

Rapport

Fiskebiologiske utredninger Storelva - flaskehalsanalyse

OPPDRAUGSGIVER

Re Energi

EMNE

Flaskehalsanalyse Storelva

DATO / REVISJON: 09. juli 2025 /02

DOKUMENTKODE: 10245315-01 RIM-RAP-01



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Fiskebiologiske utredninger Storelva	DOKUMENTKODE	10245315-01 RIM-RAP-01
EMNE	Flaskehalsanalyse Storelva	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Re Energi	OPPDRAAGSLEDER	Auen Korbøl
KONTAKTPERSON	Bård Moberg	UTARBEIDET AV	Morten Kraabøl
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	Seksjon Vannmiljø
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Rapporten presenterer en flaskehalsanalyse for Storelva i Gloppen kommune, med formål å identifisere og vurdere biologiske og tekniske begrensninger for fisk, spesielt storørret, i forbindelse med ny vannkraftutbygging.

Analysen tar utgangspunkt i de ulike delstrekningene fra det planlagte damanlegget og ned til Breimsvatnet. Det vurderes i hvilken grad ulike vannføringsregimer, fysiske installasjoner og tekniske løsninger påvirker fiskens vandringsmuligheter og habitatkvalitet for ungfisk og akvatiske insekter.

Fem hovedflaskehals er definert; 1) risiko for tørrlegging ved turbinutfall, 2) innvandring i avløpstunnelen, 3) redusert oppvandring ved lav vannføring, 4) toveis passering av damanlegg og 5) risiko for skade ved nedvandring gjennom inntaket. For hver flaskehals foreslås avbøtende tiltak, herunder installasjon av omløpsventil, etablering av fisketrapp, regulering av minstevannføring og bruk av lokkeflommer. I tillegg vurderes behovet fotovervåkning og vedlikehold av bunnsubstratet på regulert elvestrekning og fiskepassasjer.

Rapporten vektlegger at tiltakene bør være fleksible og tilpasses erfaringer fra tidlig driftsfase. Samlet gir analysen et kunnskapsbasert beslutningsgrunnlag som skal sikre at viktige livsstadier for fisk ivaretas, og at inngrepet gjennomføres med lavest mulig økologisk belastning.

Flaskehalsanalysen er et sentralt verktøy i miljødesign for regulerte vassdrag og inngår som del av det videre konsesjonsarbeidet. Analysen viser at dersom disse tiltakene gjennomføres i tråd med anbefalingene og justeres etter erfaringsbasert kunnskap i driftsfasen, vil de samlet sett kunne redusere negative miljøvirkninger til et akseptabelt nivå.

02	09.07.2025	Ferdig rapport	MK	AK	AK
01	01.07.2025	Første fullstendige utkast	MK	AK	AK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning og formål	5
2	Metode	5
3	Omsøkt bygging av elvekraftverk	5
4	Flaskehalsar som kan oppstå ved bygging av elvekraftverk i Storelva	7
4.1	Generelt	7
4.2	Mulige flaskehalsar som kan oppstå under ørretens oppvandring	7
4.2.1	PO 1: Elvestrekningen mellom kraftverksavløpet og ned til Breimsvatnet	7
4.2.2	PO2: Ørretvandring inn i / forbi avløpstunnelen	8
4.2.3	PO3: Ørretvandring på regulert elvestrekning til damanlegget	9
4.2.4	PO4: Ørretvandringar opp forbi damanlegget	9
4.3	Mulige flaskehalsar som kan oppstå under ørretens nedvandring	10
4.3.1	PO5: Nedvandring av ungfisk og voksen utgytt ørret	10
5	Identifikasjon av flaskehalsar etter omsøkt utbygging	14
5.1	Minstevannføring	14
5.2	Vanntemperatur	14
5.3	Sedimenttransport	15
5.4	Habitatkvalitet for fisk og akvatisk insekter	15
6	Konsekvensar av minstevannføring på akvatisk fauna	15
6.1	Minstevannføring	15
6.2	Analyse av planlagt regulert elvestrekning ved 1,9 m ³ /s	16
7	Oppsummering	36
7.1	PO 1 – Rask vannstandsreduksjon mellom kraftverksavløpet og Breimsvatnet	36
7.2	PO 2 – Ørret som tar feil løp inn i avløpstunnelen	36
7.3	PO 3 – Oppvandring gjennom den regulerte elvestrekningen (3,4 km)	36
7.4	PO 4 – Passering av damanlegg	36
7.5	PO 5 – Nedvandring av ungfisk og utgytt voksen ørret	36
7.6	Vurderingar av øvrige potensielle miljøflaskehalsar	37
8	Konklusjon	37
9	Referansar	37



1 Innledning og formål

Storelva er den viktigste tilløpselva til Breimsvatnet. Det legges til grunn at den har en sentral økologisk rolle som gyte- og oppvekstområde for to livsformer av ørret: storørret (anadrom fiskepisende ørret) og elvestasjonær ørret. Utbyggingsplanene for vannkraft i vassdraget aktualiserer behovet for å kartlegge hvilke økologiske flaskehalsar som potensielt begrenser produksjon, overlevelse og vandring for ørretbestandene ved en planlagt utbygging.

Denne forenklete flaskehalsanalysen har som mål å identifisere de mest vanlige flaskehalsene som vurderes å kunne oppstå ved planlagt utbygging. Det gis også en vurdering av effekten av avbøtende tiltak som skal sikre god økologisk funksjonalitet etter en eventuell utbygging.

2 Metode

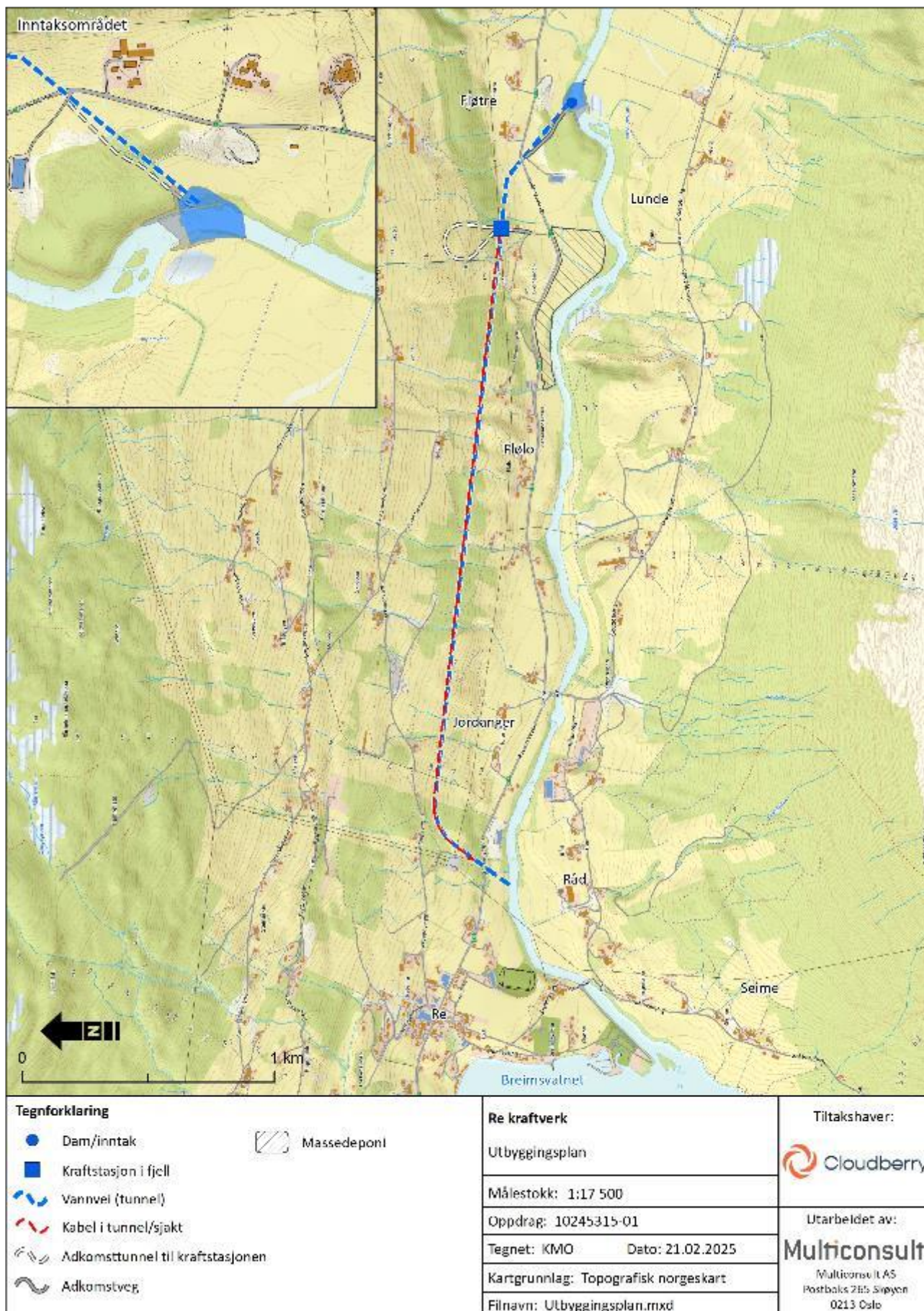
Denne analysen tar utgangspunkt i en helhetlig gjennomgang av eksisterende biologiske og hydrologiske undersøkelser for Storelva (også kalt Breimselva), inkludert rapporter fra utredninger utført av NORCE, NIVA, Rådgivende Biologer og Multiconsult (se referanselista). Analysen er strukturert i henhold til anbefalingene i Forseth et al. (2014): "Miljødesign i regulerte laksevassdrag" og inkluderer en vurdering av datagrunnlag, identifiserte flaskehalsar og anbefalinger for videre tiltak og overvåking. Analysen er noe forenklet og tilpasset kunnskapsgrunnlaget for Storelva.

3 Omsøkt bygging av elvekraftverk

Inntaket er planlagt plassert på kotehøyde 124 mellom Fløtra og Høylo. Inntaksdammens overløp legges på kote 125,5. Det er planlagt en lav dam som demmer opp et lite inntaksmagasin med eget arrangement for finmasket varegrind (lysåpning 18 mm) som monteres neddykket i inntaksmagasinet. Avløpet av driftsvannet fra kraftstasjonen munner ut i elva like nedstrøms Breimshallen (kote 70). Den regulerte elvestrekningen mellom inntak og avløp utgjør 3,4 km.

