

RAPPORT

Konsekvensutredning Re Energi kraftverk – Akvatisk naturmangfold

OPPDRAKSGIVER

Re Energi AS

EMNE

Akvatisk naturmangfold

DATO / REVISJON: 25. april 2025/ 01

DOKUMENTKODE: 10245315-01-TVF-RAP-02



Multiconsult

Forside: Storelva (foto Multiconsult)

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

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	Konsekvensutredning Re Energi kraftverk	DOKUMENTKODE	10245315-01-TVF-RAP-02
EMNE	Akvatisk naturmangfold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Re Energi AS	OPPDRAAGSLEDER	Auen Korbøl
KONTAKTPERSON	Bård Moberg	UTARBEIDET AV	Morten Kraabøl
STED	Gloppen kommune	ANSVARLIG ENHET	10105050 Naturmangfold

SAMMENDRAG

Utredningen følger metoden i M-1941, med tilpasninger til lokal kunnskap og nyere data. Feltbefaringer og dronekartlegging er gjennomført for å vurdere habitatkvalitet i Storelva.

Definisjon og avgrensning

Akvatisk naturmangfold er her avgrenset til ørretens økologiske funksjon i Storelva mellom Breimsvatnet og Teitafossen. Influensområdet omfatter hele denne elvestrekningen samt Breimsvatnet og Bergheimsvatnet, som er viktige for storørret. For øvrig akvatisk naturmangfold viser vi til fagrapporten for vannmiljø (AsplanViak, 2025).

Kunnskapsgrunnlaget

Storelva har grovt substrat og høy turbiditet som begrenser biologisk produktivitet. Breimsvatnet er viktig gyte- og oppvekstområde for storørret. To livsformer av ørret (storørret og elveørret) vurderes i denne rapporten. Tidligere undersøkelser er utført av følgende institusjoner: Rådgivende Biologer, NIVA, Norce og Havforskningsinstituttet. Disse har dokumentert viktige økologiske funksjoner i Storelva for storørret, inkl. gyting, ungfiskproduksjon og genetisk tilhørighet til storørretbestanden i Breimsvatnet. Nyere undersøkelser i form av feltbefaring og to omganger med dronevideo har identifisert viktige habitattyper (gyting, oppvekst, skjul og overvintring) langs ulike elvestrekninger.

Verdivurdering

Alle delområdene i Storelva vurderes som svært verdifulle for storørret, med funksjoner for gyting, oppvekst, skjul og vandring.

Påvirkning i anleggsfasen

Byggefasen medfører risiko for partikkelutslipp og pH-/kromforurensning fra betongarbeid. Det gis en faglig utredning om mulige midlertidige virkninger av slike utslipp, som kan skade egg, larver og insekter. Avbøtende tiltak er en forutsetning for å begrense skade på elveøkosystemet.

Påvirkning i driftsfasen

Ved bruk av miljødesign og "best practice" teknikker forventes liten negativ virkning når det gjelder vandringer hos ørret i aktuelle livsfasen. Toveis fiskepassasje sikres med fisketrapp og finmaskede varegrinder. Alle delområdene forventes å være både tilgjengelige og økologisk funksjonelle for både storørret og elveørret etter at tiltaket er ferdigstilt. Det bør påregnes noe behov for justeringer, spesielt i tilknytning til samløpsområdet mellom avløpstunnel og minstevannføringsstrekning, fisketrappa og praksis for lukemanøvrering. Oppfølgende overvåkning anbefales, ettersom det i en del tilfeller er behov for å justere tiltak etter erfaringer innhentet i tidlig driftsfase.

Konsekvenser

Det omsøkte tiltaket vurderes å medføre *noe negativ* konsekvens i anleggsfasen på grunn av forbigående forringelse i vannkvalitet og habitat, gitt at forebyggende og avbøtende tiltak gjennomføres. I driftsfasen vurderes konsekvensen som *ubetydelig/ingen*, forutsatt fungerende fiskepassasje, minstevannføring og oppfølging med eventuelle tilpasninger i tidlig driftsfase. Det vurderes at det kan forventes en svak forbedring for oppvekstforholdene for akvatiske insekter og ungfisk på regulert strekning som følge av roligere vannmiljø og begrenset tap av vanndekt og egnet areal.

01	25.04.2025	Endelig versjon	MK	KM	AK
00	11.04.2025	Til gjennomlesning	MK	KM	AK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	7
2	Metode.....	9
2.1	Utredningskrav	9
2.2	Veileder M-1941	9
2.3	Usikkerhet.....	10
2.4	Nullalternativ	10
3	Tiltaksbeskrivelse	10
3.1	Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....	10
3.2	Beskrivelse av plan for elvekraftverk	12
3.3	Skadebegrensende tiltak i plan	20
4	Akvatisk naturmangfold.....	21
4.1	Metode og temainndeling	21
4.2	Definisjon og avgrensning.....	21
4.3	Kunnskapsgrunnlaget	23
4.4	Verdivurdering, påvirkning og konsekvens	38
4.5	Påvirkning	39
4.6	Konsekvenser	45
4.7	Usikkerhet.....	46
5	Forslag til avbøtende tiltak	46
5.1	Anleggsfasen	46
5.2	Driftsfasen.....	46
6	Forslag til oppfølgende undersøkelser / miljøovervåkning	47
6.1	Anleggsfasen	47
6.2	Driftsfasen.....	48
7	Referanser	49

Figurer

Figur 1-1: Oversikt over utbyggingsplanene.	8
Figur 2-1: Konsekvens er en funksjon av verdi og påvirkning (figur hentet fra M-1941).	9
Figur 3-1: Oversikt over eksisterende vannkraftverk innenfor nedbørfeltet. Kilde: NVE-Atlas.	11
Figur 3-2: Utsnitt av illustrasjonsplan over inntak.	12
Figur 3-3: Illustrasjon av dam og inntak, sett fra oppstrøms side mot Breimsvatnet. Kantvegetasjon ned mot inntaket er ikke ønskelig, ettersom det vil medføre uønska avfall mot inntaksrista.	13
Figur 3-4: Illustrasjon av utløpet fra avløpstunnelen ut mot Storelva. Terreng vil føres tilbake over kulvert, slik at dette arealet i fremtiden vil fremstå med ubetydelige visuelle endringer i forhold til dagens situasjon.	14
Figur 3-5: Illustrasjonen viser portal ved påhugg til kraftstasjonen ved Breihaugen, med felles avkjøring fra E39 med tilliggende gårdsbruk. Den siste separate delen av anleggsveien tilpasses over bekken, med minst mulig påvirkning på denne og tilliggende trerekke.	15
Figur 3-6: Vannføring ved Seimsbrua ved brått nettutfall ved maksimal driftsvannsføring og vinterminstevannføring. Vannføringen blir gradvis redusert fra 61 m ³ /s til 12 m ³ /s etter ca. 37 minutter, før den raskt øker når vannet over dammen kommer ned til broa.	16
Figur 3-7: Vannstand ved Seimsbrua ved brått nettutfall ved maksimal driftsvannsføring og vinterminstevannføring. Oransje strek vist vannstand før nettutfall og blå strek viser minste vannstand.	17
Figur 3-8: Utsnitt av illustrasjonsplanen viser areal tiltenkt deponi, med estimert volum fra innledende prosjektering.	18
Figur 3-9: Snitt A-A viser skematisk snitt gjennom deponiet, med en høyde på 4 m i front. En bedre landskapstilpasning både i deponiets ytterkant og i snitt og profil vil kunne gi bedre kapasitet på et mindre areal.	18
Figur 3-10: Snitt B-B viser at estimert volum i vest er svært begrenset og lett kan innlemmes i den breiere delen av deponiet.	19
Figur 3-11: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).	20
Figur 4-1: Influensområdet for akvatisk naturmangfold.	22
Figur 4-2: Habitatkartlegging av Storelva fra utløpsdeltaet i Breims-vatnet og opp til fotballbana. Rødt er potensielle gyteområder mens grønt er oppvekstområder.	29
Figur 4-3: Elvestrekningen oppstrøms (øvre bilde) og nedstrøms (nedre bilde) Seimsbrua.	30
Figur 4-4: Habitatkartlegging av Storelva fra fotballbanen til Joranger. Rødt er potensielle gyteområder og grønt er oppvekstområder. Blå pil indikerer planlagt utløpstunnel fra kraftverket.	31
Figur 4-5: Elvestrekningen like nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen.	31
Figur 4-6: Elveleiet preges av kulper og mellomliggende stryk med storsteinet elvebunn. Strekingen er egnet til skjul/overvintring og oppvekst for eldre ungfisk. Nederste bilde viser rester av gammel inntaksdam til nedlagt kraftverk og inngang til tidligere fisketrapp.	32
Figur 4-7: Elvestrekningen er preget av store områder for oppvekst av ungfisk og to kulper for overvintring og skjul. Nederst viser en naturlig foss som kan være periodevis vanskelig å passere for ungfisk.	33
Figur 4-8: Kart over økologiske funksjonsområder på elvestrekningen fra Høylomyrane til Fløtreøyane. Rød markering antyder gyteområder og grønne markeringer antyder oppvekstområder. Blå firkant med pil indikerer planlagt plassering av inntaksdam og vannvei til kraftverket.	34
Figur 4-9: Elvestrekningen er preget av et langt og sammenhengende gyteområde i elvas dypål, mens det er egnede oppvekstområder langs begge elvebreddene. Nederst vises et kart med røde markeringer for gytegrøper av storørret fra gytefisketelling den 13.12.2024 (kilde: Espedal et al. 2025).	35
Figur 4-10: Elvestrekningen er preget av sammenhengende arealer som er potensielle gyteområder for ørret, spesielt storørret opp mot avløpstunnel fra kraftverk.	36
Figur 4-11: Storelvas utløpsos fra Bergheimsvatnet. Øverst vises begroing på elvebunnen og egnet gytegrus i ulike fraksjoner (Dronefoto; K. Rolseth).	37

Figur 4-12: Visuelt inntrykk av vanddekket areal nedstrøms avløpstunnel (øverst til venstre), og tre lokaliteter på planlagt regulert strekning ved vannføring 1,9 m ³ /s + vannføring fra Myklebustdalselva (dronefoto 13.02.2025 av Kjetil Rolseth).....	38
Figur 4-13: Toksiske grenseverdier av seksverdig krom (Cr(VI)) hos ulike akvatiske organismer.....	40
Figur 4-14: Blå linjer viser pH-toleranseområder for ulike akvatiske organismer, basert på biologisk tåleevne i naturlige ferskvannssystemer. Røde sirkler representerer toksiske grenseverdier for Cr(VI). Når en rød sirkel havner utenfor det blå pH-området, betyr det at organismen i praksis kan bli dobbelt påvirket: både av ugunstig pH og giftig Cr(VI).....	40
Figur 4-15: Vannføring i Storelva før og etter utbygging i et middels år (2004).	42
Figur 4-16: Illustrasjon av damanlegget og fiskevandringen forbi dammen.	43
Figur 4-17: Eksempel på sammenheng mellom kroppslengde og -bredde hos storørret (fra Gudbrandsdalslågen). Sammenhengen er som oftest tilnærmet lineær (fra Kraabøl 2013).	44

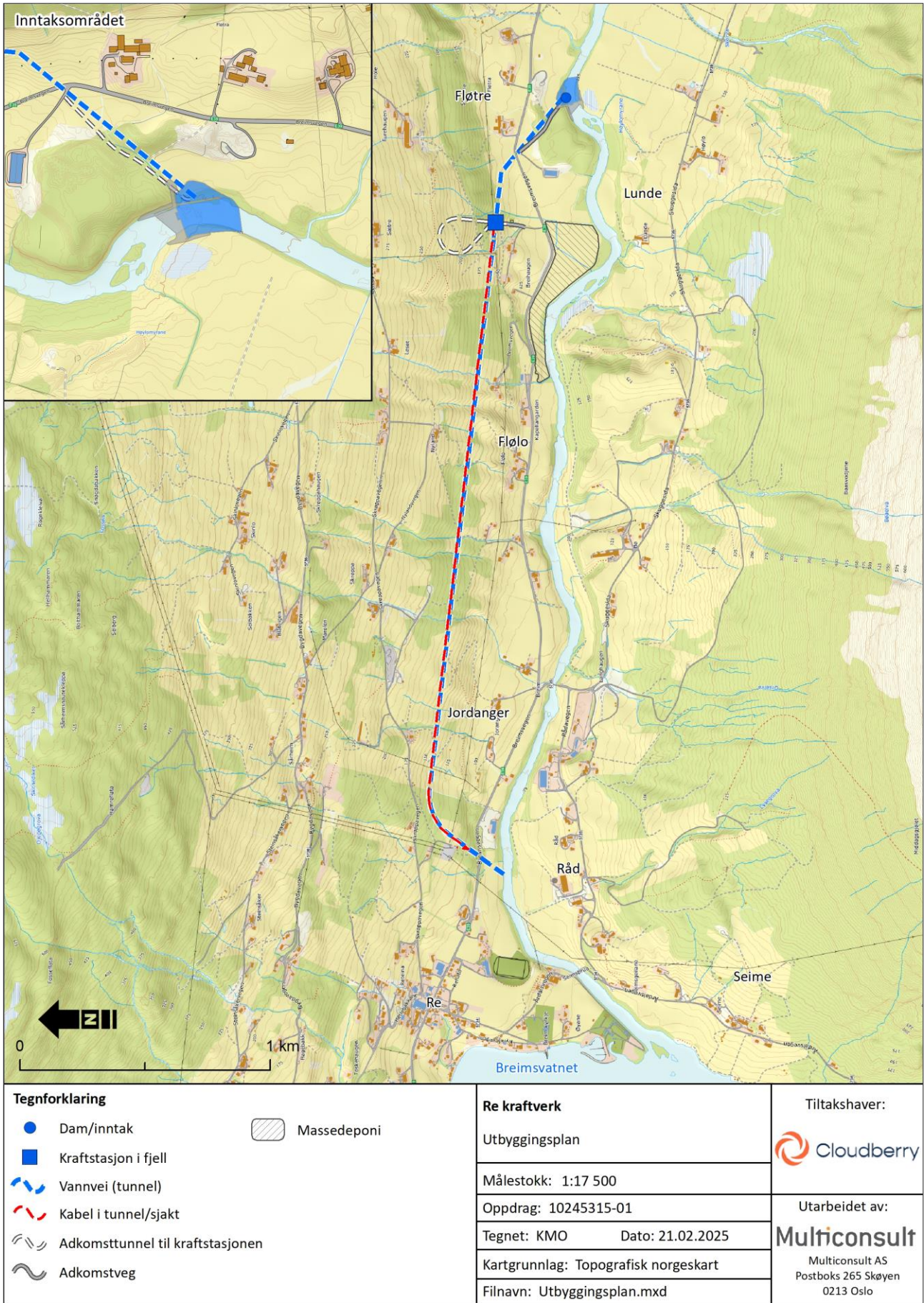
Tabeller

Tabell 2-1: Klassifisering av datakvalitet.	10
Tabell 4-1: Toleranseområder for pH for akvatiske organismer.....	39
Tabell 4-2: Vurdering av påvirkning i anleggsfasen.	41
Tabell 4-2: Vurdering av påvirkning i driftsfasen.	45

1 Bakgrunn

Re Energi AS ønsker å utnytte deler av Storelvas fall til kraftproduksjon. Dette begrunnes bl.a. med at utbyggingen er økonomisk lønnsom og vil være et positivt bidrag til kraftbalansen i Norge. I tillegg vil utbyggingen innebære økt lokal verdiskapning, styrke bosetningen i området og gi inntekter til kommunen.

