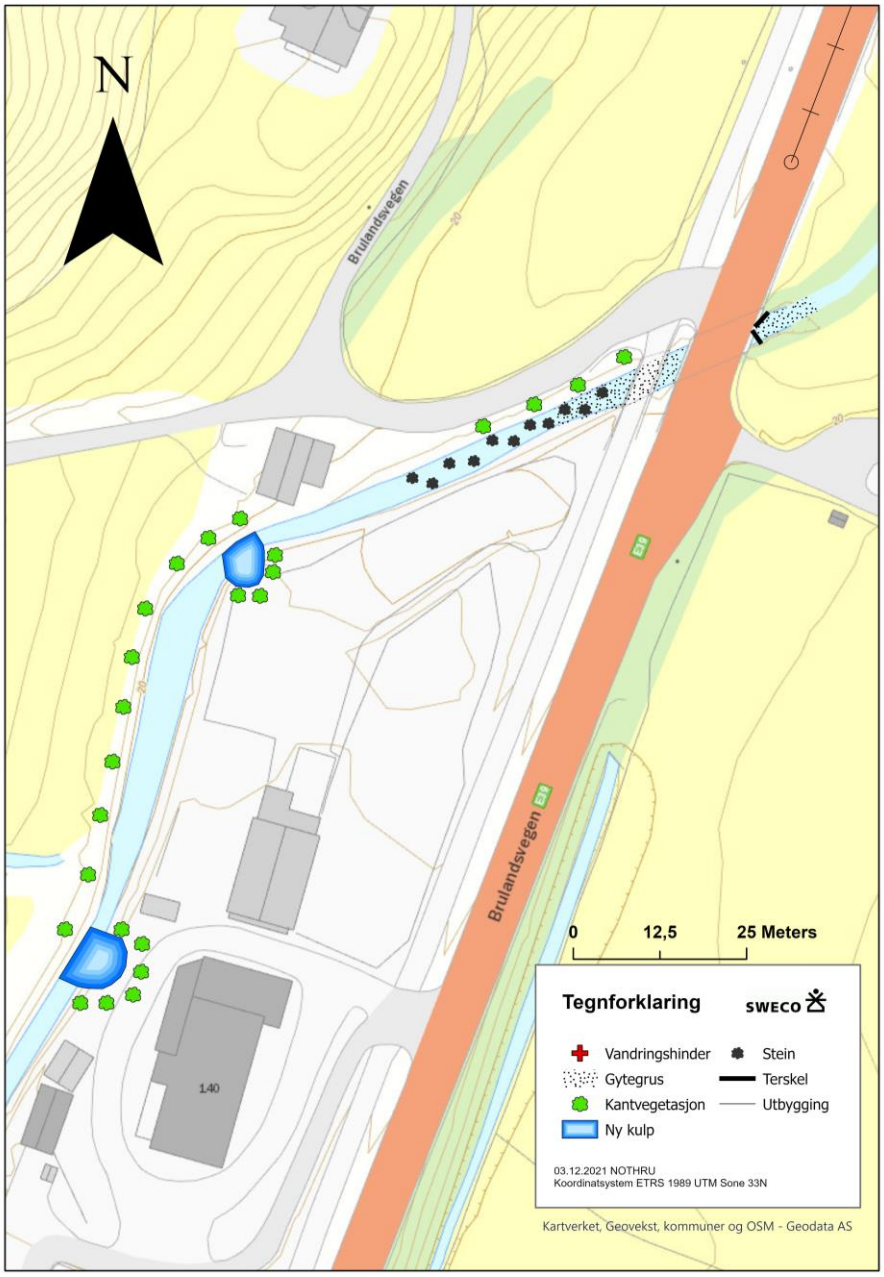
- Vinteroverlevelse er en flaskehals i Brulandsbekken. Etablering av flere nye kulper kan bidra til å sikre vinteroverlevelse av yngel og øke stammen av sjøørret.
- Deler av strekningen er i dag noe tynt vegetert. Økt beplantning langs foreslåtte strekninger, og eventuelt rundt nye kulper, vil bidra til å bedre vassdragsmiljøet.
- Etablering av en liten passerbar terskel i nedkant av E39-brua over bekken som hever vannspeilet ca. 10 cm vil etablere en god kulp og areal med økt vannstand. Dette vil være gunstig for vinteroverlevelse.
- Gytegrus kan legges ut oppstrøms og nedstrøms E39-brua. Dette var en egnet gytestrekning, men med noe lavt innhold av gytegrus.
- Utlegging av et større antall elvestein i størrelse 300-500 mm på foreslåtte strekning kan gi bedret habitat og skjulmuligheter.