Tabell 3-1. Relevante tekniske data for planlagt elvekraftverk

Parameter	Data
Totalt nedbørfelt / restfelt	355 / 16,3 km ²
Middelvannføring uregulert v/ planlagt inntaksdam	27,5 m ³ /s
Alminnelig lavvannføring v/planlagt inntaksdam	2,58 m ³ /s
Planlagt slukeevne	60 m ³ /s
Regulert elvestrekning (inntak – avløp)	3,4 km
Foreslått minstevannføring sommer	6 m ³ /s
Foreslått minstevannføring vinter	1 m ³ /s



Figur 3-1. Kartet viser plasseringer av henholdsvis inntak, vannvei i tunnel, kraftverks plassering og avløpet av driftsvann til Storelva



4 Stedspesifikke flaskehalser ved bygging av elvekraftverk i Storelva

4.1 Generelt

Utbygger legger til grunn at den berørte elvestrekningen mellom inntak og avløp ligger i funksjonsområdet for storørret fra Breimsvatnet og stedegen elvørret. Felles for disse to økologiske formene hos ørret er at de er avhengige av god kvalitet på alle vitale habitater i elva; gyting, oppvekst/skjul, ernæring og konektivitet mellom ulike habitater i elva. For storørret er det viktig at toveis gytevandring opprettholdes etter eventuell utbygging.

4.2 Mulige flaskehalser som kan oppstå under ørretens oppvandring

Bygging av et elvekraftverk i ei elv med vandrende og stedegen ørret vil kunne gi forringelser i både habitatkvalitet og vandringsmuligheter. Følgende mulige problemområder (PO) omtales nedenfor. Avbøtende tiltak blir også beskrevet for hvert problemområde.

4.2.1 PO 1: Elvestrekningen mellom kraftverksavløpet og ned til Breimsvatnet

Denne elvestrekningen på ca. 1 km vil være uforandret og følge elvas naturlige vannføringsrytme. Unntakene er ved utfall av kraftverket. I slike tilfeller vil driftsvannet gjennom kraftverket og avløpstunnelen raskt avta, noe som gir rask vannstandssenkning på denne elvestrekningen. I slike tilfeller vil det ta 10-30 sekunder før inntaksdammen overtoppes, og en vannføring tilsvarende driftsvannføringen før kraftverksstans vil renne nedover de regulerte elvestrekningen mellom dammen og avløpet. Det er estimert at det tar 20-30 minutter før denne vannføringen utligner vannføringsreduksjonen nedstrøms avløpstunnelen.

Potensiell flaskehals: Nettutfall eller feil på det elektromekaniske utstyret i kraftstasjonen kan føre til en brå stans i kraftverket. Da vil driftsvannføringen stoppe i løpet av ett minutt, og avløpskanalen tømmes gradvis samtidig som vannet over dammen er på vei ned til samløpet. I denne perioden vil det være raskt avtakende vannføring mellom avløpstunnelen og ned til Breimsvatnet. Utfall i kraftverket vil kunne gi episoder med vannføringer ned mot minstevannføring pluss restfelt på viktige produksjonsområder for ørret og akvatisk mangfold mellom avløpstunnelen og Breimsvatnet. Avhengig av hyppighet av slike utfall, vil flaskehalsen være at den biologiske produksjonen reduseres ved hvert utfall. Reduksjonen vurderes å være størst ved de første utfallene innen samme år, mens skadeomfanget avtar ved repeterte utfall innen samme år (pga tidligere skadeomfang). Flaskehalsen vil dermed være dødelighet på rogn, ungfisk og akvatisk fauna og flora på denne elvestrekningen. Skadeomfanget vurderes å være størst dersom utfall skjer i perioden med lav minstevannføring, det vil si om vinteren. På denne tiden er det rogn, insektlarver og ungfisk nede i grusen, noe som medfører at sårbarhet overfor tørrlegging er ekstra stor. Elvestrekningens økologiske betydning vurderes å være såpass viktig at slike hendelser vil være målbare negative konsekvenser for Storelva som økosystem.

Avbøtende tiltak: Installering av en riktig dimensjonert omløpsventil vil eliminere skadeomfang ved utfall av kraftverket. Omløpsventilen åpner for en gitt vannføring som slippes forbi turbinene like etter at turbinene faller ut av drift. Det vurderes at en omløpsventil vil redusere de negative virkningene for fisk nedstrøms utløpet. Jo større kapasitet omløpsventilen har, desto mindre blir vannføringen påvirket. Vurderinger av vannlinjeberegninger tilsier at en kapasitet på omløpsventilen på 10 m³/s vil være tilstrekkelig. Denne kapasiteten sikrer en laveste vannføring på 12 m³/s (2 m³/s skyldes minstevannføring, tømming av avløpstunnel og resttilsig) nedstrøms utløpet fra avløpstunnelen ved utfall under full last ved vinterens minstevannføring, da økosystemet er mest sårbart for slike hendelser.



4.2.2 PO2: Ørretvandring inn i / forbi avløpstunnelen

Driftsvannføringen som slippes gjennom avløpstunnelen vil ofte overstige vannføringen på den regulerte elvestrekningen. Ørret som vandrer inn i avløpstunnelen vil havne inn i en blindvei.

Potensiell flaskehals: Ørret som vandrer inn i avløpstunnelen vil oppleve en viss forsinkelse i oppvandringen til gyte plassene. Konsekvensene av slik forsinkelse vurderes å være marginal, og erfaringer med tilsvarende situasjoner i storørretvassdrag, har vist at ørret finner veien ut av slike tunneler etter få dager.

Det er gjort en vurdering av risiko for skade ved fysisk kontakt med turbinenes løpehjul. Vannhastigheten i sugerørene på nedstrøms side av løpehjulene vil være om lag 10 m/s ved fullt pådrag, noe som er helt på grensen til ørretens evne til maksimal svømmehastighet over en kort strekning. I tillegg er det helt mørkt i denne delen av vannveien, noe som også virker sterkt hemmende på ørretens vilje til å svømme med stor hastighet. Samlet sett vil en slik konfigurasjon hindre at ørret som eventuelt vandrer opp i avløpetunnelen kan komme i kontakt med løpehjulene.

I situasjoner der turbinene skal igangsettes etter en periode uten drift, vil løpehjulene være i luft. Det forventes derfor ingen mekaniske skader på fisk som forårsakes av kontakt med løpehjulet.

Avbøtende tiltak: Det er vanskelig å hindre at ørret vandrer inn i avløpstunnelen. En mulig løsning er et gitter som hindrer ørret av en viss størrelse fra å komme seg inn i tunnelen. Utfordringen med slike gitter er at ørret som har lik, eller noe mindre bredde over ryggen enn gitterets lysåpning, vil kunne presse seg inn mellom gitter-elementene. Disse ørretene vil vanskelig komme seg ut igjen. Begrunnelsen er at de vil slippe seg medstrøms og baklengs for å komme seg ut av tunnelen. Ørretens anatomi med utspilte brystfinner vil virke hindrende på slik returvandring, og en fraksjon av oppvandrende ørret vil dermed kunne bli fanget på innsiden av tunnelen. Det vil også medføre driftsmessige utfordringer ved innsetting av gitter i avløpstunnelen. Det anbefales derfor ikke å etablere et gitter, men det bør lages slisser i betongkonstruksjonen som danner utløpet, slik at et gitter kan etableres hvis det viser seg at det blir et problem med ansamling av ørret i avløpstunnelen.

En annen måte å hindre innvandring av ørret på, er etablering av elektrisk fiskesperre ved åpningen. Slike installasjoner er effektive, spesielt dersom spenningsfeltet er gradert (økende ubehag i oppstrøms retning). Det vurderes likevel slik at kostnadene ved etablering og drift av en slik installasjon ikke er i samsvar med ulempene som forbindes med forsinket oppvandring til gyte plassene.

For å øke sannsynligheten for at oppvandrende ørret velger å fortsette i det regulerte elveleiet, anbefales flere tiltak. Etablering av en tilstrekkelig merkbar minstevannføring er avgjørende viktig. Den foreslåtte minstevannføringen på 6 m³/s i oppvandringsperioden utgjør en liten del av driftsvannføringen. For å forsterke attraksjonen fra det brede og flate elveleiet, anbefales fysiske tiltak som samler minstevannføringen i en konsentrert vannstrøm som faller inn i vannstrømmen fra avløpstunnelen. Dette vil kreve noe gravearbeid og etablering av ledestrukturer i samløpsområdet. Dette vurderes som relativt enkelt å gjennomføre i forbindelse med anleggsarbeidene.

Slipp av kunstige lokkeflommer vil også virke stimulerende på oppvandring av ørret. Ettersom dette er et elvekraftverk, vil slipp av lokkeflommer tilsi en samtidig redusert driftsvannføring. Dette bør gjøres under den antatt viktige oppvandringstiden for gytevandrende storørret, som er fra medio august til medio oktober.

Det anbefales at behovet for slipp av lokkeflommer defineres av sommerens vannføring.

I konsekvensutredningen for akvatisk naturmangfold (Kraabøl 2025) spesifiseres et forslag til kravspesifikasjoner til lokkeflommer i kapittel 5.2.



4.2.3 PO3: Ørretvandring på regulert elvestrekning til damanlegget

Ørret som starter oppvandring på den 3,4 km lange regulerte elvestrekningen opp til damanlegget. Disse ørretene, enten de er storørret eller elvestasjonær ørret, har til felles at de bør opprettholde fri tilgang til gyteområdene som fordeler seg mellom inntaksdam og avløpstunnel. Den viktigste oppvandringsperioden for ørret vurderes å være fra medio juli og frem til gytetidens start i slutten av oktober/begynnelsen av november.

Potensiell flaskehals: Som nevnt i kapittel 4.4 legges det til grunn at behovsprøvede slipp av lokkeflommer i form av redusert drift i kraftverket er nødvendig for å sikre gode oppvandringsmuligheter i sensommer- og høstperioder med lite regn og/eller snøsmelting.

Det vil likevel inntreffe perioder der det kun er en minste vannføring på 6 m³/s som slippes fra damanlegget og nedover den regulerte elvestrekningen. I tillegg kommer et resttilsigg fra den 3,4 km lange elvestrekningen, noe som anslagsvis utgjør 1-2 m³/s i tørre perioder i oppvandringsperioden. Med grunnlag i fysiske befaringer av fosse- og strykkompleksene på den regulerte elvestrekningen, samt dronevideoer fra 20. november 2024 og 13. februar 2025, fremstår det som klart at ingen av disse vil få dårligere oppvandringsmuligheter ved vannføringer på 7-8 m³/s. Det vurderes som sannsynlig at fossene blir lettere å passere for både småvokst og stor ørret, ettersom fallstrekningene deles opp i etapper og at vannveiene fordeler seg i ulike løp i fossekompleksenes bergstruktur.

Avbøtende tiltak: Det er viktig å innføre et reglement som styrer slipp av lokkeflommer på regulert elvestrekning. Videre bør det gjøres en innsats for å evaluere oppvandringen. Dette kan gjøres ved etablering av manuell fiskefelle, eller videoovervåkning i fisketrappa ved damanlegget. Slike installasjoner vil gi gode indikasjoner på oppvandringen til damanlegget og inn i fisketrappa.