Storelva er ei viktig gyteelv for storørret i Breimsvatnet og lokal elveørret. Selv om det er en mindre andel av storørretbestanden som gyter i Storelva sammenlignet med andre lokaliteter, har utbygger bestemt at utbyggingen skal gjennomføres med gode og velprøvde løsninger for å sikre tilgang til alle gyteområder, bygge trygge toveis vandringsløsninger forbi damanlegg og avløpstunnel, samt etablere minstevannføringer som i størst mulig grad tar hensyn til vanndekket areal og gunstige forhold for rogn, akvatiske insekter og ungfisk.



Figur 1-1: Oversikt over utbyggingsplanene.

2 Metode

2.1 Utredningskrav

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, 2021) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives den overordna metodikken i fagrapportene.

Utredningsprogrammet, fastsatt av NVE den 16.12.2024, har gitt retningslinjene/føringene for den konsekvensutredningen som nå foreligger.

Utredningene inngår som en del av materialet til søknad om konsesjon for tiltaket.

2.2 Veileder M-1941

Utredningsmetoden følger Miljødirektoratets veileder M-1941, sist oppdatert i februar 2025 (Miljødirektoratet, 2023). For utførlige beskrivelse av metoden vises det til veilederen, her beskrives kun hovedtrekkene.

Utredningsmetoden for hvert tema består av følgende trinn.

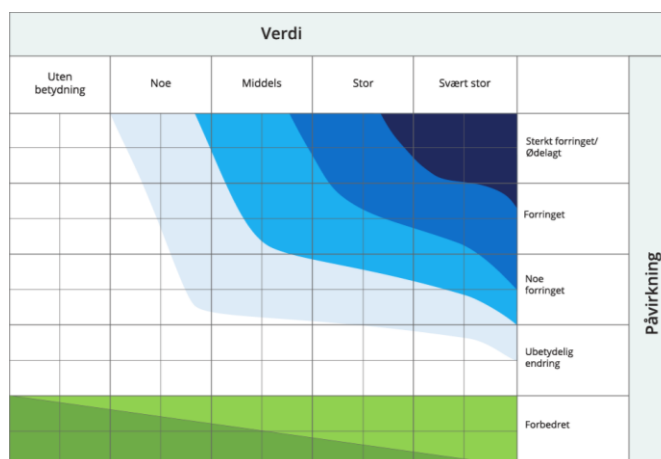
1. Kartlegging av området. Inndeling av delområder og verdisetting. Verdien settes etter følgende skala:



2. Påvirkning av tiltaket vurderes for hvert enkelt delområde etter følgende skala:



3. Konsekvensgrad for hvert enkelt delområde framkommer ved å sammenstille verdi med tiltakets påvirkning i konsekvensvifta (figur 2-1). Skalaen går fra stor positiv konsekvens (fire pluss) til svært alvorlig konsekvens (fire minus).
4. Samlet konsekvens for temaet vurderes så basert på konsekvensgrad for hvert enkelt delområde. Dette gjøres også etter en åttedelt skala fra stor positiv konsekvens til kritisk negativ konsekvens.
5. Til slutt vurderes samlet konsekvens for alle utredningstemaene.



Figur 2-1: Konsekvens er en funksjon av verdi og påvirkning (figur hentet fra M-1941).

2.3 Usikkerhet

Usikkerhet i en utredning skal beskrives, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 22. Usikkerhet går både på kunnskapsgrunnlag, usikkerheter knyttet til vurdering av verdi og påvirkning og usikkerheter knyttet til selve tiltaket. Dette er vurdert under hvert enkelt tema. Kvalitetene på kunnskapsgrunnlaget deles i fire klasser, jf. tabellen under.

Tabell 2-1: Klassifisering av datakvalitet.

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

2.4 Nullalternativ

I en konsekvensutredning sammenlignes tiltaket mot et nullalternativ. Det er en sannsynlig utvikling i området om tiltaket ikke gjennomføres.

Referansesituasjonen (alternativ 0) innebærer ingen utbygging av Re Energi kraftverk. Vi kjenner ikke til at det foreligger konkrete planer om andre tiltak som kan påvirke området i vesentlig grad, og det forventes derfor ingen forandring av dagens situasjon. Dagens situasjon er beskrevet av tidligere gjennomførte undersøkelser, som er omtalt nedenfor.

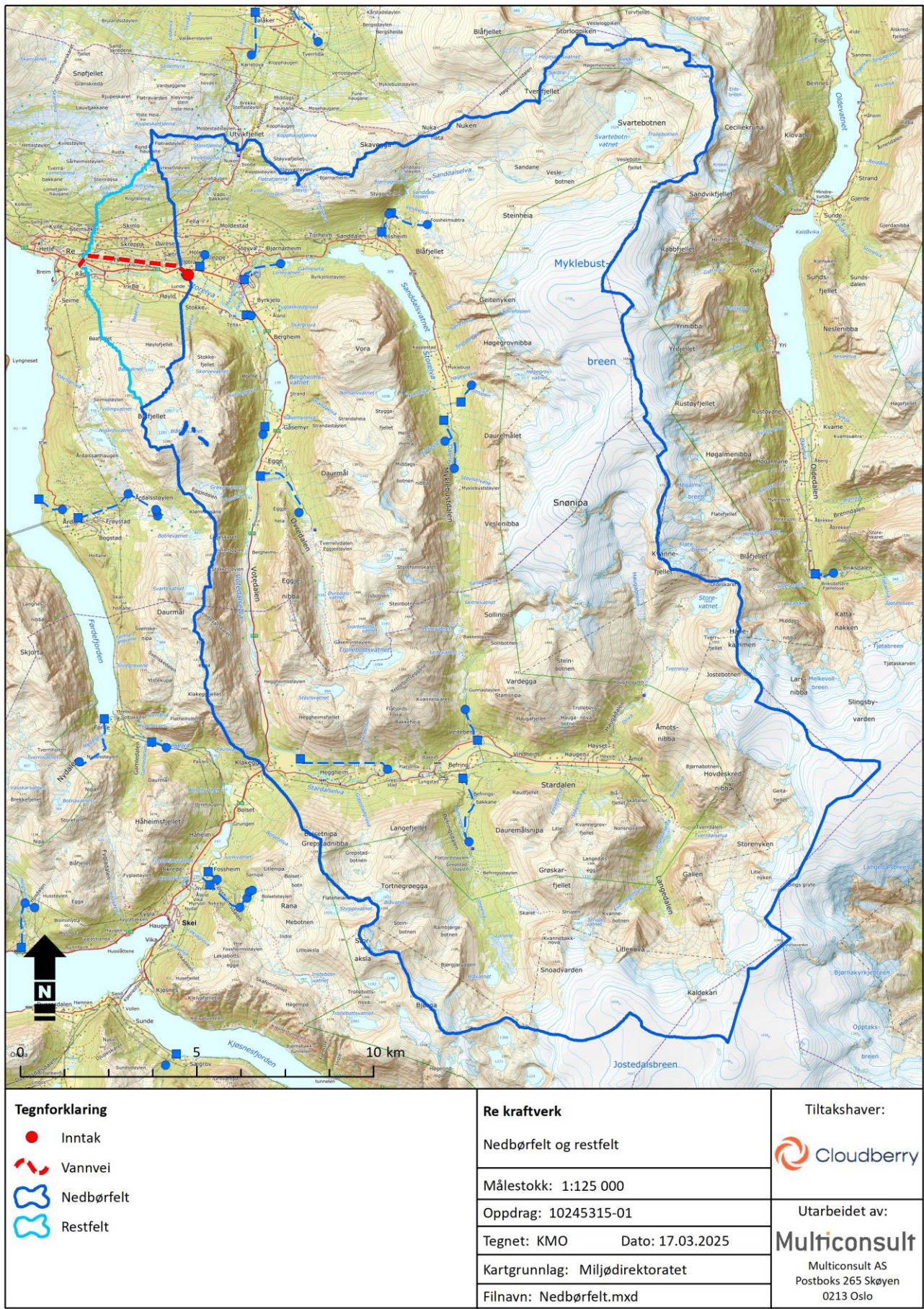
3 Tiltaksbeskrivelse

3.1 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

I Breimsvassdraget er det allerede gjennomført en rekke inngrep i form av kraftutbygging (se figur 3-1), elveforbygning, oppdyrking helt inntil vassdraget m.m.

Når det gjelder strekningen mellom Byrkjelo og Reed, så er det per i dag ingen vannkraftprosjekter i hovedvassdraget. Det var tidligere et kraftverk i drift ved Flølofossen, men dette ble avviklet rundt 1970. Storelva renner gjennom et typisk jordbrukslandskap, med oppdyrket mark nesten helt inntil elvestrengen. Vassdraget er forbygd flere steder for å hindre flom og erosjon på tilgrensede jordbruksarealer. Flere bruer og kraftlinjer krysser også Storelva.

Det er ingen inngrepsfrie naturområder i dette området.



Figur 3-1: Oversikt over eksisterende vannkraftverk innenfor nedbørfeltet. Kilde: NVE-Atlas.

Dam og inntak blir dimensjonert for å motstå en 200-årsflom med 40 % klimapåslag.

Terskelen og inntaksbassenget vil ha et samlet areal på ca. 10 000 m². Store deler av inntaksbassenget vil være grunt (0-3 meter), mens det blir noe dypere mot selve inntaket (3–6 m). Totalt blir volumet til inntaksbassenget ca. 20 000 m³. Lite volum og lav dam gjør at dambruddsbølgen vil være liten og vil avta raskt nedover mot Breimsvatnet. Dammen blir trolig plassert i bruddkonsekvensklasse 0.

Strøm og fiber fra kraftstasjon til inntak blir lagt i tilkomstunnelen fra kraftstasjon til tunnelportal og deretter som jordkabel over innmark mot krysset der vei til inntak tar av fra E39. Kabel krysser under E39 og følger videre i veien til inntaket. Illustrasjon er vist i figur 3-3.



Figur 3-3: Illustrasjon av dam og inntak, sett fra oppstrøms side mot Breimsvatnet. Kantvegetasjon ned mot inntaket er ikke ønskelig, ettersom det vil medføre uønska avfall mot inntaksrista.

3.2.2 Vannvei

Fra inntaket føres vannet i en tunnel med tverrsnitt 40 m². De første 260 meterne har et fall på 1:6, deretter er tunnelen nesten flat i 285 m til en betongpropp. Ved betongproppen er tunneltverrsnittet noe mindre for å redusere betongvolumet.

Fra betongproppen vil det bli lagt tre korte rør (ett rør til hver turbin), 15-20 meter lange og med diameter 2,5–2,7 meter til maskinhallen i fjell.

Fra kraftstasjonen til utløpet i Storelva på kote 70 ved Breimshallen blir avløpsvannet ført i en flat tunnel (fall 1:2000) med tverrsnitt 50 m² som krysser under E39. De siste 70 meter mot elva blir det

bygd en betongkulvert som dekkes med vekstjord og innmarka blir reetablert. Mot elva er det en bred støpt terskel som sikrer rett høyde på undervannet og gir en sakte tømning av tunnelen ved plutselig stans. På terskelen blir det en rist som hindrer at fisk vandrer inn i avløpstunnelen. Rista vil også hindre uvedkommende adgang til tunnelen. Avløpskanalen vil ha lufting mot tilkomsttunnelen til kraftstasjonen. Det er prosjektert med fritt vannspeil i tunnelen fra luftinga.



Figur 3-4: Illustrasjon av utløpet fra avløpstunnelen ut mot Storelva. Terreng vil føres tilbake over kulvert, slik at dette arealet i fremtiden vil fremstå med ubetydelige visuelle endringer i forhold til dagens situasjon.