Strekningen gjennom det gamle industriområdet på Bruland er utfordrende. Bekken er her kanalisert uten plass til viktig kantvegetasjon. Det er likevel enkelte tiltak som kan bedre vannmiljøet (Figur 25):

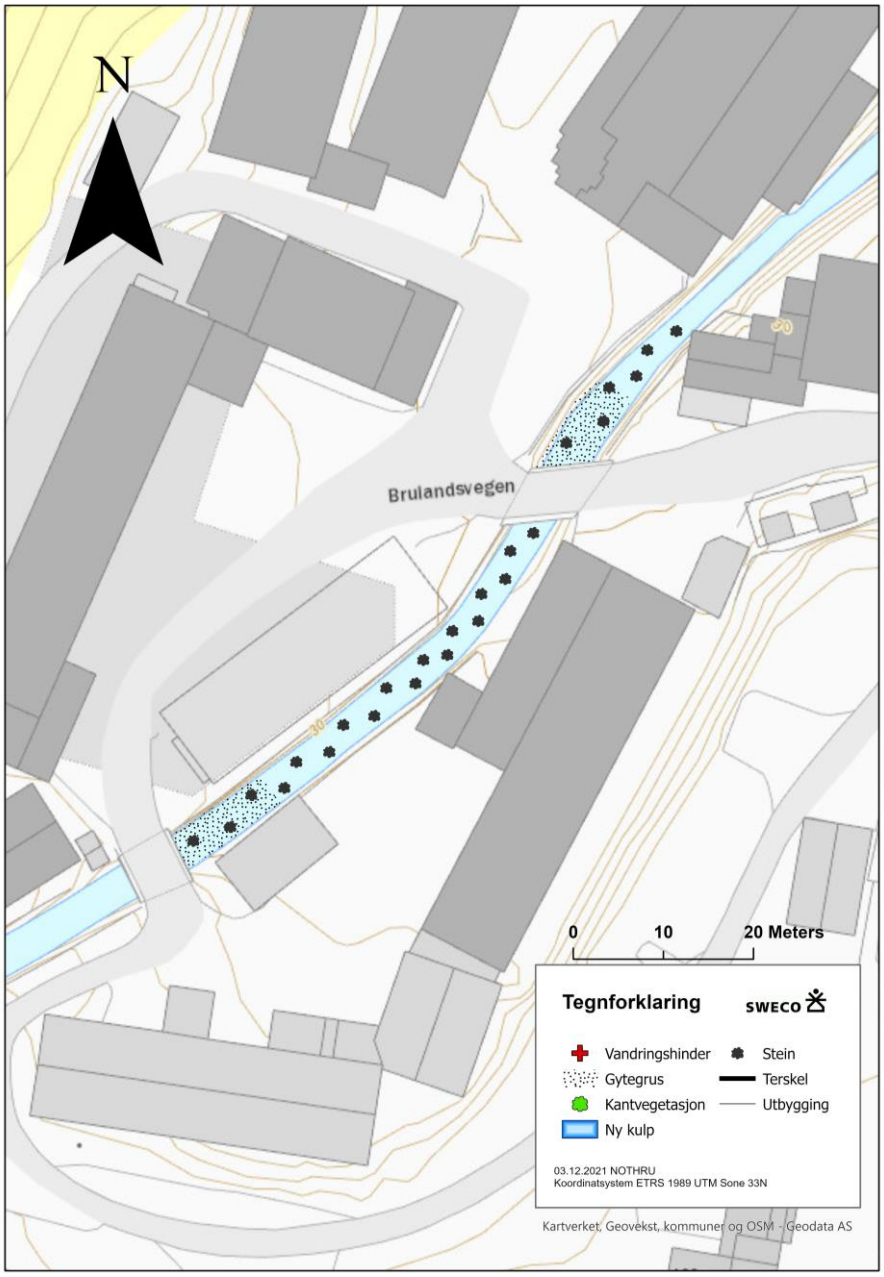
- Utlegging av gytegrus i nedkant av to av bruene som krysser Brulandsbekken. Ørreten søker høyt i vassdraget av instinkt, og dette er øverste mulige vandringsvei. Flere gytefisk vil søke til dette området.
- Utlegging av et større antall elvestein i størrelse 300-500 mm på foreslåtte strekning kan gi bedret habitat og skjulmuligheter. Strekning har i dag ikke kantvegetasjon og lite innhold av skjulmuligheter i bekken. Dette kan bidra til å øke overlevelse i en ellers degenerert strekning av Brulandsbekken.