Slike overvåkningstall vil imidlertid ikke kunne avdekke eventuelle flaskehalser som oppstår ved alle fossekompleksene på regulert elvestrekning. Ørret som kommer opp i fisketrappa kan utgjøre den fraksjonen som lykkes med passering av fosser og stryk, og andelen som ikke kommer seg opp til damanlegget vil forbli ukjent. For å evaluere dette, bør det etableres undersøkelser ved fossekompleksene på regulert elvestrekning. Dette kan gjøres på flere måter. En metode går ut på å engasjere lokale fiskere til å rapportere om observert ørret som gjør forsøk på hopping i fossen. Dette kan i så fall filmes og dokumenteres med video. En annen metode kan være utsett av viltkamera med videofunksjon rettet mot fossenes vannveier. En tredje metode er å utføre elfiske i fossekulpene og nærliggende områder. En fjerde metode er snorkling og visuelle observasjoner av fossekulpene. Dette bør gjøres av sertifisert og erfarent personell. En kombinasjon av disse metodene vil gi god styrke i overvåkning av disse potensielt vanskelige passasjene.

4.2.4 PO4: Ørretvandring opp forbi damanlegget

Oppvandrende ørret vil møte damanlegget i form av en tversgående konstruksjon med faste overløp (se figur 3-3 og 4-16 i Kraabøl 2025). Spranghøyde over damkrona er om lag 3 meter ved fisketrappa, mens bunnplastringen innunder damfoten over mot motsatt elvebredd legges slik at det er 0,5 meter langs damkrona mot andre elvebredden. Det vil derfor være mulig for ørret å hoppe over damkrona på flere steder når det er betydelig vannføring.

Potensielle flaskehalser: Det kan periodevis oppstå perioder der ørreten ikke klarer å hoppe over damkrona, eller som møter dammen mens det er lite eller ikke noe overløp. Den vil da kunne søke seg mot fisketrappa og den nærliggende overløpsluka. Plastringen i elvebunnen bidrar til dette ved at det blir ugunstige standplasser over plastringsbunnen.

Ørret vil da søke relativt raskt bort til klappeluka, som er 3 meter bred og høyden mellom over- og undervann er også 3 meter. Om sommeren, mens det slippes minste vannføring, legges lukebladet



helt ned, slik at høydeforskjellen reduseres til 2 meter. Dette ene spranget er dels passerbart for storørret, men vil virke begrensende for elvestasjonær ørret av mindre størrelse.

Fisketrappa, som utgjør den tredje og mest tilrettelagte oppvandringsveien for ørret, er planlagt som ei spaltetrapp med ti kulper. Dette tilsier en spranghøyde på 30 cm, noe som er tilpasset både elveørret på om lag 0,3 – 0,6 kilo og større. Vannføringen i fisketrappa blir om lag 1 m³/s, mens vannføringen i flomløpet og de faste overløpene vil variere i henhold til minstevannføring og vannføringer som overskrider kraftverkets slukeevne. Det slippes vann i fisketrappa gjennom hele året. Fisketrappa vurderes å være en optimal løsning for små og store ørreter, der innhoppet og kulpene er i henhold til den beste praksis innen fiskepassasjer.

Det vurderes at oppvandringsløsningene ved damanlegget kan gi noe forsinkelse, men sannsynligvis i svært liten grad. Dette begrunnes med at det er flere oppstrøms passasjemuligheter og fysiske tilrettelegginger som leder ørreten til hvile- og innhoppskulpen til fisketrappa. Samlet sett vurderes det slik at individenes søkefase ved ankomst til damanlegget blir vesentlig redusert som følge av den gunstige konfigurasjonen av damanlegget med tilhørende vannveier ut til regulert elvestrekning.

Avbøtende tiltak: Oppvandringsveiene for ørret forbi damanlegget er basert på fysiske strukturer som etableres ved eventuell bygging av kraftverket. Den viktigste vandringsveien er fisketrappa. Dersom det skulle vise seg at den ikke fungerer optimalt, er det mulig å gjøre modifikasjoner og tilpasninger. Det er som regel innhoppskulpen eller selve innhoppet som kan forbedres. Dette vil kreve mindre ombygginger, f.eks i form av utdypning/utvidelse av innhoppskulp, vinkling på innhoppet til første kulp og vannføring i trappa. Vannføringen kan enkelt justeres i forma v et bjelkestengsel ved uthoppet (vanninntaket). Endringer av innhoppet til nedre kulp kan også enkelt gjøres ved etablering av to åpninger, der begge kan stenges/åpnes.

Det kan også lages nedsenkninger i selve damkrona, dersom det observeres forsøk på hopping på bestemte steder. Disse kan i så fall utstyres med bjelkestengsel, slik at det slippes vann til forbipassering. Dette kan for eksempel kombineres med tilsvarende redusert vannføring i fisketrappa. Slike fleksible løsninger kan iverksettes med begrensede kostnader, dersom det viser seg å være behov for det.

Klappeluka er både dyr og vanskelig å endre konstruksjonen, men det kan være at innhoppskulpen bør utdypes for å gi nok fart for ørretens sprang opp til overvannet. Dette vurderes imidlertid som lite sannsynlig, ettersom klappeluka er samlokalisert med innhoppet til fisketrappa.

4.3 Mulige flaskehalser som kan oppstå under ørretens nedvandring

4.3.1 PO5: Nedvandring av ungfisk og voksen utgytt ørret

Generelt

Nedvandring av ørret fra gyte- og oppvekstplassene oppstrøms damanlegget skjer i flere perioder og omfatter både storørret, stasjonær elveørret og ungfisk som er klare for utvandring til Breimsvatnet. All nedvandring i elvesystemer med elvekraftverk møter sine største utfordringer ved damanlegget og inntaksarrangementet til kraftverket. Ved de andre mulige problemområdene som er beskrevet i kapittel 4.2, vurderes nedvandring som relativt uproblematisk.

Nedvandring av ung ørret

Potensielle flaskehalser: Når ørretunger oppnår en viss alder og størrelse, søker de nedstrøms for å komme seg ut i Breimsvatnet for å gå over til fiskediett. Disse utvandrende ungfiskene anslås å ha kroppslengder på 18-20 cm, men det utelukkes ikke at en viss andel kan være både mindre og større. Den ytterste varegrinda foran turbininntaket vil ha en lysåpning på 18 mm. Vanligvis vil lysåpninger i



varegrinda som tilsvarer 12 % av fiskens lengde være tilstrekkelig for å hindre at fisk passerer gjennom elementene.

Årsyngel og ungfisk som ikke har oppnådd 15-18 cm kroppslengde, og som gjennomfører lokale forflytninger innen elva, har økt risiko for å komme seg inn gjennom varegrindene og videre ned gjennom trykksjakt og turbiner. Disse vil ikke kunne hindres fra å passere mellom grindstavene. På den annen side er dødeligheten proporsjonal med fiskelengde. Det foreligger ikke kunnskap eller beregninger for sannsynlighet for å unngå treff av turbinblader for Francisturbiner av denne størrelsen.

Fastklistring til rista kan medføre problemer med respirasjon og påfølgende død. For å unngå slik dødelighet anbefales maksimal vannhastighet på 50 cm/s i forkant av varegrinda (Larinier & Travade 2002). Ved dette inntaket i Storelva vil vannhastigheten foran varegrinda være under 50 cm/s ved fullt pådrag i alle turbinene.

Nedvandring gjennom alle vannveiene fra inntaksdam og ned til regulert elvestrekning vurderes som helt uproblematisk og uten risiko for skade på ørret.

Avbøtende tiltak: Hvorvidt det oppstår problemer for nedvandrende ungfisk er vanskelig å fastslå. Det er viktig at det gjøres visuelle observasjoner ved ristrensk, spesielt på sommerstid. Observasjon av død ungfisk bør registreres, og helst bør det tas lengdemål av disse. Dette vil kreve tilgjengelig utstyr, som for eksempel en egnet håv som er i beredskap under ristrensk.

En annen observasjonsmetode er at lokale fiskere nedstrøms tunnelavløpet melder ifra dersom det oppdages død ungfisk i elva. Disse bør fanges inn og undersøkes om det er fysiske eller trykkrelaterte skader som kan identifiseres. Funn av død fisk bør undersøkes av veterinær med fiskefaglig kompetanse.

Nedvandring av voksen utgytt ørret

Nedvandring av storørret skjer som regel i to faser. Den første skjer i siste halvdel av gyteperioden i november. Ørret som er ferdig gytt, spesielt hunnfisk, forlater gjerne gyteplassene når all rogn er lagt. Disse kan enten velge overvintringslokalitet i elva, eller fortsette utvandringen direkte til Breimsvatnet. Den andre puljen vandrer gjerne ut av elva i forbindelse med vårfloppen den påfølgende våren, noe som betyr at de har overvintret i elva.

Potensielle flaskehalser: Returvandring av storørret om høsten eller om våren blir uforandret ned til inntaksdammen. Derfra kan det oppstå endringer.

Inntaksdammen kan i seg selv bli en egnet overvintringslokalitet. Dette kan være positivt ved at det blir mer egnede overvintringshøler, men også negativt dersom det vil bidra til økt grad av overvintring i elv. Dette kan vanskelig avklares. Det vurderes likevel slik at utgytt ørret som søker seg ut i Breimsvatnet i november ikke vil nøle med å passere ut gjennom vannstrømmen over klappeluka. Dette vannfallet vil ikke være mer utfordrende enn utvandring over de øvrige fossene på regulert elvestrekning.