Tunnelene er planlagt drevet fra to lokasjoner; Breimshallen og tilkomsttunnelen ved Fløtre under Breihaugen.

Ved hvert påhugg blir det et riggområde med plathall for vedlikehold av utstyr, ventilasjon, utstyr-, lompe- og spisebrakker, parkering m.m. Her vil det også blir plassert sedimenteringsbasseng og oljeutskiller. Utslipp av forurenset driftsvann (prosessvann) blir omsøkt etter Forurensingsloven.

Tunnelmasser tatt ut ved Breimshallen blir i utgangspunktet transportert og deponert på Nordfjord Skifer sitt område 3 km vest for Breimshallen. Masser tatt ut fra tilkomsttunnelen blir transportert og deponert på massedeponiet mellom E39 og Storelva.

3.2.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonen er planlagt plassert i en fjellhall. Stasjonsgulvet blir på kote 72. Maskinhallen blir lang og smal med bredde ca. 12 meter, lengde 50 m (areal 600 m²) og høyde 10 meter over stasjonsgulvet. I maskinhallen blir tre Francisturbiner plassert etter hverandre. To turbiner får slukeevne på 24 m³/s og en får slukeevne på 12 m³/s. Kraftverket kan dermed operere på driftsvannsføringer mellom 3 m³/s og 60 m³/s og med svært god virkningsgrad mellom 6 m³/s og 60 m³/s. Turbinoppsettet blir som følger:

- Francisturbin 1: Q=24 m³/s, P=11,5 MW. Generator: 12,5 MVA, 11 kV
- Francisturbin 2: Q=24 m³/s, P=11,5 MW. Generator: 12,5 MVA, 11 kV
- Francisturbin 2: Q=12 m³/s, P=5,75 MW. Generator: 6,25 MVA, 11 kV

Ved porten inn til maskinhallen blir det et serviceområde, kontrollrom, garderobe, toalett og redningsrom. Det er ikke lagt opp til separat rømningsvei fra kraftstasjonen. Maskinhallen blir utstyrt med traverskran med full krandekning over turbiner, generatorer, ventiler og avlastings-/serviceområdet. Fjelloverdekningen er ca. 70 meter over maskinhallen.

Det blir bygd en egen liten fjellhall på ca. 60 m², for plassering av transformator og høyspentanlegg med nødvendige brytere. Generatorer og transformatorer blir vannkjølte med varmevekslere i undervannet til turbinen. Fjellhallen med transformator blir bygd brann- og eksplosjonssikker med betongbjelkestengsel som port og godkjente ståldører og god tetting i alle gjennomføringer. Ytelsen til transformatoren er på 35 MVA og spenningen blir transformert fra 11 kV/ til 132 kV. Transformatoren er oljefyllt.

Tilkomsten til kraftstasjonen blir gjennom en 600 meter lang tunnel fra Breihaugen med fall 1:10 (5,5°) som går i en spiral inne i fjellet. Like innom portalen ligger tilkomsttunnelen ca. 40 meter rett over maskinhallen. Det er planlagt å bore hull direkte ned fra tunnel til maskinhall for strøm- og signalkabler samt ventilasjonsrør.

Ved påhogget til tunnelen blir det etablert en portal med port og ventilasjonsrister.



Figur 3-5: Illustrasjonen viser portal ved påhugg til kraftstasjonen ved Breihaugen, med felles avkjøring fra E39 med tilliggende gårdsbruk. Den siste separate delen av anleggsveien tilpasses over bekken, med minst mulig påvirkning på denne og tilliggende trerekke.

Tilkomsttunnelen får et avstikk til avløpstunnelen/undervannet. Dette vil sikre lufting av undervannet og tilkomst til avløpstunnelen i driftsfase.

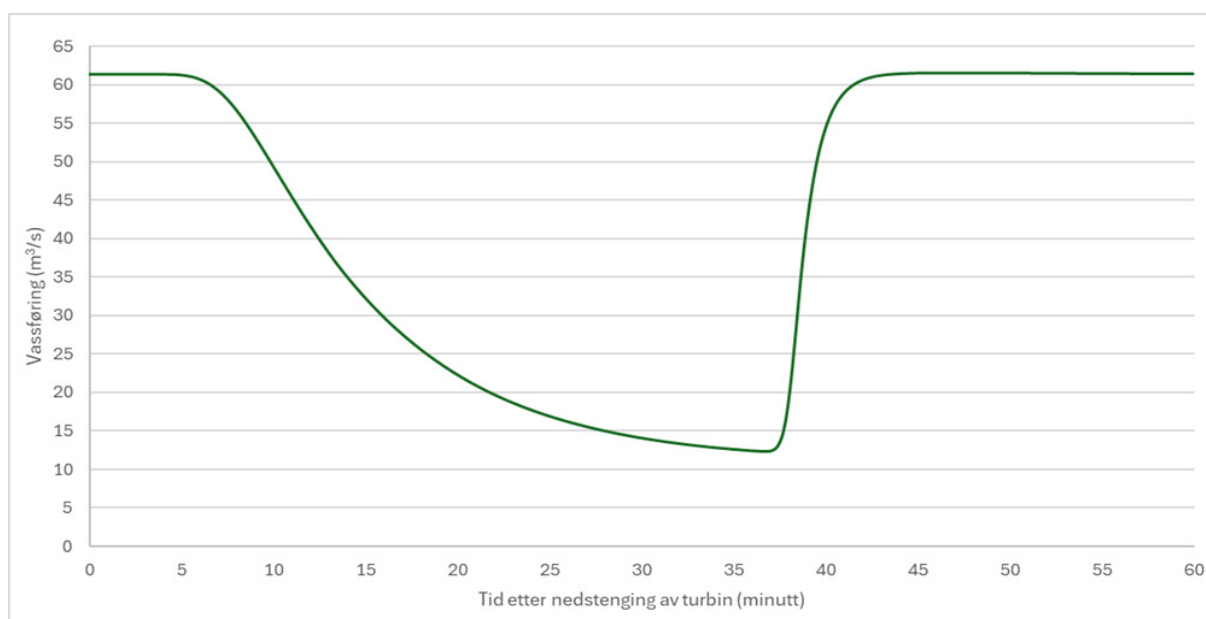
Omløpsventil

Det er planlagt en omløpsventil med kapasitet på 10 m³/s i kraftstasjonen. En ringkolbeventil med dimensjon DN1400 vil ha tilstrekkelig kapasitet og ventilen vil ha et eget rør fra betongproppen

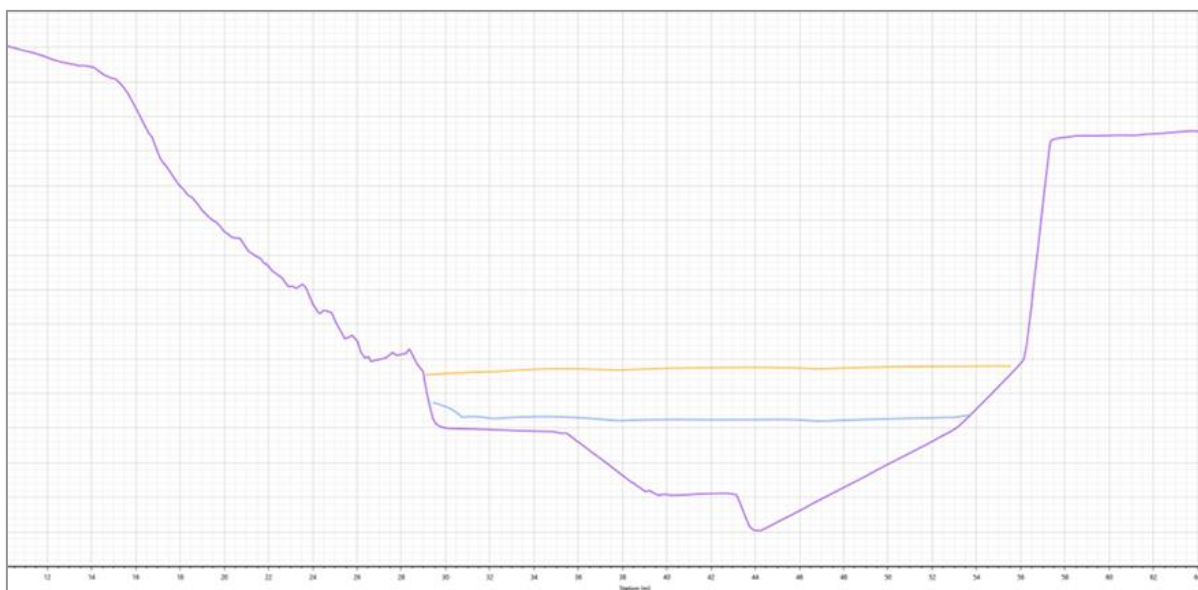
oppstrøms kraftstasjonen. Ved nettutfall eller brå stans i kraftverket vil omløpsventilen åpne automatisk og slippe vann direkte i avløpstunnelen. Regulering av omløpsventilen vil skje ved hjelp av batteri og reservestrøm dersom kraftstasjonen er strømløs. Det er utført to-dimensjonale vannlinjeberegninger og med bakgrunn i disse beregningene er kapasiteten til omløpsventilen bestemt. Vannlinjeberegningene er dokumentert i figur 3-6 og 3-7, samt i kapitlet om hydrologi i konsekvensutredningen for øvrige fagtemaer (hovedrapporten). Følgende regulering av omløpsventilen er funnet til å gi akseptable endringer i vannføring og vannstand i Storelva mellom utløpet for avløpstunnelen og Breimsvatnet:

1. Driftsvannføring større enn 20 m³/s før åpning av omløpsventilen:
 - a) Omløpsventilen åpner til 10 m³/s (maksimal kapasitet) i 50 minutt.
 - b) Omløpsventilen stenger.
2. Driftsvannføring 12-20 m³/s før åpning av omløpsventilen:
 - a) Omløpsventilen åpner til 10 m³/s
 - b) Omløpsventilen reduserer vannføringen med 2 m³/s hvert 20. minutt
 - c) Omløpsventilen stenger etter 1 time.
3. Driftsvannføring 3-12 m³/s:
 - a) Omløpsventilen åpner til 80% av gjeldende vannføring i 20 minutt.
 - b) Omløpsventilen reduserer vannføringen med 2 m³/s hvert 20 minutt inntil den når 2 m³/s.
 - c) Omløpsventilen stenger etter 1 time og 20 minutt.

Figurene 3-6 og 3-7 viser beregnet forandring i vannføring og vannstand ved Seimsbrua i et ekstremtilfelle der kraftverket går på maksimal driftsvannføring og det er vinterminstevannføring i elva. Figurene viser at vannføringen blir redusert fra 61 m³/s til 12 m³/s i løpet av 37 minutter. Etter 37 minutter kommer vannet over dammen ned til Seimsbrua og vannføringen blir raskt normalisert. Vannstanden synker 70 centimeter, men beregningene viser at det vanndekte arealet blir lite redusert.



Figur 3-6: Vannføring ved Seimsbrua ved brått nettutfall ved maksimal driftsvannsføring og vinterminstevannføring. Vannføringen blir gradvis redusert fra 61 m³/s til 12 m³/s etter ca. 37 minutter, før den raskt øker når vannet over dammen kommer ned til broa.



Figur 3-7: Vannstand ved Seimsbrua ved brått nettutfall ved maksimal driftsvannsføring og vinterminstevannføring. Oransje strek vist vannstand før nettutfall og blå strek viser minste vannstand.

3.2.4 Veibygging

Det er lagt opp til en skånsom utbygging med minimal veibygging, både av permanente og midlertidige veier.

Permanente veier

Til dam og inntaksområdet er det nødvendig med en 250 m lang vei fra E39. Veien vil bruke eksisterende avkjørsel til lagerbygg for gnr. 103 bnr. 4 og går over noe innmark og gjennom et granplantefelt. Veien til kraftstasjonen vil ha felles avkjørsel fra E39 med Breihaugen, gnr./bnr. 103/1, og blir 145 m lang inn til portalen for tilkomsttunnelen til kraftstasjonen. Ved portalen blir det en snuplass for liten lastebil. Veien vil gå over innmark. Veiene blir bygget med standard tilsvarende landsbruksbilvei klasse 2 med bredde 4,5 m. Veien til kraftstasjonen blir asfaltert mens veien til inntaket får grusdekke. Veiene ligger i relativt enkelt terreng med anleggsbredde på 6,0 m frem til påhugg og inntil 10 m til inntak er vurdert til å være tilstrekkelig.

Midlertidige veier

Ved utløpet til Storelva ved Breimshallen blir eksisterende avkjørsel til Breimshallen benyttet og området rundt og vest for Breimshallen blir brukt til riggområdet for driving av tunnel og bygging av kulvert. På riggområdet blir det en intern anleggsvei.

Til massedeponiet på nedsiden av E39 ved Breihaugen må det etableres en ny avkjørsel fra E39 ca. 20 meter vest for eksisterende avkjørsel til landbrukseiendommen. Da kan anleggstrafikk fra kraftstasjonen krysse rett over E39. På massedeponiet blir det etablert interne anleggsveier for effektiv tipping og deponering. Standarden på anleggsveiene blir opp til entreprenøren å avkjøre. Midlertidige anleggsveier blir tilbakeført og terreng arrondert i sluttfasen av byggetiden.