Figur 23: Forslag til tiltak i Brulandsbekken ved ny E39. På denne strekningen blir det flere store inngrep i bekken. På de tre strekningene der bekken legges i kulvert anbefales det å montere fleksiterskler i kulvertene for å sikre problemfri oppvandring. For å sikre bedre vinteroverlevelse foreslås det å etablere en ny kulp mellom to av de nye kulvertene. Det vil bli behov for ny kantvegetasjon ved ny kulp, i tillegg foreslås det å styrke eksisterende kantsone ved de nye veikrysningene for å ramme inn bekken bedre og redusere kanteffekter ved de nye bekkekrysningene.



Figur 24: Forslag til supplerende tiltak i Brulandsbekken oppstrøms gammel E39. For å sikre økt vinteroverlevelse foreslås det å etablere to nye kulper i elveløpet, i tillegg til å etablere en liten passerbar terskel i nedkant av E39 for å heve vannspeilet ca. 10 cm under E39. I forbindelse med E39 er bekken tilgjengelig for å legge ut større stein og gytegrus. Kantvegetasjonen kan utbedres med økt beplanting på foreslåtte strekninger.



Figur 25: Forslag til ytterligere supplerende tiltak i Brulandsbekken oppstrøms gammel E39. Gjennom industriområdet ved Bruland er bekken svært påvirket. Det er lite plass til ny kantvegetasjon, men utlegging av gytegrus og tilførsel av stein til vassdraget kan bidra positivt for bestanden av sjøørret.

5.3 Fleksiterskler i kulverter

Figur 26: Fleksiterskler montert i Remmenbekken i Halden. Kulverten er 2000mm og bekken er anadrom med sjøørret. Før montering klarte ikke fisk å passere kluverten pga for bratt fall med lite vann. Etter montering bremses vannet opp og det dannes en fisketrapp inne i kulverten.

For å sikre problemfri oppvandring av fisk forbi nye kulverter, kan montering av «fleksiterskler» inne i kulvertene være en god løsning (Figur 26). Fleksitersklene skaper en fisketrapp inne i en ellers upasserbar kulvert. Tersklene bremser opp vannstrømmen, danner hvileplasser og øker vannstanden inne i kulvertene.

6 Kilder

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T., G. et. al. 1989. *Electrofishing-theory and practice with special emphasis on salmonids*. Hydrobiologia 173: 9–4.

Cowx, I.G. & Lamarque, P. 1990. Fishing with electricity. Fishing News Books.

Direktoratsgruppa for Vanndirektivet. (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann, Veileder 02:2018. Vannportalen.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.

ICES. 2011. Study Group on data requirements and assessment needs for Baltic Sea trout (SGBALANST), 23 March 2010 St. Petersburg, Russia, By correspondence in 2011. ICES CM 2011/SSGEF:18. 54 s.

Larsen, B., M. & Hartvigesen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling Margaritifera margaritifera. NINA Fagrapport 37. 41 s.

Lunde m.fl.. 2019. Undersøking av vegnære innsjøar 2019 – Region Vest. Asplan Viak. Oppdragsgiver Statens Vegvesen.

NorgeiBilder. 2022. https://norgeibilder.no/

Norsk Standard, NS-EN 14011:2003. Vannundersøkelse – Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat., 2003.

Vannmiljø. 2022. Vannlokalitet: Storelva utløp til Skilbreivatnet. https://vannmiljofaktaark.miljodirektoratet.no/Home/Details/61090?param=PH&medium=VF