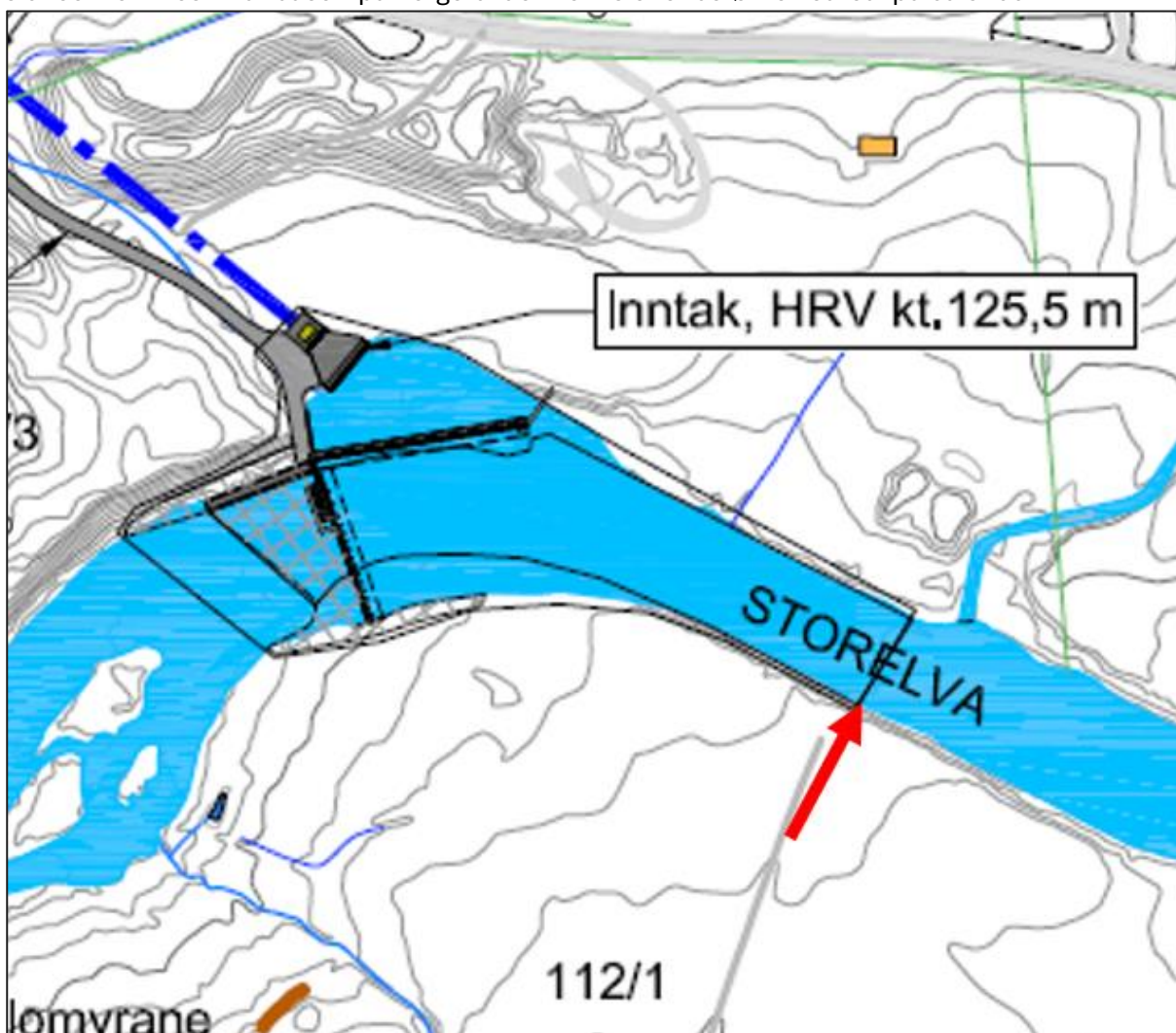
Videre nedvandring fra damanlegget og nedover minstevannføringsstrekningen kan by på problemer for den puljen som vandrer ut etter gyting i november. På denne tiden av året vil det være 1 m³/s fra dammen og nedstrøms. Gradvis vil det komme et resttilsig, men det er begrenset til noen hundre liter pr sekund.

Det bemerkes i denne sammenheng at overvintring i Bergheimsvatnet er en sannsynlig strategi for storørret. Begrunnelsen er at denne innsjøen er lett tilgjengelig for ørret som gyter oppstrøms planlagt damanlegget. Det er spesielt to forhold som tilsier at dette er sannsynlig. Det første er at det foreligger indikasjoner på at nedvandring gjennom klappeluker og regulerte elvestrekninger krever en vanntemperatur på 4-5 grader. Det er mulig at slike grenseverdier for vanntemperatur og forflytninger

er et resultat av tilpasninger til lokale vassdrag. Storelva er imidlertid såpass kald at det vurderes som sannsynlig at oppvandring og overvintring i Bergheimsvatnet er en etablert strategi. Det andre er at det er observert oppstrøms vandrende storørret etter gyting i Storelva like nedstrøms Bergheimsvatnet. Dersom dette er en etablert strategi for utgytt storørret, vil ikke det planlagte reguleringsinngrepet virke negativt inn på denne fraksjonen av gytebestanden. Hvorvidt en slik strategi kan gjelde for ørret som gyter på den regulerte elvestrekningen, er ikke kjent.

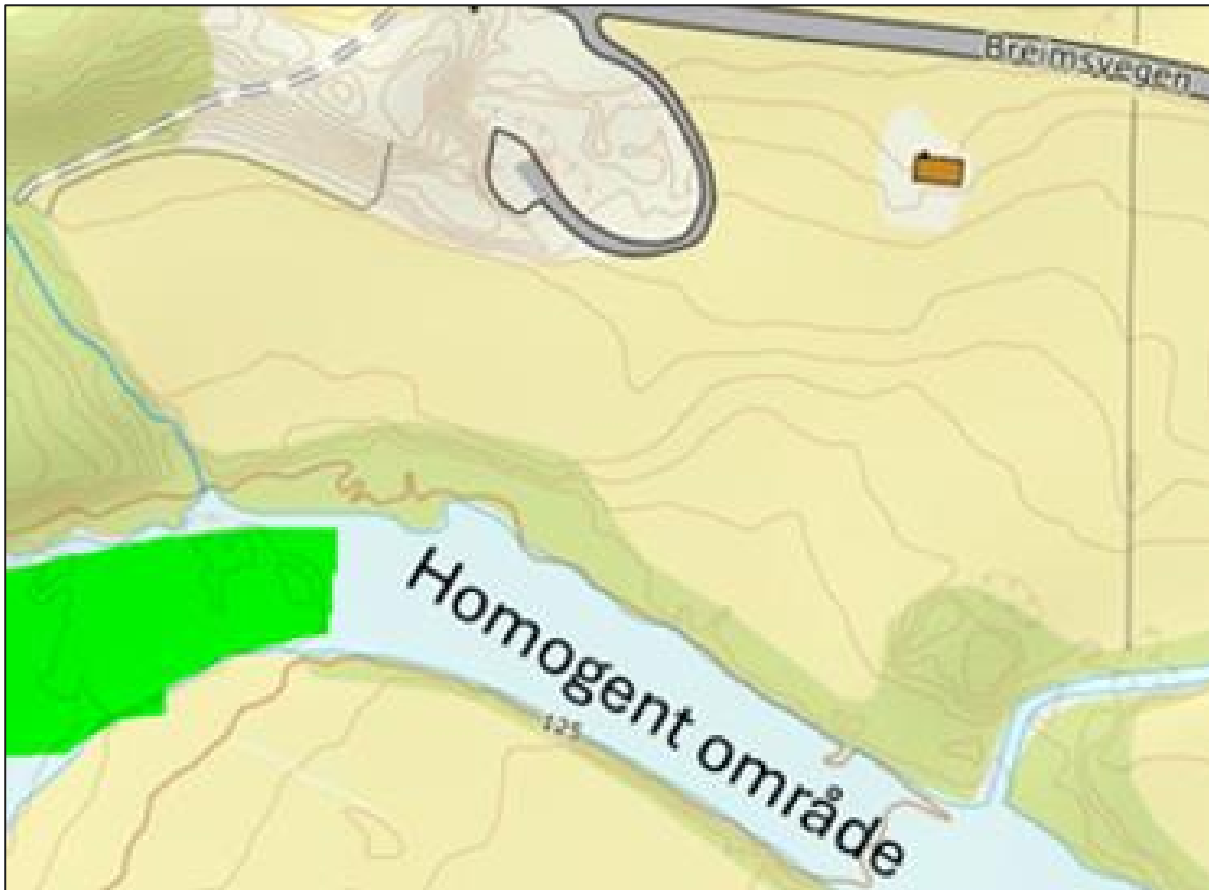
Konsekvenser av oppdemt inntaksreservoar

Etablering av omsøkt damanlegg vil gi en oppstuvning av ellevannet i Storelva. Figur 4-1 viser hvor langt opp fra damanlegget der oppstuvningen virker ved vannføringer som er lavere enn kraftverkets slukeevne. Et estimat basert på norgebilder.no tilsier et berørt elveareal på ca 5400 m².



Figur 4-1. Kartet viser damanlegget, inntak for driftsvann og oppstrøms elvestrekning. Den røde pila angir øvre grense for oppstuvningseffekt fra damanlegget. Oppstuvet areal er beregnet til ca. 5400m² (kartutsnitt fra Bystøl AS).

Habitatkartleggingen av denne delen av Storelva viser at damanlegget legges på et område som er kategorisert som oppvekstområde, mens oppstuvet areal er kategorisert som et homogent område (figur 4-2). Med homogent område menes en elvebunn som i all hovedsak består av sand, grus og mindre stein (Kraabøl 2025). Det er usikkert om det er egnet til gyting, men det kan ikke utelukkes. Det er også grunn til å anta at elvebunnens tekstur varierer noe mellom år, som følge av flommer og hydrauliske krefter.



Figur 4-2. Utsnitt fra habitatkartleggingen fra området ved planlagt damanlegg og oppstuvet elveareal (fra Kraabøl 2025, figur 4-8)

Potensielle flaskehalser: Dersom det oppdemte elvearealet benyttes til gyting, vil habitatkvaliteten kunne forringes ved oppdemming. Redusert vannhastighet vil gradvis medføre økt mengde finstoff i elvebunnen, noe som kan medføre tap av potensielle gytearealer.

Elvestrekningen som blir direkte berørt av damanlegget vil få eliminert det meste av den opprinnelige habitatkvaliteten som følge av arealbeslag av selve dammen og tilhørende plastret elvebunn på nedstrøms side. Dette vil være et permanent tap. På den annen side vil det oppdemte arealet få en forbedret kvalitet som både oppvekst-, skjul og ernæringslokalitet for ørret i eldre årsklasser (anslagsvis fra 2+ og eldre). Det vurderes at denne fordelene kan vurderes som en kompensasjon for tapt areal ved damfoten og plastringssdekkeet.

En oppdemming vil også kunne påvirke den akvatiske insektfaunaen i den oppstuede elvestrekningen. Dette vil kunne gi en gradvis endring i retning av arter som foretrekker stilleflytende vann og finere sedimenter. Selv om dette vil bli et avvik fra naturtilstanden, vil det også kunne tilføre mer artsdiversitet i vassdraget, noe som i seg selv ikke er negativt. Det vurderes som usannsynlig at endringene vil føre til at fremmede arter vil etablere seg.

Avbøtende tiltak: For å bedre kvaliteten på elvearealet som blir påvirket av oppdemmingen fra damanlegget, kan det etableres strukturer som konsentrerer vannstrømmen samtidig som de vil gi økt grad av heterogenitet. Utlekking av storstein i øvre deler av det oppstuede bassenget (se rød pil i figur 4-1), vil det kunne etableres nye gyte- og oppvekstområder som vil påvirkes av innstrømmende elvevann. Lengre ned i inntaksdammen kan det med fordel legges ut storstein i grupper, slik at heterogeniteten øker. Alle disse storsteinene bør graves delvis ned i elvesbstratet, slik at de ligger stabilt. Enkelte av storsteinene kan med fordel stikke opp av vannflaten ved normal vannføring, slik at de danner egnede spiseplasser for fossefall.



5 Flaskehalser basert på fysiske habitatendringer

5.1 Minstevannføring

En permanent redusert vannføring i et elveleie vil som regel medføre negative konsekvenser på kort og lengre sikt. Størst skadeomfang vil oppstå for insektfaunaen hvis elveleiets vanndekte areal reduseres. Skadeomfanget er som regel proporsjonalt med arealtapet.