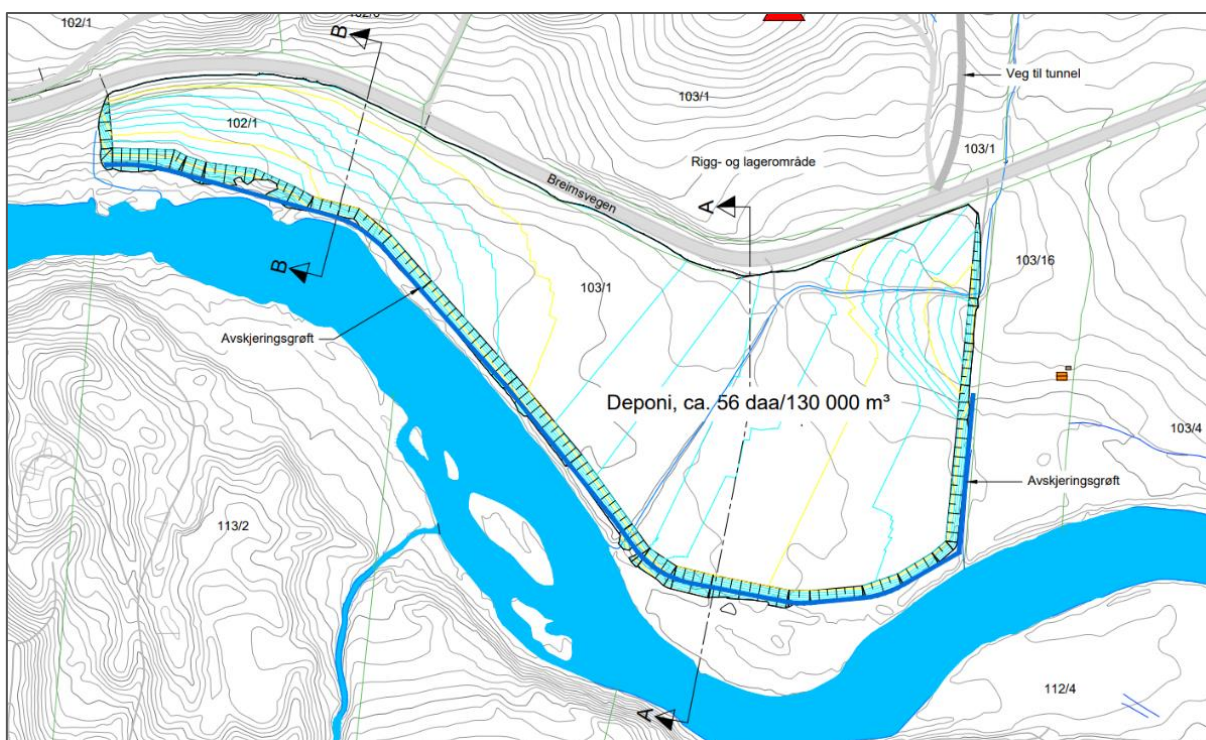
3.2.5 Massetipp og riggområder

Tunneler med påhugg, kraftstasjon i fjell og løsmasseuttak i inntak og for kulvert vil føre til et masseoverskudd på ca. 300 000 m³. Det er ønskelig at massene i størst mulig grad kan benyttes til samfunnsnyttige formål. Problemet er at uttak og bruk av massene som regel ikke skjer samtidig. Det er planlagt å inngå avtale med Nordfjord Skifer, som har et masseuttak for skiferproduksjon på nær 60

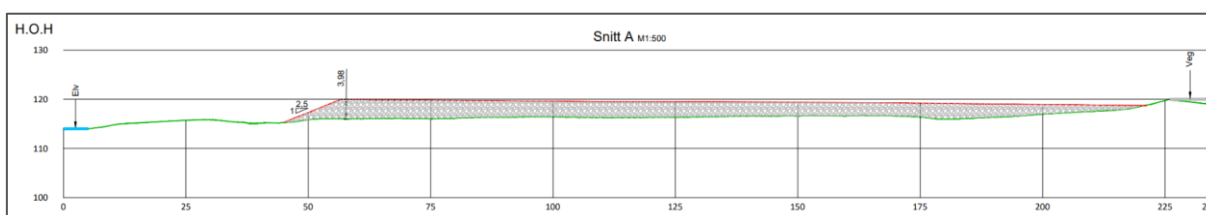
daa og er lokalisert 3 km sør for Breimshallen. Her kan noen steinmasser lagres midlertidig.

Mellom E39 og Storelva ved påhogget for tilkomsttunnelen til kraftstasjonen er det planlagt et massedeponi (56 daa) på innmark på gnr/bnr 102/1 og 103/1. Ved etablering av dette massedeponiet vil vegetasjonsdekke og matjord bli lagt til sides i ranker. I foten av deponiet mot elva blir det gravd ut en avskjæringsgrøft som fører avrenning fra deponiet til et sedimenteringsbasseng. Under og etter anleggsperioden vil en ta vannprøver i bassenget og gjennomføre rensetiltak dersom nødvendig. Etter anleggsperioden vil matjorda bli lagt over steinmassene og jordbruksarealet vil bli reetablert med bedre utforming/arrondering enn dagens areal. Innledende prosjektering viser at det enkelt kan deponeres 130 000 m³ masser her. Når man har oversikt over hva faktisk deponeringsbehov vil bli, utføres en mer detaljert, landskapstilpassa prosjektering. Eksempelvis vil en slakere front kunne gjøre hele arealet dyrkbart. Arealet kan heves og gis en mer variert overflate, noe som kan redusere arealbehovet, slik at det minst effektive arealet i vest kan utgå. Ved mindre behov, vil både arealet og fyllingshøyden reduseres. I område for deponi er det antatt å være fjell under et lag med løsmasser avsatt fra breelv. Dette er vurdert til å gi gode forhold for ytterligere tilføring av masser.

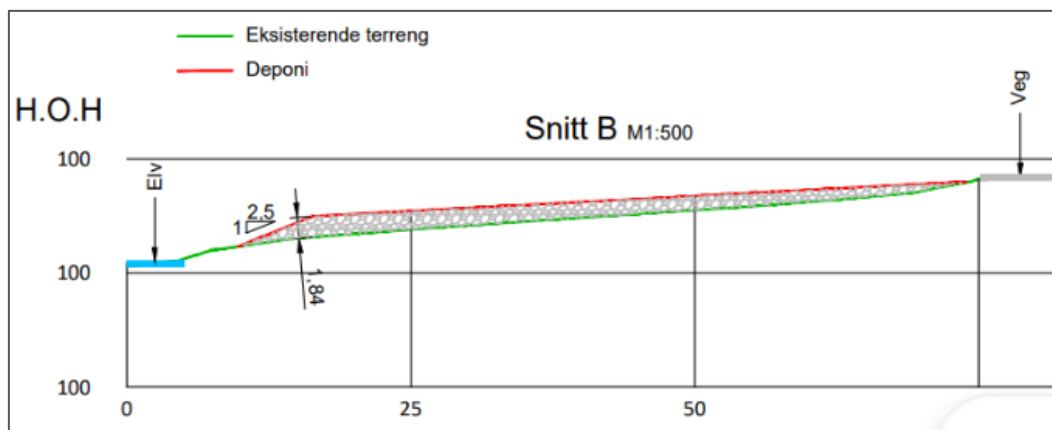
Massedeponiet er vist på situasjonsplanen, tegning nr. 100. Tegning nr. 111 viser typiske snitt av massedeponiet ved full utnyttelse. Utsnitt fra disse er vist i påfølgende figurer.



Figur 3-8. Utsnitt av illustrasjonsplanen viser areal tiltenkt deponi, med estimert volum fra innledende prosjektering.



Figur 3-9. Snitt A-A viser skjematisk snitt gjennom deponiet, med en høyde på 4 m i front. En bedre landskapstilpassning både i deponiets ytterkant og i snitt og profil vil kunne gi bedre kapasitet på et mindre areal.



Figur 3-10. Snitt B-B viser at estimert volum i vest er svært begrenset og lett kan innlemmes i den breiere delen av deponiet.

3.2.6 Aktiviteter i anleggsfasen

Byggetiden er antatt å være to år fra igangsetting. De to første månedene vil brukes til å etablere veier til tunnelpåhugg, avdekke området for deponi og grave avskjæringsgrøft med sandfang. Tunnelen blir drevet samtidig fra Breihaugen og Breimshallen. Med 50 meter inndrift i uka vil en nå kraftstasjonen etter 12 uker. Uttak av kraftstasjonen vil ta ca. 4 uker og tunnel mot inntak nye 12 uker. Deretter blir sidetunnel mot avløp og tilbake mot kraftstasjonen tatt ut på ca. 4 uker. Etter 32 uker har også tunnelen fra Breimshallen kommet 1600 m inn i fjellet og de siste 1000 m blir drevet 500 m fra hver side på 10 uker slik at tunnelarbeidet er ferdig i løpet av det første året med anleggsarbeid. I denne perioden vil det være betydelig anleggstrafikk med transport av tunnelmasser. 1800 m³ skal transporteres ut og deponeres hvert døgn. Det er antatt at halvparten av massene kjøres til Nordfjord Skifter og den andre halvparten til massedeponiet ved kraftstasjonen. Når tunnelarbeidet er ferdig, kan området for massedeponi tilbakeføres til innmark og byggingen av inntakskonstruksjonen og kulvert kan starte.

Omtrent 40 uker etter oppstart vil betongarbeidet i kraftstasjonen ta til. Det er beregnet å ta 40 uker med arbeid i kraftstasjonen.

Samtidig med driving av tunnel vil veibygging til inntaksområdet og forberedelse av påhugg for tunnel mot inntak utføres. Etter at tunnelen er ferdig mot inntaket, vil inntakskonstruksjonen bli støpt. Vannhåndteringen skjer med en voll mot elva og inntaket bygges før dam og ytre inntakskonstruksjon.

Arbeid med dam, ytre deler av inntaket og ytre deler av kulvert må bygges i perioden med sikrest lavvannføring i elva. Siden Storelva har et felt betydelig breandel er perioden fra 1. desember til 30. mars vurdert til å være best egnet. Arbeidet med dam og ytre deler av inntaket er beregnet til å ta 20 uker inkludert avbrudd grunnet høy vannføring.

Lave ledevoller vil bli brukt i anleggsperioden til å føre vannet forbi arbeidsområdene. Det er ikke lagt opp til midlertidige fangdammer som kan demme opp så mye vann at de utgjør en risiko ved et eventuelt dambrudd.

Arbeid med arrondering vil utføres etter hvert som anleggsdelene blir ferdige. Siste finpuss vil bli utført senest forsommeren etter idriftsetting av kraftverket.

3.2.7 Nettilknytning og nettkapasitet

Det er planlagt nettilknytning til Reed transformatorstasjon like ved utløpet ved Breimshallen. Fra kraftstasjonen vil det bli lagt en sjøkabel beskytta av et Ø200 mm PE rør fra kraftstasjonen til der

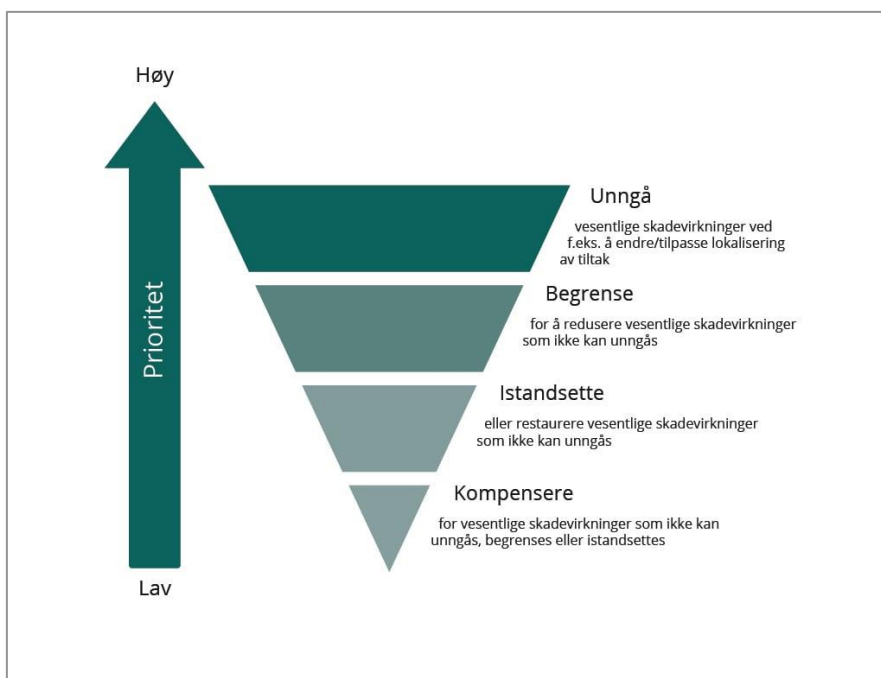
avløpstunnelen er nærest Reed transformatorstasjon. Her blir kabelen ført i et tilnærmet vertikalt borehull ca. 45 meter opp til Reed transformatorstasjon. Her blir det bygd et eget bryteranlegg på utsiden av eksisterende transformatorstasjon før kabelen blir koplet til 132 kV-siden av transformatorstasjonen. Re Energi AS vil eie kabelen frem til og med bryteranlegget ved Reed transformatorstasjonen. Her blir grenseskillet mot eier av regionalnettet; Linja AS, på 132 kV samleskinne i Reed transformatorstasjon. Effektbryter, som utbygger vil være eier av, blir en del av anlegget i Reed transformatorstasjon.

Det er etablert kontakt med Linja AS fra tidligere og inngått utviklingsavtale. Det må gjøres oppgraderinger i regionalnettet for tilknyttingen av Re Energi og Linja AS har sett på 3 ulike alternativ for dette. Hvilke alternativ som blir valgt vil avklares i samråd mellom Linja og Re Energi ut i fra hvilke avklaringer som kommer for disse frem til tidspunkt for anleggsstart for Re Energi. Det blir lagt opp til jevnlig kontakt mellom Re Energi og Linja AS om dette.