Den planlagt regulerte delen av Storelva er imidlertid preget av en flat og bred elvebunn som gjøre at vanndekket areal ikke minker proporsjonalt med vannføring. Den naturlige lavvannføringen om vinteren vurderes å bli tilnærmet uforandret. Bildene 1-14 viser at vanndekket areal opprettholdes i stor grad ned mot 1-2 m³/s.

Beregningene av arealreduksjoner som er oppgitt for hvert bildeutsnitt representerer differansen mellom den vegetasjonsfrie delen av dagens elveleie og vannlinjene ved 1,9 m³/s. Denne differansen brukes for å oppgi arealreduksjonen som oppstår mellom den historiske lavvannstanden om sommeren og eventuell nyintervannføring på 1-2 m³/s (pålagt 1 m³/s pluss resttilsig). Den reelle reduksjonen mellom dagens og regulert intervannstand er vesentlig mindre, og ligger anslagsvis mellom 5 og 10%.

En slik reduksjon representerer en tilsvarende redusert naturlig produksjon av både akvatiske insekter og ungfish. Det vurderes som lite sannsynlig at ørret legger rogn i tørrfallsområdene som er identifisert ved 1,9 m³/s. Rogn som er lagt ute i elveleiet vil derfor ikke risikere tørrlegging. Hvorvidt det kan oppstå noe skadeomfang som følge av lengre kuldeperioder og isdannelse er usikkert, men det vurderes slik at nedgravd rogn ligger trygt for nedising. Det er også sannsynlig at den hyporheiske sonen, der rogn ligger, også påvirkes av grunnvannsbevegelser. I denne blandsonen mellom elvevann og grunnvann skal det mye til at rogn fryser. Det er også vanlig at grunnvann kan ha noe høyere vanntemperatur enn elvevannet.

For at ørret skal gyte og grave ned rogn på sikre steder i elva, er det viktig at intervannføringen inntreffer i forkant av gyteperiodens start. Det er ikke kjent når ørret gyter i Storelva, men gytefisktellinger antyder at det er i oktober og november. Det er derfor viktig at minstevannføringen for vinterperioden inntreffer i forkant av gytestart, både for den elvelevende ørretbestanden og for de vandrende storørretene fra Breimsvatnet. Disse to bestandene har ikke nødvendigvis helt overlappende gyteperiode, ettersom de modnes i miljøer med ulike temperaturregimer. Ettersom dette er relativt lite kartlagt i Storelva, anbefales 1. oktober som start for intervannføring.

Skiftet fra sommer- til minstevannføring bør gjennomføres som en gradvis reduksjon over ett døgn. Selv om risiko for stranding vurderes som lav, vil det kunne forekomme noe skade på akvatiske insekter og ungfish hvis nedrampingen skjer i løpet av minutter eller få timer.

5.2 Vanntemperatur

Elvekraftverket driftes etter tilsiget til Storelva og det lagres ikke vann i magasin. Dette medfører at vanntemperaturen i vassdraget ikke vil forandre seg ved omsøkt utbygging. Temperaturen i Storelva er preget av bresmelting, og overstiger sjelden 11 °C om sommeren. Dette er suboptimalt for vekst hos ørret, noe som bidrar til en livssyklus for storørret som tilsier flere år i elvefasen før utvandring til Breimsvatnet. Dette vil ikke endre seg ved utbygging.

Den regulerte elvestrekningen vil få redusert vannføring og følgelig flere områder med lav vannhastighet. Dette vil kunne virke positivt inn på ernæring og vekst hos både ungfish av storørret og elvestasjonær ørret. Begrunnelsen er at større arealer av elveleiet blir produktivt, og at matsøk kan skje på områder der det tidligere var stri vannstrøm. Det er ikke mulig å kvantifisere omfanget av slike miljøforbedringer, men det vurderes som sannsynlig at de vil virke positivt inn på biologisk produksjon.



5.3 Sedimenttransport

Storelva har naturlig høy turbiditet fra breelver, og transport av silt og sand øker under flom. Dette virker som en naturlig begrensning på produktiviteten, ved at det reduserer sikt og begroing. Dette medvirker til å redusere matsøk og tilgang på vegetasjonskrevende insektarter. Det forventes også en gradvis økning av sedimentering av finsand og silt på regulert strekning, inkludert inntaksbassenget. Negative konsekvenser av slik sedimentering og tetting av elvas hulrom i grusen viser seg gjerne etter noen tiår. Det bør påregnes vedlikehold av bunnsubstratet på regulert strekning med noen års mellomrom. Overvåkning av substratets porøsitet kan enkelt gjennomføres for å definere når og hvor det er behov for ripping eller utsortering av finmasse. Flaskehalsen i denne sammenheng er at leire og silt kan tette gytegroper og hindre oksygentilførsel til rogn. Redusert primærproduksjon påvirker hele næringskjeden negativt.

5.4 Habitatkvalitet for fisk og akvatiske insekter

I rapporten fra NIVA (2000) ble det gjennomført prøvetaking av akvatiske bunndyr ved flere stasjoner etter standard metode NS-ISO 7828. Rapporten dokumenterer en relativt rik og variert fauna med flere viktige indikatorgrupper som døgn-, stein- og vårfluer, samt tovinger. Dette indikerer generell god vannkvalitet og habitatstruktur.

Det vurderes at denne faunaen vil opprettholde det meste av sitt produksjonsareal i regulert elvestrekning. Dette gjelder også ved minstevannføringer på 1-2 m³/s om vinteren. På lengre sikt må det påregnes gradvis tetting av hulrom i elvegrusen, og dermed også en gradvis redusert habitatkvalitet.

6 Konsekvenser av minstevannføring på akvatisk fauna

6.1 Minstevannføring

Rådgivende Biologer AS gjennomførte en vurdering av hvilke minstevannføringer som var nødvendig for å opprettholde grunnleggende økologiske forhold i Storelva. Det ble anbefalt slipp av minstevannføring på regulert strekning mellom inntak og utløp på 6 m³/s om sommeren og 1 m³/s om vinteren (ref).

Storelvas middelvannføring er beregnet til 28,8 m³/s. Alminnelig lavvannføring (vinter) er beregnet å være 1,80 m³/s ved inntaket, og 5-persentil vintervannføring er beregnet til 1,33 m³/s. Om sommeren er 5-persentil vannføring 11,77 m³/s. Den forholdsvis høye 5-persentilen om sommeren skyldes jevnt tilsig fra breene i feltet.

Det er også gjennomført to overflyvninger av elvestrekningen med drone (20. november 2024 og 13. februar 2025). Den siste dronevideoen ble filmet ved vannføring på om lag 1,9 m³/s og danner et viktig grunnlag for en visuell analyse av vanndekket areal som en flaskehals for akvatisk insektfauna.

Nedenfor presenteres dronebilder fra den planlagt regulerte elvestrekningen. Alle bildene ble tatt den 13. februar 2025 og viser en vannføring på om lag 1,9 m³/s. Under hvert bilde, der det er relevant, blir det gitt en analyse av sårbarhet for akvatiske insekter og ungfisk. Dette gjøres på følgende måte:

- 1) Fem transekter med tverrmål av det vegetasjonsfrie elveleiets totale bredde (vegetasjonsfritt) og vanndekket bredde i samme transekt. Ved å dividere differansen mellom de to målene med elveleiets totale bredde, kan den vanndekkede bredden ved 1,9 m³/s oppgis som prosent av det totale elveleiets bredde.



- 2) Generell fiskebiologisk vurdering av det vanndekkede arealets utforming; dyp, vannhastighet, hydraulisk variasjon, isforhold og total egnethet for akvatiske insekter, rogn/egg, yngel og ungfisk.
- 3) Beskrivelse av synlige tørrfallsområder

6.2 Analyse av planlagt regulert elvestrekning ved 1,9 m³/s

Bildeserien starter nederst (Bilde 1) ved planlagt samløp og ender ved planlagt damanlegg (Bilde 13 og 14).

6.2.1 Bilde 1

Bildet viser den nedre delen av den planlagt regulerte elvestrekningen. Avløpet av driftsvann fra kraftverket vil komme inn øverst i bildet, ved høyre elvebredd.

- 1) Fem målte transekter ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 7,7 til 30 %, med et gjennomsnitt på 20,4%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper, som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Elveleiet er lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 1 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-1. Bilde 1: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.2 Bilde 2

Bildet viser elvestrekningen forbi samfunnshuset og videre oppover planlagt regulert elvestrekning.

1. Fem målte transekter ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 3,3 til 21,6%, med et gjennomsnitt på 14,9%.
2. Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper, som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
3. Tørrfallsområdene på hver elvebredd har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring.

Elveleiet er lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

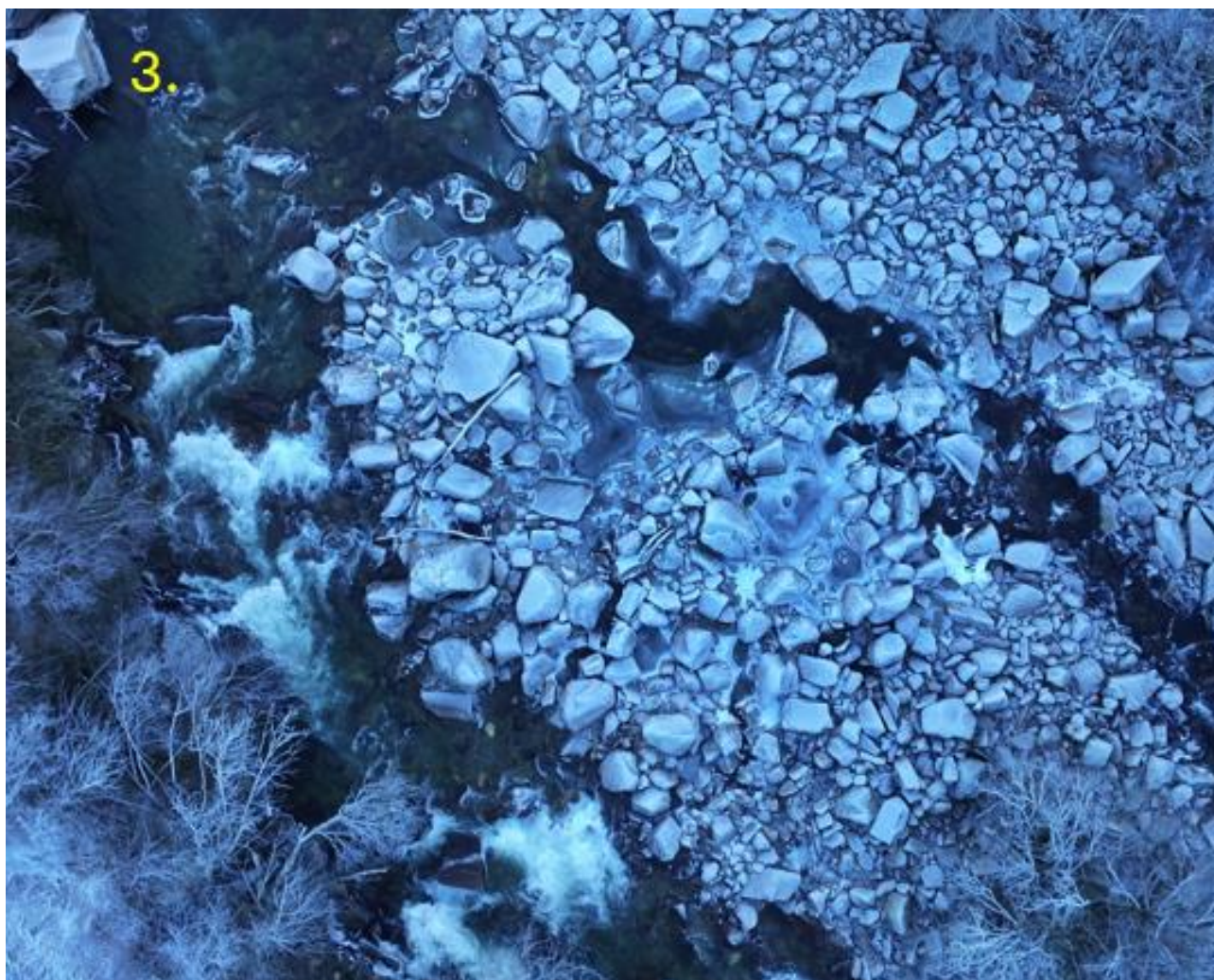
Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 2 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-2. Bilde 2: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.3 Bilde 3

Bildet viser et strykparti like nedstrøms Breimsbrua. Vannføring på 1,9 m³/s opprettholder et hovedløp for fiskevandring og et mindre løp for oppvekst/skjul og ernæring. Tørrfallsområdene er relativt store, men de krever betydelig mer vannføring for å ligge under vann. Disse områdene blottlegges alltid under naturlig vintervannføring. Det er ingen avsnøringer og forsenkninger som kan gi stranding av akvatiske insekter eller ungfisk (se også bilde 5).

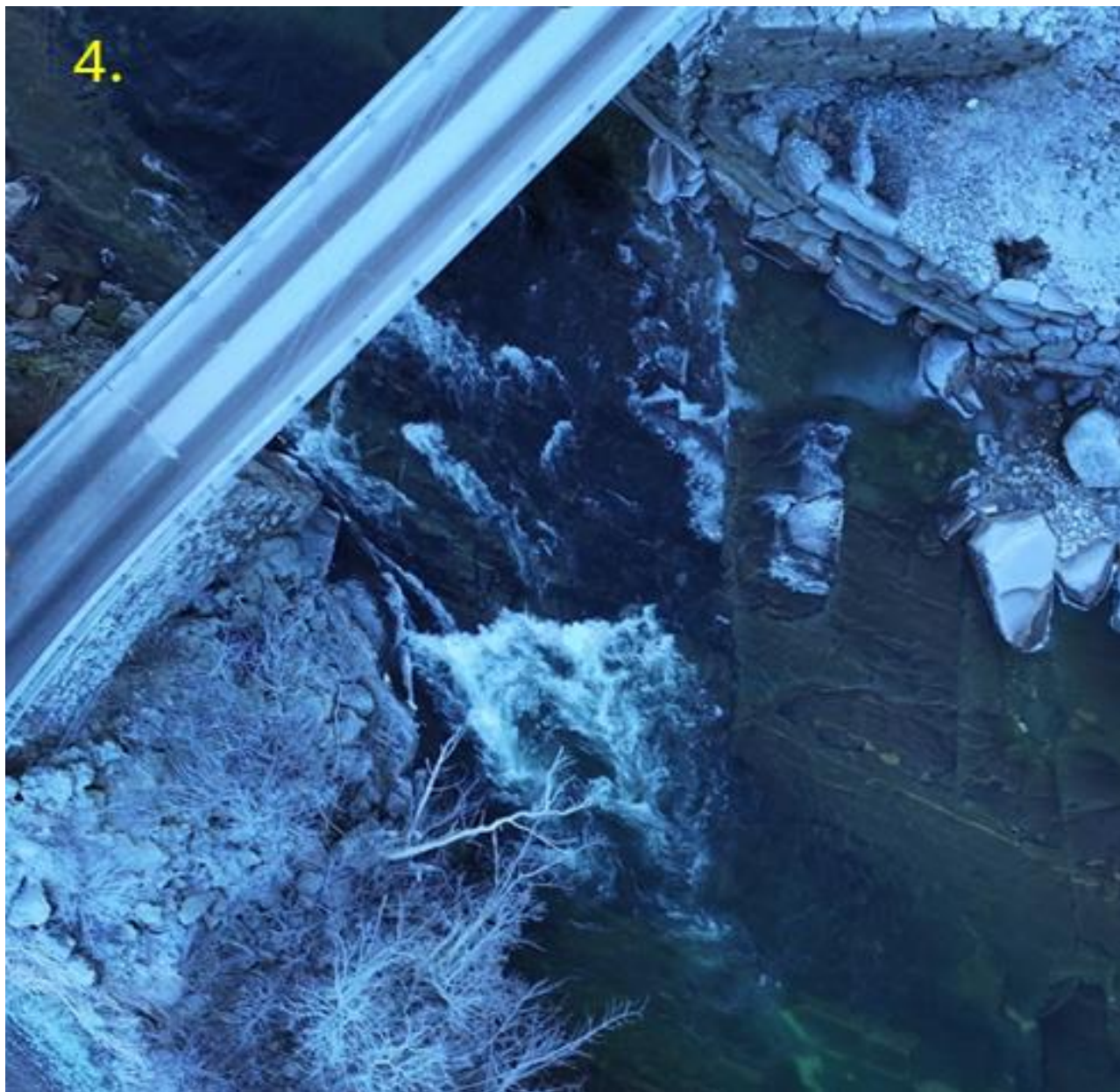


Figur 6-3. Bilde 3: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.4 Bilde 4

Bildet viser strykparti under Breimsbrua ved vannføring 1,9 m³/s. Vannføringen er tilstrekkelig for å opprettholde fiskevandring. Elvebunnen er preget av grunnfjell og er godt vanndekket.



Figur 6-4. Bilde 4: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.5 Bilde 5

Bildet viser kulpen nedstrøms Breimsbrua og de to elveløpene på nedstrøms side (se også Bilde 3). Kulpen er et egnet skjul-/overvintringsområde for ørret, og vandringsmulighetene er godt ivarettatt i de to nedstrøms elveløpene. Tørrfallsområdene er bratte og gir ingen fare for avsnøringer som medfører stranding av fisk og akvatiske insekter.



Figur 6-5. Bilde 5: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

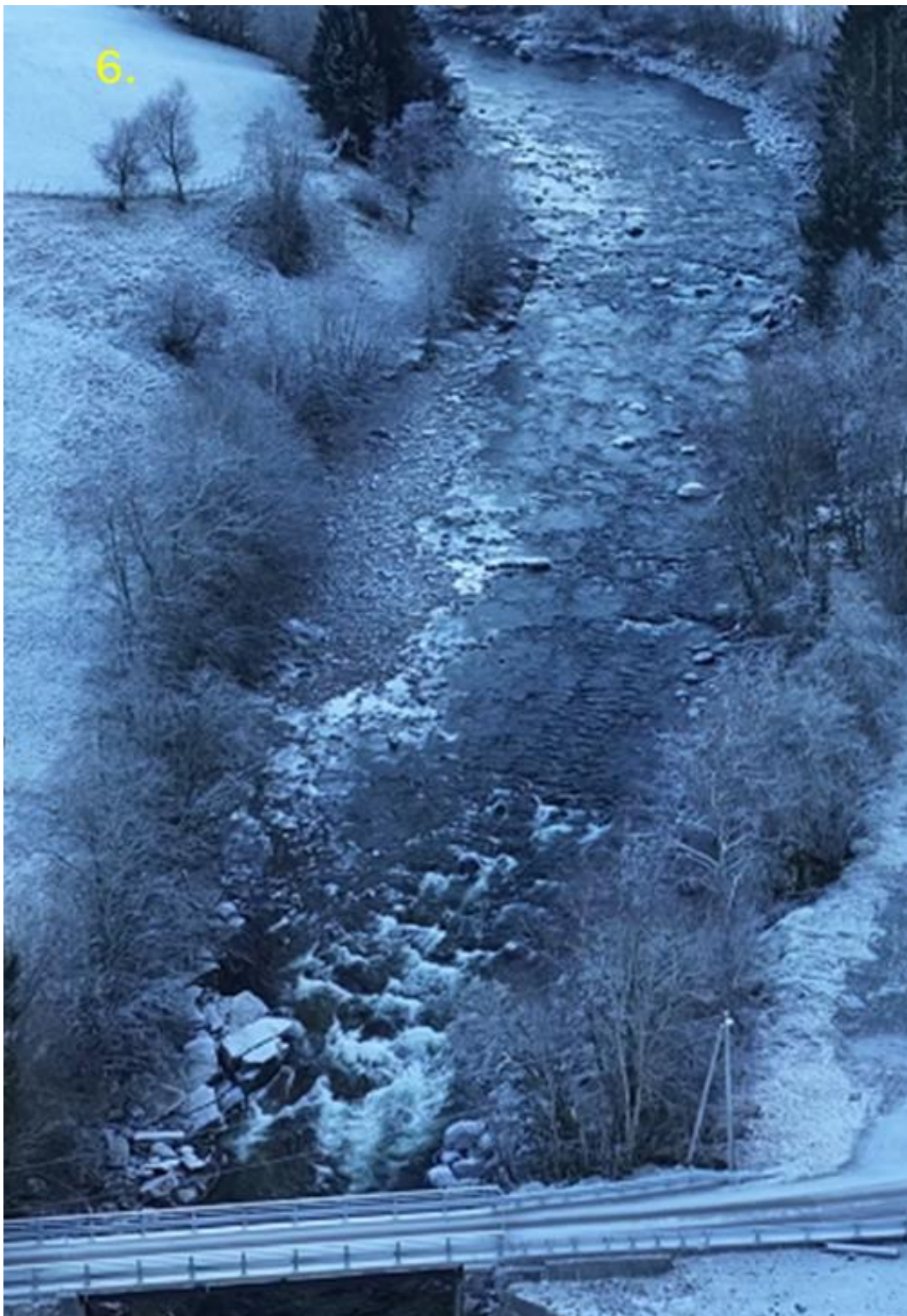


6.2.6 Bilde 6

Bildet viser elvestrekningen like oppstrøms Breimsbrua ved vannføring 1,9 m³/s.