3.3 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-11) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

Skadebegrensende tiltak er beskrevet under de ulike fagtemaene. Disse inngår som del av det planlagte tiltaket, og er følgelig avgjørende for satt konsekvensgrad.



Figur 3-11: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

4 Akvatisk naturmangfold

4.1 Metode og temainndeling

Ved revisjon av M-1941 ble tema naturmangfold delt i to. Tema *naturmangfold* omfatter terrestrisk natur, mens tema *vannmiljø og naturmangfold i vann omhandler henholdsvis vannkjemiske forhold og økologi i vannforekomsten*. Denne utredningen følger hovedsakelig metoden beskrevet i M-1941, men tilpasninger er gjort i henhold til foreliggende kunnskapsgrunnlag.

Utredningen av akvatisk naturmangfold er gjennomført på grunnlag av tidligere fagutredninger som omhandler ørret og annet akvatisk naturmangfold (se kapittel 4-4), samt en befaring den 12/9-2022 på strekningen fra Storelvas utløp til Breimsvatnet og opp til Flølofossen. Befaringen ble gjennomført med utbygger, Hans Jacob Førde og andre lokalkjente grunneiere og fiskere. Befaringen omfattet utløpsosen i Breimsvatnet, elvestrekning nedstrøms planlagt avløpstunnel for driftsvann, området rundt avløpstunnelen, regulert elvestrekning ved Flølo, Presthusfossen og planlagt inntaks-/damsted. Andre lokaliteter ble også befart, bl.a. gammelt damanlegg for tidligere Flølofossen kraftverk og tilhørende fisketrapp, samt utvalgte fosser og strykområder på planlagt minstevannføringsstrekning.

Det er også gjennomført to overflyvninger av elvestrekningen med drone (20. november 2024 og 13. februar 2025). Dronevideoene danner grunnlaget for en visuell kartlegging av vitale habitater i Storelva. Dronepilot Kjetil Rolseth (EASA lisensnummer NOR-RP-0ca4t2m3uurl) har spesialutviklet droner for oppdrag knyttet til fiskebiologiske elvebefaringer. For å se elvebunnen best mulig, er det benyttet egenkonstruert filter på linsa og modifisert programvare, slik at vannoverflatas refleksjoner fjernes fra videoene.

4.2 Definisjon og avgrensning

4.2.1 Definisjon av akvatisk naturmangfold

Med begrepet akvatisk naturmangfold menes i denne utredningen kun økologisk tilstand og funksjon for ørret i Storelva mellom Breimsvatnet og Teitafossen (med litt omtale av strekningen opptil Bergheimsvatnet).

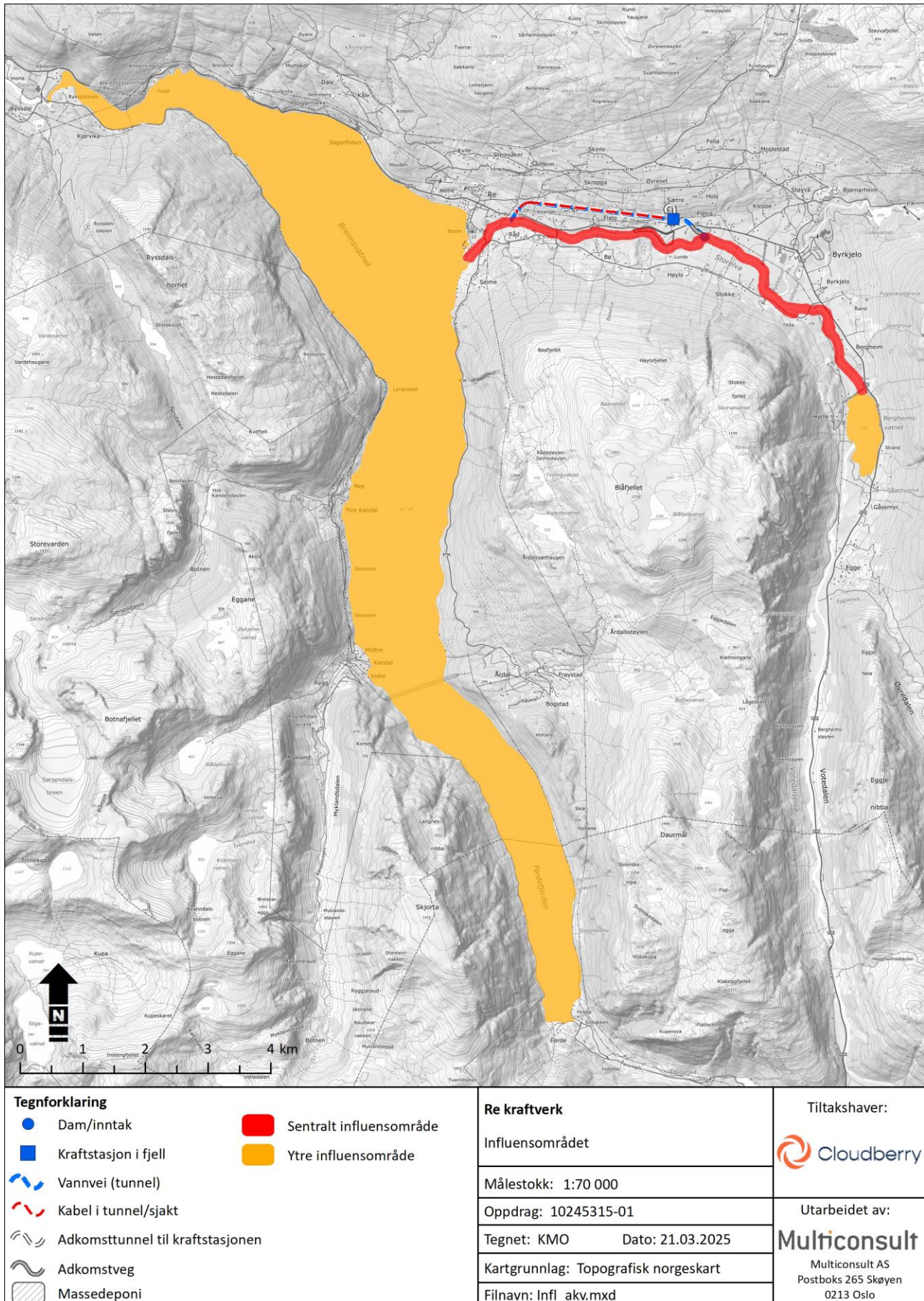
For øvrig akvatisk naturmangfold viser vi til fagrapporten for vannmiljø (AsplanViak, 2025).

4.2.2 Innhenting av kunnskap

I denne rapporten er det lagt til grunn tidligere fagutredninger i Storelva og Breimsvatnet, samt befaringer med fiskebiolog med fagkompetanse på storørret og vandringer i regulerte vassdrag. I tillegg er det lagt vekt på den lokale kunnskapen om ørret i Storelva og i Breimsvatnet.

4.2.3 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet er den delen av Storelva som blir påvirket av midlertidige eller permanente virkninger av tiltaket. Det sentrale influensområdet er Storelva fra utløpet i Breimsvatnet og opp til planlagt damområde (se figur 4-1). I tillegg er det lagt vekt på Storelva forbi Teitafossen og opp til utløpsosen fra Bergheimsvatnet, ettersom dette er et sammenhengende elveøkosystem. Det ytre influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet som ørret fra Storelva kan forekomme, det vil si hele Breimsvatnet og Bergheimsvatnet.



Figur 4-1: Influensområdet for akvatisk naturmangfold.

4.3 Kunnskapsgrunnlaget

4.3.1 Generell områdebeskrivelse

Storelva har en middelvannføring på 27,3 m³/s ved det planlagte tiltaket og renner ut i Breimsvatnet. Elva preges av varierende vannføring, grovt bunnsstrat og tilførsel av leire og silt fra Jostedalsbreen og Myklebustbreen, som gir såpass dårlig sikt i vannet at det begrenser biologisk produktivitet.

Innsjøen Breimsvatnet har et areal på 25,2 km² og største dyp på 247 meter. Det er regulert med en vannstandsvariasjon på 1,5 meter. Innsjøens produktivitet er påvirket av leirholdig smeltevann. Breimsvatnet er gyte- og oppvekstområde for en verdifull storørretbestand.

Både det sentrale og det ytre influensområde er kjent for fiske etter storørret. Dette foregår spesielt ute i Breimsvatnet ved dorgefiske fra båt. Storelva er en av flere reproduksjonsområder for storørret. I tillegg finnes det elvelevende ørret i Storelva. Det vurderes også som sannsynlig at Bergheimsvatnet inngår i leveområdet for både storørret og elveørret.

4.3.2 Verneområder

Det er ingen registrerte verneområder i ferskvann i influensområdet.

4.3.3 Naturtyper i vann

Det er ingen registrerte naturtyper i ferskvann i influensområdet.

4.3.4 Arter

Denne rapporten omhandler ørret, nærmere bestemt to ulike livsformer; vandrende storørret fra Breimsvatnet og lokal elvelevende ørret. I tillegg gis vurderinger knyttet til akvatisk insektfauna, som er næringsgrunnlaget for ørret i Storelva.

4.3.5 Fremmede arter

Det er ikke gjort registreringer av fremmede arter i tilknytning til ferskvann innenfor det sentrale influensområdet.

4.3.6 Kort omtale av tidligere undersøkelser og utredninger

Rådgivende Biologer

Rådgivende Biologer gjennomførte undersøkelser på fisk og ferskvannsorganismer i 2010, og disse oppsummeres slik:

Storelva: Det ble funnet begrensede bunndyrsmfunn dominert av fjærmygglarver, døgnfluer og steinfluer. Den akvatiske insektfaunaen ble beskrevet som typisk for brepåvirkede elver. Det ble ikke funnet klare tegn på at storørret fra Breimsvatnet bruker Storelva til gyting, men noen individer har næringsvandring opp i elva fra Breimsvatnet.

Breimsvatnet: Fiskesamfunnet består av røye, stingsild og en fiskespisende storørretbestand. Tidligere omfattende utfisking av småfallen røye har antakeligvis forbedret forholdene for storørreten. Røyebestanden er splittet i en delbestand bestående av «vanlig» røye og en bestand av såkalt dvergrøye. Det er påvist en gradvis økning i individstørrelsen på normalrøye siden 1990-tallet.

Virksomheter av utbygging: Den skisserte utbyggingsplanen som forelå i 2010 ble vurdert som positiv for Storelva. Dette ble begrunnet med at redusert vannføring kan forbedre forholdene for fisk ved å øke andelen klart vann med god sikt, og at innholdet av finpartikler fra breene (leire og silt) vil bli redusert.

De vurderte også at disse endringene kunne gi muligheter for etablering av gyteplasser for storørret i Storelva. Det ble også vurdert at planlagt utbygging ikke ville gi vesentlig negativ effekt på Breimsvatnets fiskesamfunn. I stedet ble det påpekt at en mulig forbedring av næringsforholdene kan øke produktiviteten i innsjøen.

Avbøtende tiltak: Utredningen 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. Videre ble det foreslått etablering av terskler i de nedre delene av Storelva for å forbedre fiskemulighetene.

Utbyggingsplanene som lå til grunn for denne fagutredningen tilsa utslipp av driftsvann direkte ut i Breimsvatnet. Det ble foreslått at dette ble lagt på 20 meters dyp, og at dette kunne bidra til klarere overflatevann og høyere biologisk produksjon i Breimsvatnet.

Konklusjon: Tiltaket vurderes som miljømessig akseptabelt med små til moderate konsekvenser, og foreslåtte avbøtende tiltak kan sikre gode forhold for både fisk og økosystem i området.

Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

NIVA ble senere engasjert av to berørte grunneiere for å gjennomføre uavhengige undersøkelser og supplere dokumentasjonen om fisk og ferskvannsøkologi i Storelva (Rustadbakken et al. 2011). Nedenfor gis et sammendrag av rapporten.

Fiskeundersøkelser: Elektrofiske ble utført ved syv stasjoner i Storelva i august 2011, der 211 ørretunger ble fanget. Bunndyrundersøkelser ble gjort med fokus på synlige dyr på to stasjoner. Substratkvalitet ble kartlagt etter internasjonale standarder. Vanntemperatur ble logget over to måneder.

Storelva er preget av kald brepåvirkning med høy turbiditet. Dårlige gyte- og oppvekstforhold for ørret ble begrunnet med overveiende grovt substrat og lave sommertemperaturer. En begrenset bestand av elvestasjonær bekkørret ble funnet. Tidligere data fra 2009 indikerte lave ungfisketall (5-19 individer per 100 m²), med funn av både stasjonær og mulig vandrende storørret fra Breimsvatnet.

Hovedfunnene viste høy tetthet av ørretunger (3-171 individer per 100 m², gjennomsnitt 75 ± 57). Ingen kjønnsmoden ørret ble funnet i 2011, noe som ble vurdert som en indikasjon på at Storelva har en dominans av yngel fra vandrende storørret.

Storelvas substrat varierer fra grovt til finere grus, med noen egnede gyteområder. Tidligere vandringshindre (inntaksdam for gammel kraftstasjon) er fjernet, noe som forbedrer oppgangsmuligheter for gytefisk.

Et anslag på årlig produksjonskapasitet i størrelsesorden 2000–3000 storørretsmolt i ble estimert for den planlagte berørte strekningen, avhengig av hvilke reguleringsinngrep som blir gjennomført.

Bunndyrundersøkelser: Bunndyrundersøkelsene viste dominans av vårfluer, døgnfluer og steinfluer. Høy forekomst av disse EPT-artene tyder på god næringstilgang for ungfisk av ørret.

Av positive effekter nevnes at regulering kan forbedre sikt og vannføring, med potensial for økt biologisk produksjon. Bygging av terskler kan bidra til å opprettholde vanndekte arealer og forbedre fiskeforholdene.

Redusert vanndekt areal som følge av regulert vannføring ble vurdert som en risiko for begrensning av gyte- og oppvekstforhold for ørret. Det ble også vurdert som mulig at storørretens oppvandring og gytesuksess kunne bli negativt påvirket.

Det ble konkludert med at Storelva har betydelig økologisk funksjon og produksjonspotensial for storørret, spesielt for ungfisk. For å sikre bærekraftig forvaltning ble følgende tiltak anbefalt:

- Videre overvåkning av gytefisk
- Gjennomføring av tiltak for å opprettholde vanndekte arealer og sikre gode forhold for storørret
- Vurdering av minstevannføringens effekt på vannkvalitet og økosystem

Havforskningsinstituttet

Genetiske analyser av ørret fra Breimsvatnet og gyteelver: Havforskningsinstituttet, på oppdrag fra Rådgivende Biologer AS, utførte genetiske analyser for å undersøke den genetiske strukturen i ørretbestanden i Breimsvatnet og tilførselselver, inkludert Paulselva, Storelva og Vassenden, samt den anadrome bestanden av sjøørret i Gloppeelva. Målet var å identifisere hvilke gyteområder som bidrar mest til ørretbestanden i Breimsvatnet og om det finnes genetiske forskjeller mellom ulike livshistorietrekk, som fiskespisende og insekt- og bunndyrspisende ørret.

Prøvematerialet besto av 493 prøver fra ulike lokaliteter, samlet inn over flere år ved hjelp av elektro-fiske og garnfiske. Prøvene omfattet skjell og vevsprøver fra både ungfisk og voksne fisk. Mikrosatellitt-DNA ble brukt for å undersøke genetisk variasjon og struktur. Totalt ble 16 DNA-markører analysert, og ulike statistiske metoder som FST-estimering, clusteranalyser og tilordningsmetoder ble benyttet for å evaluere genetisk diversitet og tilhørighet til gytelokaliteter.

Resultatene viste at den genetiske variasjonen var høyest hos storørreten fra Gloppeelva og Breimsvatnet. Lavest genetisk diversitet ble funnet i prøvene fra øvre del av Storelva.

FST-analyser, som angir genetisk differensiering mellom lokalitetene, viste signifikante forskjeller mellom alle prøvene, med størst differensiering mellom Vassenden og øvre del av Storelva. Lavest forskjell ble funnet mellom Vassenden og Breimsvatnet.

Clusteranalyse indikerte to til fire genetiske grupperinger i materialet. Bestanden ved Vassenden var nært knyttet til bestanden i Breimsvatnet, mens Paulselva og Storelva utgjorde distinkte grupperinger. Ørret fra Paulselva bidro i liten grad til bestanden som lever ute i Breimsvatnet.

Tilordningsanalyse viste at 80 % av individene fra Breimsvatnet ble genetisk tilordnet Vassenden, mens 16–17 % ble tilordnet Storelva. Kun et fåtall individer ble tilordnet Paulselva.

Ingen genetiske forskjeller ble funnet mellom fiskespisende og annen ørret, noe som tyder på at begge livshistorier kan utvikles fra alle gytelokaliteter.

Slektskapsanalyser viste at helsøsken-par ble funnet mellom øvre og nedre Storelva, som indikerer at fisk transporteres nedover elva forbi vandringshindre. Få familier var representert i nedre Storelva, noe som tyder på at et begrenset antall gytere bidrar til bestanden i denne delen av Storelva.

NVEs kommentarer til de genetiske analysene

NVE ble bedt av Olje- og energidepartementet (OED) om å kommentere Havforskningsinstituttets rapport og vurderingene fra Rådgivende Biologer angående genetiske analyser av ørret i Breimsvatnet og tilførselselver, i forbindelse med søknaden om bygging av Breim kraftverk. I sin opprinnelige vurdering konkluderte NVE med at fordelene ved kraftverksutbyggingen ikke oppveier skadene for allmenne og private interesser, med særlig fokus på konsekvensene for storørreten i området.

Tidligere vurderte Rådgivende Biologer at Storelva ikke er en del av gyte- og oppvekstområdet for storørreten. Denne konklusjonen ble utfordret av høringsparter og ytterligere undersøkelser utført av NIVA. Rapporten fra NIVA konkluderte med at Storelva fungerer som et økologisk funksjonsområde

for storørreten, enten som gyteområde eller næringsområde. Dette samsvarer med lokale observasjoner og understøttet NVEs oppfatning. Genetiske analyser utført av Havforskningsinstituttet viste at 14,3 % av fiskespisende ørret i Breimsvatnet har sitt opphav fra Storelva. Denne andelen kan variere mellom år.

NVE mente at resultatene fra Havforskningsinstituttet styrket oppfatningen om at Storelva er en del av det økologiske funksjonsområdet for storørreten i Breimsvatnet. Det ble lagt vekt på at ørretbestanden som genetisk kan utvikle seg til storørret fra Storelva, ble estimert til 16,5 %. Selv om dette er en mye mindre andel enn fra Vassenden, vurderte NVE dette bidraget fra Storelva som betydelig. Storelva har stor potensiell verdi som gyte- og oppvekstområde for storørret.

Tidligere menneskelig påvirkning (kraftutbygging, elveforbygging, oppdyrking) har redusert elvas økologiske kvalitet, men forbedringer i vannkvalitet og fjerning av vandringshinder ved Flølofossen styrker elvas funksjon som et viktig område for storørret.

Redusert vannføring som følge av kraftutbygging kan føre til flere negative effekter i form av økt sedimentering som kan redusere skjulmuligheter og gyteområder. Dette fører til reduserte oppvekstarealer, økt predasjon på ungfisk og tap av kantvegetasjon som gir skjul, mattilgang og skygge. Elvas midtparti er mer sterilt og mindre egnet for fisk, mens ytterkantene med mosekledd steiner er viktige produksjonsområder.

NVE la også vekt på at flere tilgjengelige gyteelver, inkludert Storelva, øker robustheten og reduserer sårbarheten til storørretbestanden i Breimsvatnet.

Videre påpekte NVE av selv om gyteforholdene i utbyggingsområdet er begrenset, er det viktig å bevare de eksisterende gytemulighetene i et av de kjente funksjonsområdene for storørret i Breimsvatnet. Storelva fungerer også som en viktig vandringsvei til gyteområder lenger oppstrøms, som for eksempel Flølomyrene. Det anslås at det er dokumentert tre ulike storørretstammer i Breimsvatnet, som hver har økologisk og genetisk betydning.

Nasjonale fagrapporter om storørret

Norsk institutt for naturforskning (NINA) fikk i oppdrag fra Miljødirektoratet å ta en faglig gjennomgang av storørret i Norge (NINA Rapport 1498). Utredningen erstatter fagrapport fra Østlandsforskning (1996) og gir en omfattende oversikt over storørretbestandene i Norge, inkludert definisjon, status, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov. Rapporten gjennomgår 16 innsjøer med bekreftede storørretbestander for å oppdatere kunnskapen om påvirkningsfaktorer og bestandsutvikling de siste 20 årene. Den konkluderer med at kun to av disse innsjøene har hatt en økning i storørretbestanden, mens sju har hatt en stabil utvikling, og sju har opplevd en negativ utvikling. Vassdragsregulering og beskatning identifiseres som de viktigste negative påvirkningsfaktorene.

Når det gjelder Breimsvatnet, er det viktig å merke seg at denne innsjøen ikke er blant de 16 lokalitetene som er detaljert gjennomgått i rapporten. Derfor inneholder ikke rapporten spesifikk informasjon om storørretbestanden i Breimsvatnet. For oppdatert og detaljert informasjon om storørreten i Breimsvatnet, anbefales det å kontakte lokale fiskeforvaltningsmyndigheter eller relevante forskningsinstitusjoner som kan ha nyere data om denne bestanden.

Miljødirektoratets forslag til forvaltningsplan

Miljødirektoratets rapport "Forslag til strategi for bevaring og utvikling av bestandene av storørret" ble utarbeidet i 2020 av et arbeidsutvalg med representanter fra offentlig forvaltning, forskning og interesseorganisasjoner. Rapporten erstatter tidligere forvaltningsplan fra 1997, og er derfor den gjeldende nasjonale strategien for storørretforvaltning per 2025. Planen gir en omfattende

strategibeskrivelse for å bevare og utvikle storørretbestandene i Norge. Det legges stor vekt på bærekraftig forvaltning og tiltak for å motvirke negative påvirkninger som overfiske, vassdragsregulering og andre fysiske inngrep.

Rapporten setter som hovedmål å sikre en økosystembasert forvaltning som bevarer mangfoldet og et høstbart overskudd av storørrestammer. Delmålene inkluderer å bevare variasjonen i livshistorier hos ulike storørretbestander, stoppe og reversere negativ utvikling, samt sikre bærekraftig høsting.

Blant de foreslåtte tiltakene av overordnet og allmenngyldig karakter nevnes følgende:

- Tilpasse eksisterende og etablere nye fiskeforskrifter for å sikre bevaring og forsvarlig beskatning av storørret i de enkelte lokalitetene.
- Utvikle retningslinjer for kultiveringstiltak som ivaretar genetisk variasjon og integritet.
- Prioritere vassdrag med storørretbestander som er påvirket av vannkraftregulering for oppfølging av naturforvaltningsvilkår og revisjoner av vannkraftkonsesjoner.
- Identifisere og prioritere kunnskapsbehov, samt styrke kunnskapsgrunnlaget gjennom kartlegging, overvåking og forskning.

Storørret i Breimsvatnet, Storelva og Gloppeelva ble spesifikt omtalt i forvaltningsplanen og identifisert som en viktig storørretlokalitet, der storørreten hovedsakelig beiter på røye. Det ble uttrykt bekymring for hvordan etablering av kraftverk i Storelva kan påvirke storørretbestanden. Det blir kommentert at det i en søknad om konsesjon for kraftregulering av Storelva ble hevdet at utbyggingen ikke vil medføre negative konsekvenser for storørreten, da denne utelukkende gyter i utløpet mot Gloppeelva. Direktoratet påpeker at storørret bruker en større del av Storelva som gyte- og oppvekstområde, noe som ble vurdert som en indikasjon på at kraftutbygging kan gi negative effekter på bestanden.

For å bevare storørretbestanden i Breimsvatnet og Storelva ble det anbefalt å unngå inngrep som kan forringe gyte- og oppvekstområder for storørreten. I tillegg ble det anbefalt å gjennomføre jevnlige bestandsundersøkelser for å overvåke utviklingen og iverksette nødvendige tiltak ved negative endringer. Implementering av tilpassede fiskereguleringer som sikrer bærekraftig beskatning ble også løftet frem som viktige tiltak. Ved å følge disse anbefalingene kan man bidra til å bevare og styrke storørretbestanden i Breimsvatnet og Storelva, i tråd med bevaringsbiologiske prinsipper.

Miljødirektoratet anbefaler å arbeide videre med å utvikle nasjonale storørretvassdrag etter modell fra nasjonale laksevassdrag (Jf. St.prp. nr. 32 (2006-2007)). I forvaltningsplanen er det foreslått aktuelle kandidater til nasjonale storørretvassdrag, der storørretbestandene er vurdert til å kvalifisere til «svært stor verdi». Breimsvatnet, inkludert gyteelvene Storelva og Gloppeelva, er foreslått som kandidat til nasjonalt storørretvassdrag. Et sterkere verneregime legges derfor til grunn for disse utvalgte vassdragene, og forvaltningsvedtak bør rette seg mot de skadelige inngrepene og aktivitetene som f.eks. vassdragsregulering, veibygging, forurensning og oppdrettsvirksomhet i ferskvann og sjø. Dette medfører at storørreten i utvalgte områder kan prioriteres foran andre viktige samfunnsinteresser.

Drivtelling og el-fiske av Norge

Gyteområde for storørret: Storelva fungerer som et viktig gyteområde for storørret. Ved gytefisketellingene høsten 2024 ble det registrert totalt 15 ørret over 1 kg, hvorav de største var i størrelsesorden 2–3 kg. Grunnet høy vannføring ble tellingene gjennomført sent på sesongen (13. november og 13. desember), noe som kan ha medført at enkelte gytefisk og groper ikke ble observert.

Funn av gytegroper: Det ble observert flere store gytegroper, hvor ett gytefelt var gravd ut i meget grovt substrat (steiner opptil 15 cm i diameter). Disse gropene tilskrives med høy sannsynlighet storørret fra Breimsvatnet. Ved Vassenden (utløpet av Breimsvatnet), som er et kjent gyteområde for

storørret, ble det i tillegg observert ca. 20 storørret i størrelsesorden 1–10 kg i nær tilknytning til gytegroper.

Ungfisktetthet (elektrisk fiske): To stasjoner ble undersøkt med elfiske 13. november 2024:

- Stasjon 1 (nedstrøms Teita bru): 15 årsyngel og 35 eldre ungfisk per 100 m².
- Stasjon 2 (600 m oppstrøms Teita bru): 13 årsyngel og 7 eldre ungfisk per 100 m².

Til sammenligning ble det i 2010 registrert tettheter på 5–19 ungfisk/100 m², og i 2011 et snitt på 75 individer/100 m² (0–171 spredning).

Vurdering og konklusjon: Storelva har gode habitatforhold for både gyting og oppvekst for storørret. Spesielt området mellom Teita bro og Høylomyrane samt munningen til Breimsvatnet er velegnet for gyting. Undersøkelsene viser at elva bør regnes som en vesentlig del av storørretens leveområde.