- 1) Fem målte transekter ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 8,3 til 32 %, med et gjennomsnitt på 17,8%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper, som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsiget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Grusbanken som ses til venstre, dvs elvas høyde elvebredd, har en bratt gradient, noe som viser at den ikke gir høy risiko for stranding av akvatiske insekter og ungfisk. Elveleiet er lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 6 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-6. Bilde 6: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.7 Bilde 7

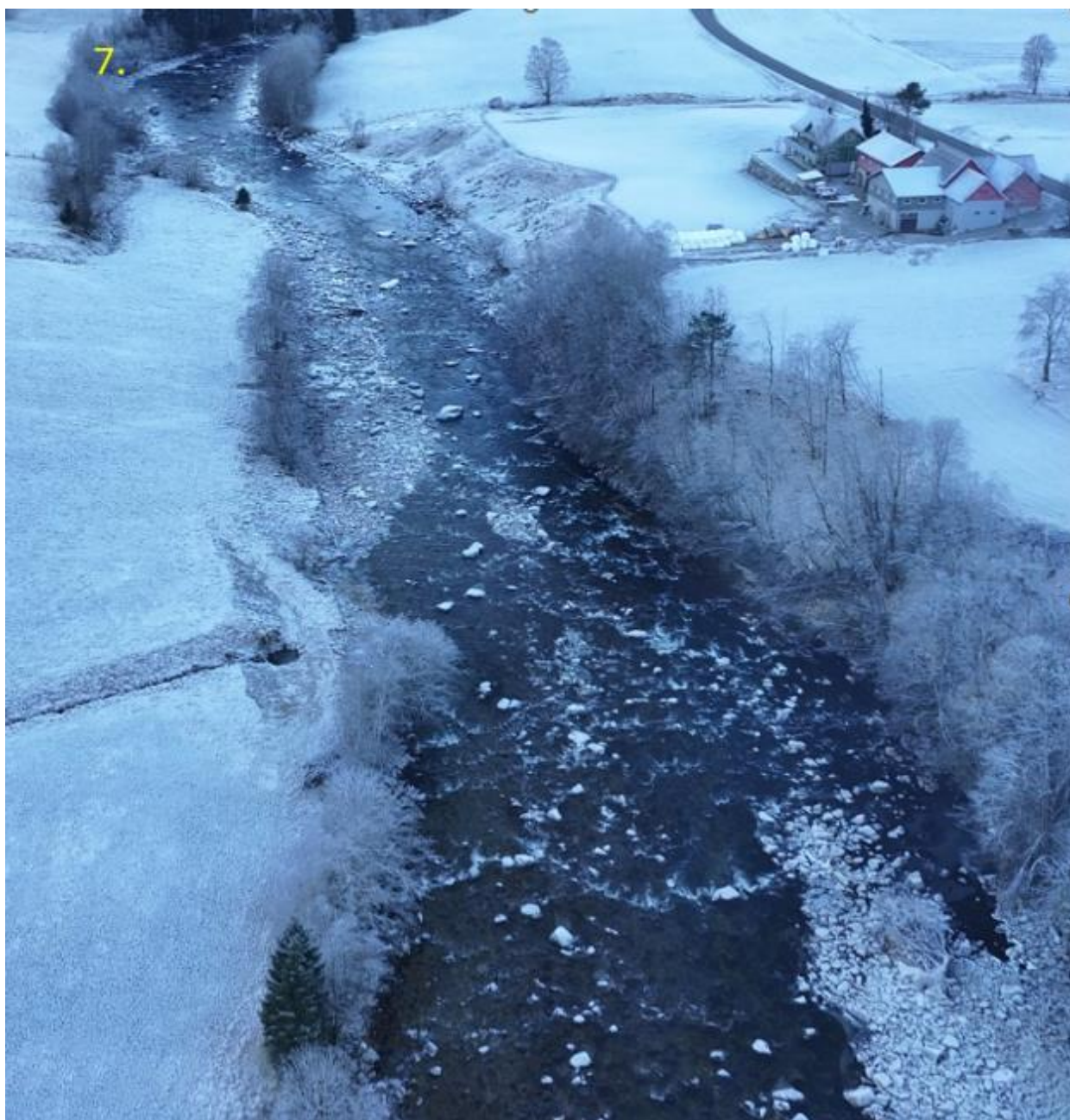
Bildet viser elvestrekning ved vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$.

- 1) Fem målte transekter ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 0 til 42,9%, med et gjennomsnitt på 23,9%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper, som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det

vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.

- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har få isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Grusbanken som ses til venstre, dvs elvas høyde elvebredd, har noen forsenkninger som gir risiko for stranding av akvatiske insekter og ungfisk ved enda lavere vannføringer, eller i lengre frostperioder. Elveleiet er samlet sett lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 7 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-7. Bilde 7: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.8 Bilde 8

Bildet viser elvestrekningen ved vannføring 1,9 m³/s.

- 1) Fem målte transekter oppstrøms den store kulpen ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 42,2 til 65,9%, med et gjennomsnitt på 50,4%. Kulpen er i mindre grad redusert ved denne vannføringen, og reduksjonen er estimert med tre tverrmålinger som ga 22% redusert areal i forhold til total elvebredd.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper, samt en stor kulp som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsiget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har få isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Grusbanken som ses til venstre, dvs elvas høyde elvebredd, har noen forsenkninger som gir risiko for stranding av akvatiske insekter og ungfisk ved enda lavere vannføringer, eller i lengre frostperioder. Elveleiet er samlet sett lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 8 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-8. Bilde 8: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.9 Bilde 9

Bildet viser elvestrekningen ved 1,9 m³/s.

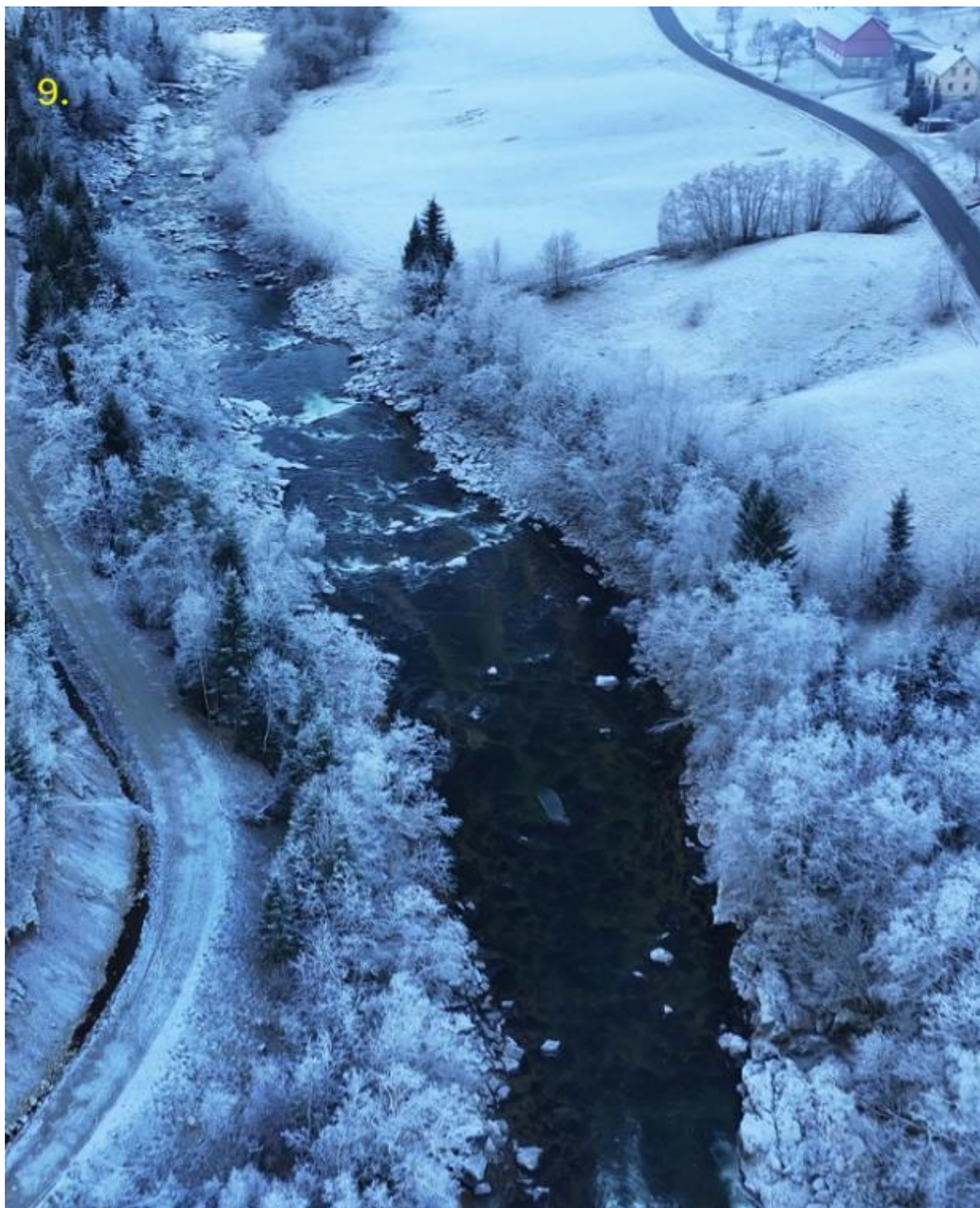
- 1) Fem målte transekter oppstrøms den store kulpen ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra til 4,3 til 21,6%, med et gjennomsnitt på 11,8%. En del av strekningen er en dypere kulp med liten grad av redusert areal i forhold til sommervannføring.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper som former naturlige terskler, samt en fordypning i form av en «høl» som skaper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at



resttilsiget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.

- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Elveleiet er samlet sett lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 9 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-9. Bilde 9: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.10 Bilde 10

Bildet viser elvestrekningen ved vannføring 1,9 m³/s.

- 1) Fem målte transekter oppstrøms den store kulpen ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 1,8 til 32,6%, med et gjennomsnitt på 21,1%. Nedre del av strekningen som vises på Bilde 10 er et grunt flommarksområde som blir tørrlagt ved uregulert vintervannføring, men det antas at det er delvis vanndekket ved omsøkt sommervannføring på 6 m³/s.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper som former et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Det er ingen typiske holer eller kulper, og derfor mest egnet som oppvekst- og ernæringsområde for akvatiske insekter og ungfisk i tidlige livsstadier. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Flommarksområdet nederst til venstre i bildet kan få avstengte vannpytter, men det er trolig at dette også skjer under uregulerte forhold. Elveleiet er samlet sett lite sårbart for vannstandsreduksjoner og stranding av rogn/egg, insektlarver og ungfisk ned til denne vannføringen.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 10 vurderes å være godt ivare tatt ved denne vannføringen.



Figur 6-10. Bilde 10: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.11 Bilde 11

Bildet viser elvestrekningen ved 1,9 m³/s.