4.3.7 Lokal informasjon om ørret i Storelva

Fiskebiologisk befarings og allmøte

Multiconsult gjennomførte en befarings langs Storelva fra utløpet i Breimsvatnet og opp til Teitafossen den 12.09.2022. Ferskvannsbiolog fra Multiconsult (M. Kraabøl) la til grunn de metodiske tilnærmingerne som er angitt i miljødesignkonseptet (Forseth og Harby 2012). I tillegg ble det lagt vekt på innhenting av lokal kunnskap om ørret i Storelva og i Breimsvatnet.

Det ble også holdt et folkemøte den 7. mai 2024, der de reviderte planene for kraftverket og foreløpige akvatiske undersøkelser og vurderinger ble presentert og diskutert. Det ble lagt vekt på innspill fra lokale ressurspersoner knyttet til fiskermiljøet.

Generelt om kartlegging av økologiske funksjonsområder for ørret

En egnet måte å kartlegge funksjonsområder for ørret, er å kombinere flere metoder knyttet til elvas vitale habitater for ungfisktetthet, skjul-, ernærings- og overvintringslokaliteter, samt studier av vandringsatferd under opp- og nedstrøms gytevandring med tilhørende fordeling av gytefisk på gyteområder. Omfang og varighet av studier som omfatter vandringsatferd og årlige variasjoner vil kreve flere års forskningsinnsats. I dette tilfellet er det kun deler av disse metodene som ligger til grunn for nye akvatiske fagvurderinger. Samlet sett vurderes det slik at tidligere og nyere undersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for en god forståelse av Storelvas betydning som funksjonsområde for storørret i Breimsvatnet.

Kartlegging av økologiske funksjonsområder i Storelva basert på analyse av dronevideo

Fotograf Kjetil Rolseth foretok en droneflyvning av Storelva fra Breimsvatnet og opp til Bergheimsvatnet den 20. november 2024 og 13. februar 2025. Dette danner grunnlaget for en visuell kartlegging og kartfesting av det som synes å være egnede områder for:

- Gyting
- Oppvekst
- Overvintring
- Fosser og strie stryk

De ulike habitatene har varierte kvaliteter, men visuelle vurderinger gir ikke grunnlag for å etablere presise kategorier basert på de enkelte kriteriene for de enkelte funksjonsområdene. Vurderingene er derfor kun tuftet på observert og erfaringsbasert egnethet for gyting, oppvekst, skjul og toveis vandringer for elveørret og storørret.

Strekning 1: Fra utløp i Breimsvatnet til fotballbane

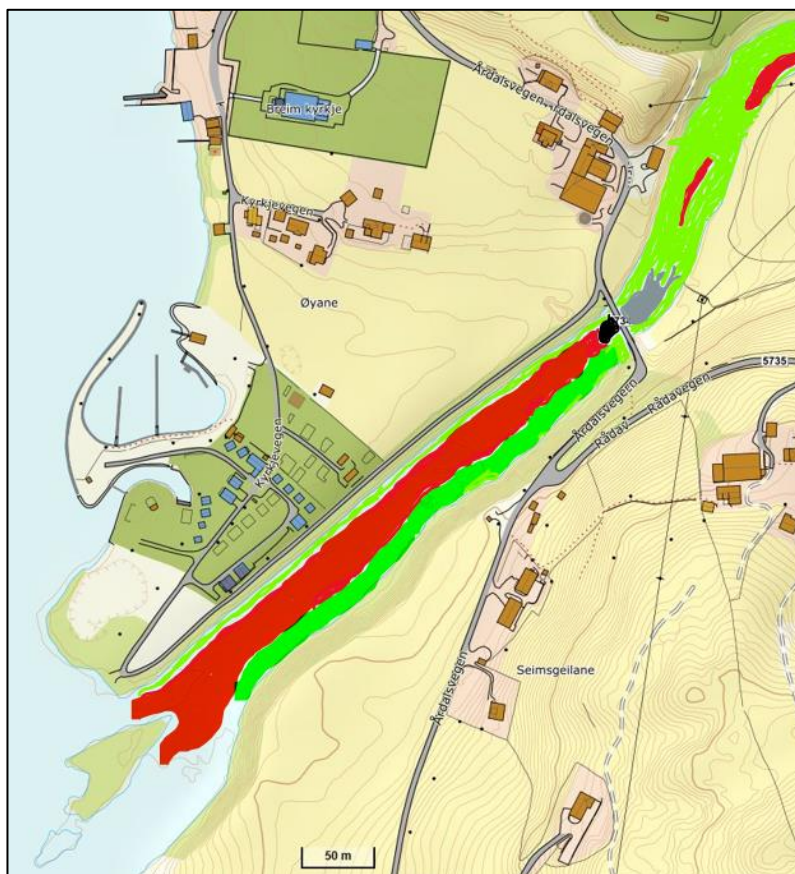
Denne elvestrekningen (se figur 4-2 og 4-3) utgjør Storelvas nederste del og et deltaområde ved munningen i Breimsvatnet. Deltaet er preget av finkornede sand- og siltmasser, med økende innslag av grustekstur opp mot øvre spiss av øya. Selve deltaområdet vurderes som lite egnet til gyting og oppvekst, men vandringsmulighetene for storørret er gode på begge sider av øya som ligger midt i deltaet.

Fra øvre del av øya og opp til Seimsbrua (Fv 5734) er elva preget av et homogent område med økende grustekstur opp mot brua. Dette er områder som vurderes som egnet til gyting hos elveørret i nedre deler, mens tekturen er akseptabel for storørret opp mot brua og i et par områder opp mot fotballbana. Det vurderes likevel som lite sannsynlig at det er et mye brukt gyteområde. Begrunnelsene er at området er svært homogent og at det ligger nært ned til Breimsvatnet. Nyklekkede ørretyngel vil raskt drifte ut i innsjøen og bli spist. Det gir neppe grunnlag for at dette har utviklet seg til et godt gyteområde.

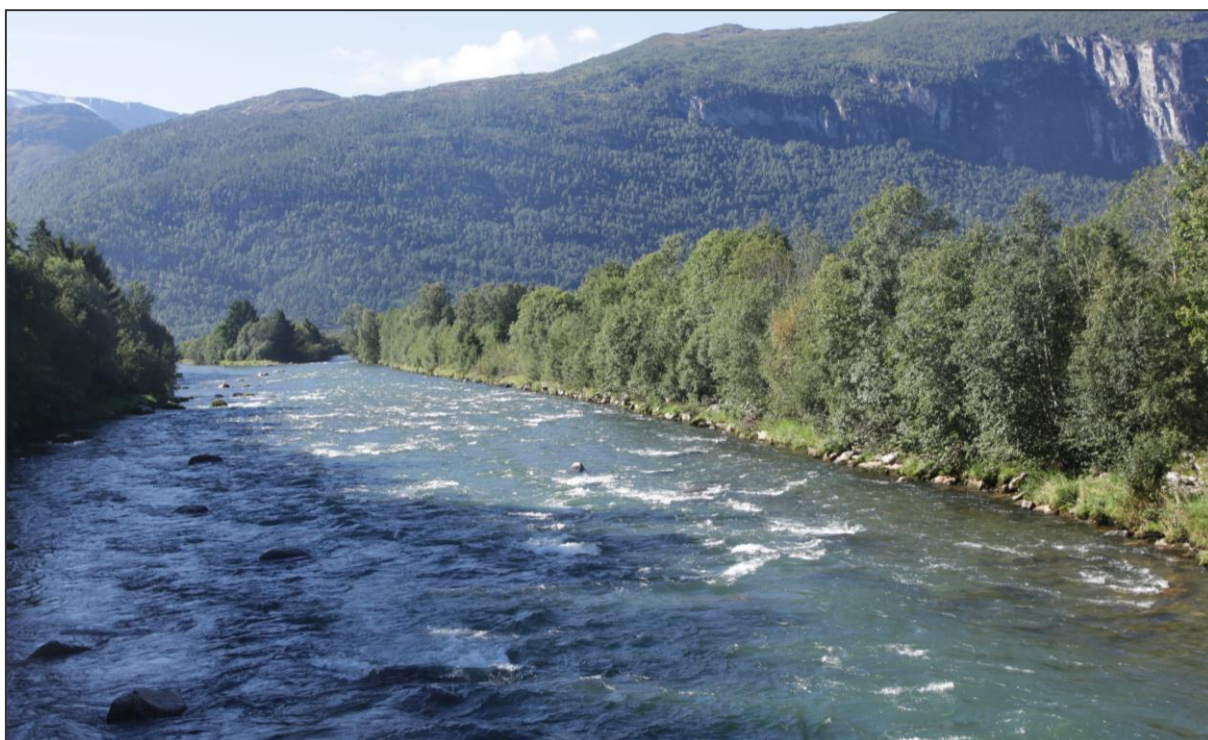
Oppvekstområder for 0+ ørret finnes langs begge elvebreddene, men det er såpass homogent at det vurderes som lite egnet. Heterogeniteten, i form av et økende antall storstein i elveleiet, øker opp til brua. I disse områdene forventes det noe forekomst av ørret i alle årsklasser.

Like nedstrøms brua er det et dypere parti som er et egnet område for overvintring hos ungfisk og beite- og overvintringsområde for voksen elveørret.

Fra brua og opp til fotballbanen øker elvas fallgradient, og forekomsten av storstein som bryter opp det hydrauliske mønsteret, er betydelig. Denne strekningen vurderes å være et godt oppvekstområde for alle årsklasser av ungfisk. Det er også identifisert to områder som er potensielle gyteområdene for både elveørret og storørret. Elveprofilen er gjennomgående flatbunnet, noe som gir vanndekket areal ved lave vannføringer.



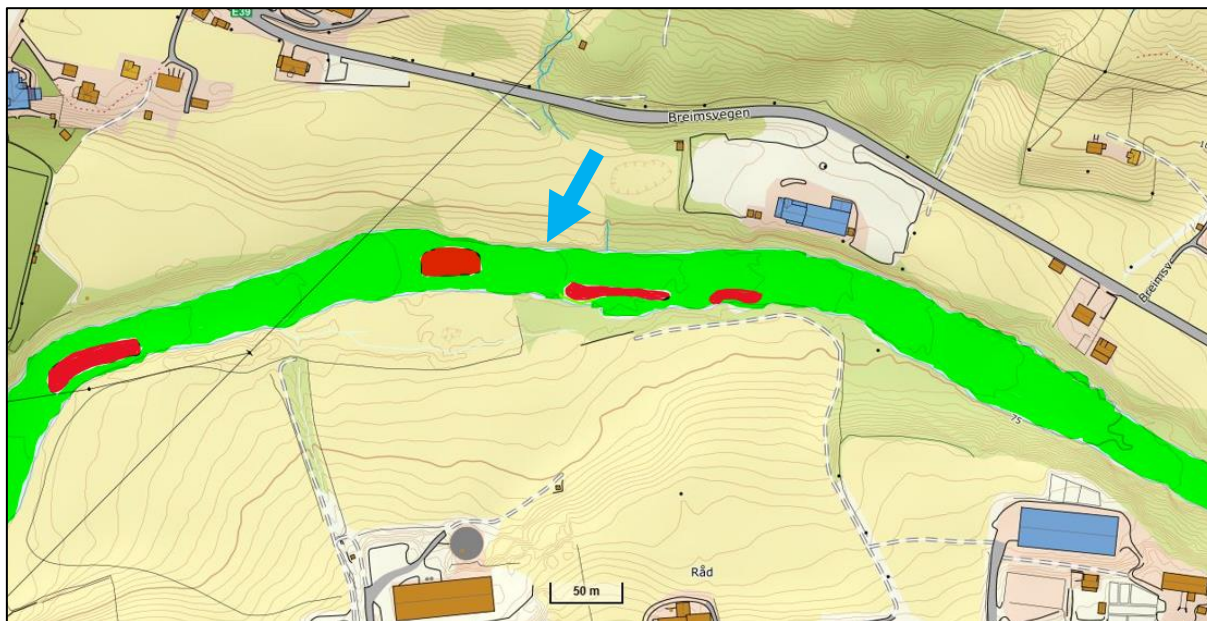
Figur 4-2: Habitatkartlegging av Storelva fra utløpsdeltaet i Breimsvatnet og opp til fotballbana. Rødt er potensielle gyteområder mens grønt er oppvekstområder.



Figur 4-3. Elvestrekningen oppstrøms (øvre bilde) og nedstrøms (nedre bilde) Seimsbrua.

Strekning 2: Fra fotballbana til Joranger

Denne elvestrekningen (se figur 4-4 og 4-5) er preget av en noe brattere fallgradient med mange storsteiner fordelt over hele elveleiet. Til sammen fire områder er vurdert som potensielle gyteområder, spesielt for storørret. Elvegrusen er såpass grov at den er egnet gytesubstrat for ørret på flere kilo. I tillegg er disse potensielle gyteområdene i nær tilknytning til egnede oppvekstområder for ungfisk, og det er derfor grunn til å anta at dette er økologisk funksjonelle områder for storørret. Det er også observert områder med mer finkornet elvegrus, noe som indikerer at elveørret også kan gyte og vokse opp på denne elvestrekningen.