- 1) Fem målte transekt oppstrøms den store kulpen ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 6,7 til 25%, med et gjennomsnitt på 17,9%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper som former et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Det er en naturlig terskelhøyde på strekningen som er egnet som oppvekst- og ernæringsområde for eldre ungfisk. Forholdene for akvatiske insekter og ungfisk i tidlige livsstadier vurderes som godt egnet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd, og ei lita steinøy, har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 11 vurderes å være godt ivare tatt ved denne vannføringen.



Figur 6-11. Bilde 11: Vannføring 1,9 m³/s, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.12 Bilde 12

Bildet viser elvestrekningen ved 1,9 m³/s.

- 1) Fem målte transekter oppstrøms den store kulpen ga en prosentvis reduksjon mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra 4,3 til 25%, med et gjennomsnitt på 17,8%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper som former naturlig terskel og et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Det er en naturlige dypere partier på strekningen som er egnet som oppvekst- og ernæringsområde for eldre ungfisk. Forholdene for akvatiske insekter og ungfisk i tidlige livsstadier vurderes som godt egnet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene. Det vurderes at resttilsaget vil gi om lag samme vintervannføring som vist på bildet etter eventuell regulering som angitt i søknaden.



- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd, og ei lita delvis dykket steinøy, har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 12 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen.



Figur 6-12. Bilde 12: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



6.2.13 Bilde 13

Bildet viser den øverste del av den omsøkte regulerte elvestrekningen. Nederst i bildet er det planlagt inntaksdam med tilhørende plastring av elvebunnen. Elva deler seg i to løp like nedstrøms tiltaksområdet.

- 1) Oppstrøms øya som deler elveleiet i to, er den prosentvise reduksjonen mellom total elvebredde og vanndekket bredde fra til 1,3 til 20%, med et gjennomsnitt på 12,5%.
- 2) Vanndekket areal på denne elvestrekningen er tilfredsstillende for ivaretagelse av et stort produksjonsareal for akvatiske insekter og ungfisk. Elvebunnen er flat, men inneholder større steiner, både enkeltvis og i grupper et variert hydraulisk miljø på hele det vanndekkede arealet. Forholdene for akvatiske insekter og ungfisk i tidlige livsstadier vurderes som godt egnet. Vannhastigheten er høy nok til å hindre isdannelser innved elvebreddene.
- 3) Tørrfallsområdene på hver elvebredd er små og har ingen isolerte vannpytter, noe som viser at tørrfallsområdene har en helning som ikke gir vesentlig arealgevinst ved høyere vannføring. Rundt øya er tørrfallsområdene høyere, men det er få områder som kan gi innestenging av akvatiske insekter og ungfisk. Begge vannløpene rundt øya kan opprettholdes etter omsøkt utbygging. Det er mulig at venstre elveløp kan sikres ved å senke elvebunnen i øvre del, slik at det blir noe jevnere fordeling av vann mellom de to løpene.

Den økologiske funksjonen (gyting, ernæring/oppvekst, skjul og konnektivitet) på elvestrekningen vist i Bilde 13 vurderes å være godt ivaretatt ved denne vannføringen. Bortfall av noen av funksjonsområdene oppstrøms øya må påregnes som følge av etablering av damanlegg og plastring av elvebunn.



Figur 6-13. Bilde 13: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).

6.2.14 Bilde 14

Bildet viser elvestrekningen som blir oppstuvet av damanlegget. Damanlegget er planlagt bygget i øvre vestre del av bildet. Elveleiet på denne strekningen vil derfor bli fylt opp, og vannhastigheten vil reduseres. Den vil dermed endre økologisk funksjon fra å være et relativt sterilt oppvekst- og muligens gyteområde, til å bli mer preget av en grunn høl med oppvekst- og ernæringsfunksjon.



Figur 6-14. Bilde 14: Vannføring $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, 13. februar 2025 (Rolseth Foto).



7 Oppsummering

7.1 PO 1 – Rask vannstandsreduksjon mellom kraftverksavløpet og Breimsvatnet

Flaskehals: Nett- eller maskinutfall kan stanse turbinen på sekunder, slik at driftsvannføringen faller og elvepartiet mellom avløpstunnel og Breimsvatnet utsettes for rask vannstandsreduksjon. Det kan gi akutt dødelighet på rogn, ungfisk og akvatisk insektfauna, særlig i vinterperioden med lav minstevannføring.

Avbøtende tiltak: Installere en omløpsventil dimensjonert for minst 10 m³/s. Ventilen åpner automatisk og garanterer ca. 12 m³/s nedstrøms utløpet selv ved full turbinstand om vinteren.

7.2 PO 2 – Ørret som tar feil løp inn i avløpstunnelen

Flaskehals: Oppvandrende ørret kan svømme inn i avløpstunnelen og forsinkes. Risikoen for turbinkontakt vurderes som svært lav, men fisk kan bruke dager på å finne ut igjen.

Avbøtende tiltak: Avstå fra permanente gitterløsninger (risiko for innelåst fisk og driftsproblemer), men støpe inn slisser for fremtidig gitter ved behov. Vurdere elektrisk fiskesperre hvis problemet viser seg stort, men kost / nytte er trolig lav. Øke attraktiviteten til hovedelva: 6 m³/s minstevannføring i vandringsperioden, fysisk konsentrasjon av strømmen inn mot samløpet og behovsprøvde «lokkeflommer» ved lav vannføring (medio august–medio oktober).

7.3 PO 3 – Oppvandring gjennom den regulerte elvestrekningen (3,4 km)

Flaskehals: Ved tørre sensommer- og høstperioder kan bare minstevannføringen ($\approx 7\text{--}8\text{ m}^3/\text{s}$ inkl. resttilsig) være tilgjengelig, noe som kan hindre fisk i å passere stryk og fosser.

Avbøtende tiltak: Fast regelverk for slipp av lokkeflommer (reduksjon i kraftverksdrift). Overvåke fiskepassasjen med manuell fiskefelle eller video i fisketrappa, viltkamera og/eller snorkling ved fossene, eventuelt elfiske.

7.4 PO 4 – Passering av damanlegg

Flaskehals: Høydeforskjell ($\approx 3\text{ m}$) over damkrona/klappeluke kan periodevis hindre eller forsinke passering; mindre elvørret er mest utsatt.

Avbøtende tiltak: Hovedløsningen som sikrer god oppvandring av gytefisk er bygging av spaltetrapp med 10 kulper fordelt på 30 cm spranghøyder. Fiskepassasjen bør ha en vannføring på 1 m³/s. Denne løsningen er i samsvar med svømmekapasitet for både små- og storvokste ørreter. Videre anbefales installering av bjelkestengsel for regulering av vannføring i fiskepassasjen, samt vurdere nedsenkninger i damkrona ved observerte hoppeforsøk. Utdyping / utvidelse av innhoppskulp er også en del av justeringsarbeidet som kan gjøres basert på driftserfaringer med anlegget..

7.5 PO 5 – Nedvandring av ungfisk og utgytt voksen ørret

Flaskehals: Ungfisk $< 15\text{--}18\text{ cm}$ kan passere 18 mm varegrind og havne i turbinene, og dette kan vanskelig unngås. Fastklistring av ørret inntil rista kan gi respirasjonssvikt hvis vannhastigheten overstiger 0,5 m/s. For utgytt fisk kan lav vintervannføring (1 m³/s) gi vanskelige forhold nedstrøms dammen.

Avbøtende tiltak: Inntak utformes slik at hastigheten foran varegrind er $< 0,5\text{ m/s}$ ved full last. Beredskap for visuell inspeksjon under ristrensk; registrere død fisk og måle lengde. Varsle og engasjere lokale fiskere til å rapportere funn nedstrøms.



7.6 Vurderinger av øvrige potensielle miljøflaskehalser

Det er gjort vurderinger av mulige flaskehalser og tilhørende tiltak for minstevannføring, vanntemperatur og sedimenttransport som følge av omsøkt reguleringsinngrep. Vurderingene er kort oppsummert i tabell 7-1.

Tabell 7-1. Oppsummering av potensielle flaskehalser og mulige tiltak for minstevannføringer, vanntemperatur og sedimenttransport.

Tema	Potensiell flaskehals	Tiltak
Minstevannføring	Redusert vinter- og sommervannføring kan gi arealtap for insekter og rogn.	6 m ³ /s sommer, 1 m ³ /s vinter fra 1. oktober, gradvis nedramping over 24 timer; resttilsig gir reell vintervannføring 1–2 m ³ /s.
Vanntemperatur	Ingen endring forventet; naturlig brepåvirket (≤ 11 °C).	Ikke relevant – ingen kompenserende tiltak nødvendig.
Sedimenttransport	Økt finstoffavleiring kan tette gytegrus over tid.	Periodisk substratvedlikehold (ripping / siltfjerning) basert på overvåking av porøsitet.
Habitatkvalitet for fisk og akvatiske insekter	På lengre sikt må det påregnes gradvis tetting av hulrom i elvegrusen, og dermed også en gradvis redusert habitatkvalitet.	Periodisk substratvedlikehold (ripping / siltfjerning) basert på overvåking av porøsitet.

8 Konklusjon

Denne analysen av omsøkt utbygging og tilhørende miljøløsninger for elvekraftverk i Storelva har identifisert flere kritiske forhold som kan påvirke ørretens vandring, gyting, oppvekst og ernæring i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. Disse omfatter blant annet risiko for tørrlegging ved turbinutfall, forsinket eller hindret oppvandring, utfordringer ved passering av damanlegg og mulig skade ved nedvandring gjennom inntakssystemet.

For hver av de identifiserte flaskehalsene er det foretatt en vurdering av omsøkte og konkrete avbøtende tiltak, som inkluderer installasjon av en dimensjonert omløpsventil, etablering av fisketrapp, styring av minstevannføring og lokkeflommer, samt tekniske og biologiske overvåkingssystemer.

Analysen viser at dersom disse tiltakene gjennomføres i tråd med anbefalingene og justeres etter erfaringsbasert kunnskap i driftsfasen, vil de samlet sett kunne redusere negative miljøvirkninger til et akseptabelt nivå. Det er også mulig at positive effekter på akvatiske insekter og ungfisk kan oppstå. Det vurderes å være begrunnet at utbyggingen kan forenes med hensynet til bevaring av viktige økologiske funksjoner, forutsatt at avbøtende tiltak integreres i prosjektets gjennomføring og miljøoppfølging.

9 Referanser

Multiconsult 2011. Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen. Tema: Hydrologi. Rapport 28 sider.



Olsen, E.E., Postler, C. & Hamper, R.J. 2025. Gytefisktelling og ungfiskundersøkelse i Breimselva, høsten 2024, NORCE/LFI notat, 16 sider.

Rustadbakken, A., Bergan, M.A. & Eriksen, T.E. 2011. Ungfiskregistrering i Storelva, Gloppen kommune – undersøkelser knyttet til Breim Kraft AS' planlagte utbygging. NIVA Rapport 6215-2011, 22 sider.

Sægrov, H. 2010. Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen kommune.
Fagtema: Ferskvannøkologi. Rådgivende Biologer, Rapport 33 sider.