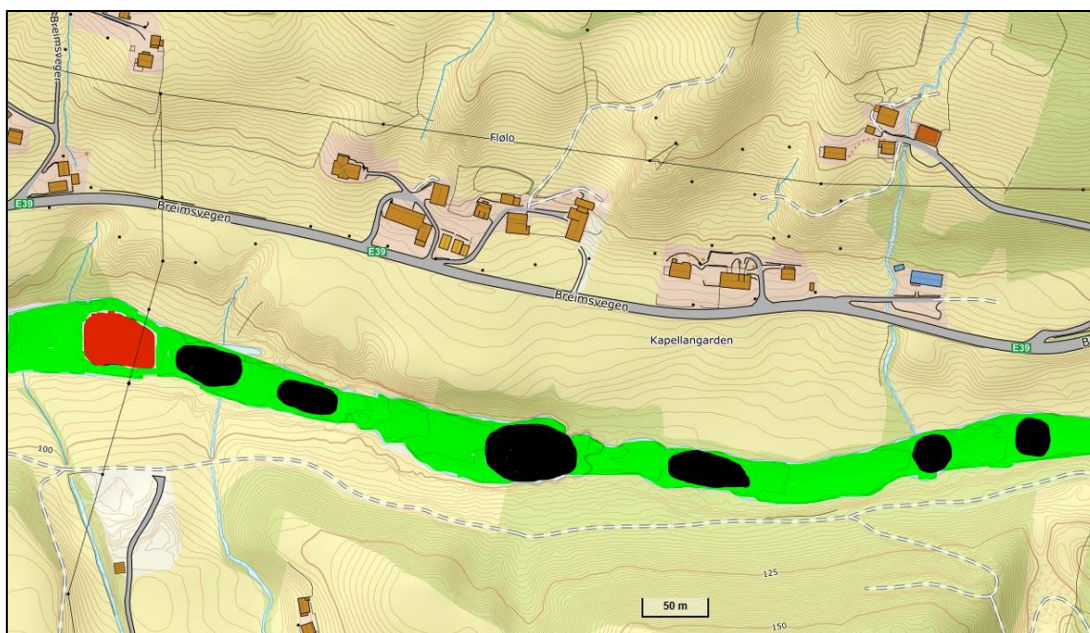
Figur 4-4: Habitatkartlegging av Storelva fra fotballbanen til Joranger. Rødt er potensielle gyteområder og grønt er oppvekstområder. Blå pil indikerer planlagt utløpstunnel fra kraftverket.



Figur 4-5: Elvestrekningen like nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen.

Strekning 4: Storelva fra Bø til Kapellangården

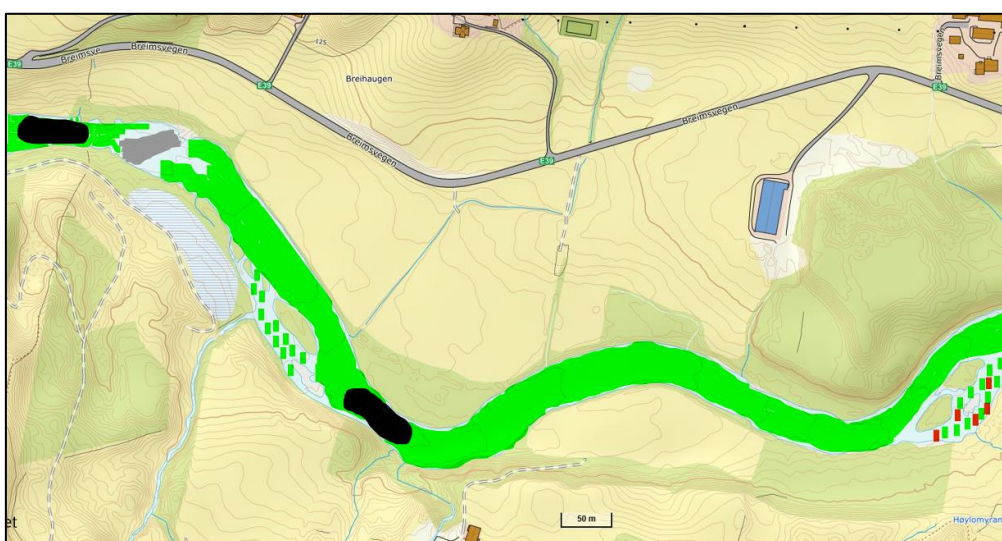
Denne elvestrekningen (se figur 4-6) er preget av storsteinet elveløp med innslag av berg, der elva varierer mellom strykpartier og flere dype kulper. Dette er gunstige oppvekstområder for ungfisk, spesielt av noe eldre årsklasser. Kulpene er også egnet som skjulområder, hvorav de dypeste gir godt egnede overvintringsområder for eldre ungfisk og gytefisk. Elva har en markert dypål med strie stryk forbi gammelt damsted og fisketrapp tilhørende nedlagte Flølo kraftverk. Damanlegget ble tatt av en flom i ca. 2000. I tilknytning til de dype kulpene er det sannsynlig at mindre områder kan benyttes som gyteplasser, spesielt der hvor det er ansamlinger av grus som er deponert i nedre del, eller innersving av kulpene. Deler av elvebunnen på noen strekninger består av steril bunn av fjell, noe som gir lite egnet habitat, bortsett fra passasje av fisk.



Figur 4-6: Elveleiet preges av kulper og mellomliggende stryk med storsteinet elvebunn. Strekningen er egnet til skjul/overvintring og oppvekst for eldre ungfisk. Nederste bilde viser rester av gammel inntaksdam til nedlagt kraftverk og inngang til tidligere fisketrapp.

Strekning 5: Kapellangården til Høylomyrene

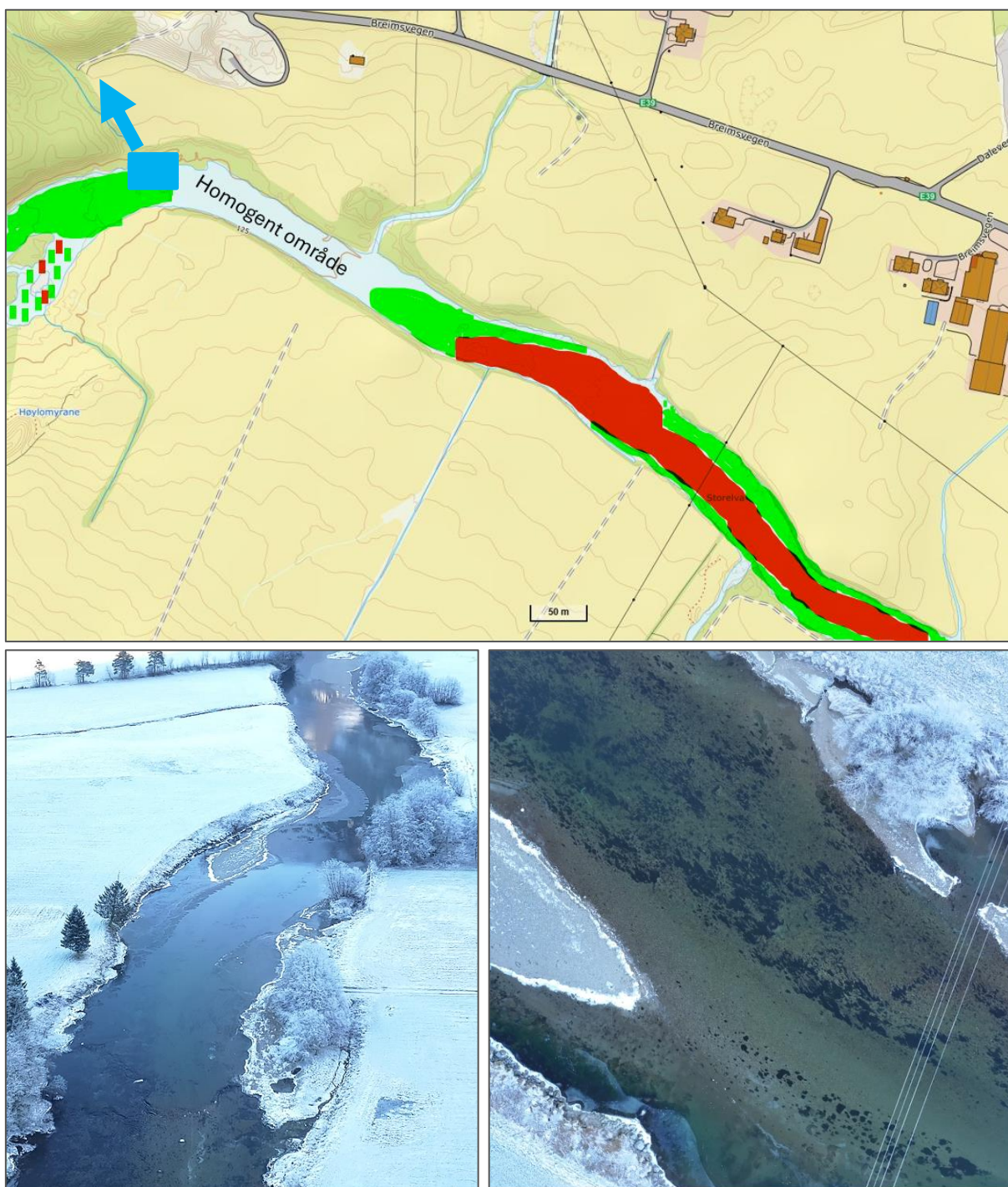
Denne elvestrekningen (se figur 4-7) består av vekslende hydrauliske forhold, det oppvekstområder finnes over det meste av strekningen. Noe av arealet er preget av bart fjell, noe som ikke er egnet produksjonsareal. En større foss på strekningen kan virke noe hindrende for oppvandring av ungfisk, men det vurderes å være en lite problematisk passasje for storørret. Det er mulig at passasjen kan være avhengig av vannføringer, og lave vannføringer som f.eks. 4-5 m³/s vurderes å være noe mer problematiske enn høyere vannføringer. Oppstrøms fossen har elva et sideløp som har noe vann-tilførsel ved vannføringer ned mot 3-4 m³/s. En sommersituasjon med 6 m³/s som minstevannføring vil kunne sikre økologisk funksjon til dette sideløpet. Videre oppstrøms er det oppvekstarealer av varierende kvalitet. Et sideløp ved Høylomyrene har både oppvekstarealer og mulige gyteområder, men de vil sannsynligvis ikke være i funksjon ved lave vannføringer. For øvrig er det to dype kulper som har funksjon som skjul- og overvintringsplass for ørret i alle aldre og størrelser.



Figur 4-7: Elvestrekningen er preget av store områder for oppvekst av ungfisk og to kulper for overvintring og skjul. Nederst viser en naturlig foss som kan være periodevis vanskelig å passere for ungfisk.

Strekning 6: Høylomyrane til Fløtreøyane

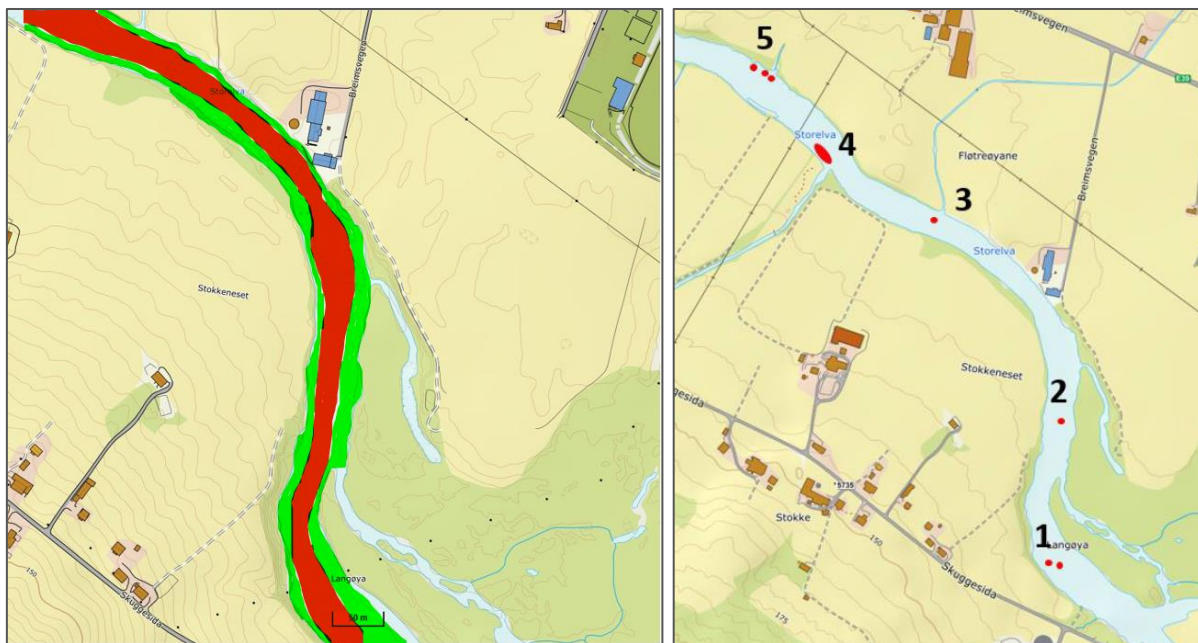
Denne elvestrekningen (se figur 4-8) er relativt homogen, der det meste av arealet av elva består av sand, grus og mindre stein. Damanlegg og inntak til kraftstasjonen er planlagt på denne strekningen. Fra inntaket og videre oppover starter også en lang og sammenhengende strekning med potensielt gode gyteområder for både mindre elveørret og storørret. Substratets tekstur er varierende, og de fleste områdene er godt sikret ved minstevannføring om høsten og ved lav vintervannføring. Langs elvebreddene er det egnede oppvekstforhold for årsyngel og noe eldre ørretunger.



Figur 4-8: Kart over økologiske funksjonsområder på elvestrekningen fra Høylomyrane til Fløtreøyane. Rød markering antyder gyteområder og grønne markeringer antyder oppvekstområder. Blå firkant med pil indikerer planlagt plassering av inntaksdam og vannvei til kraftverket.

Strekning 7: Fløtreøyane til Langøya

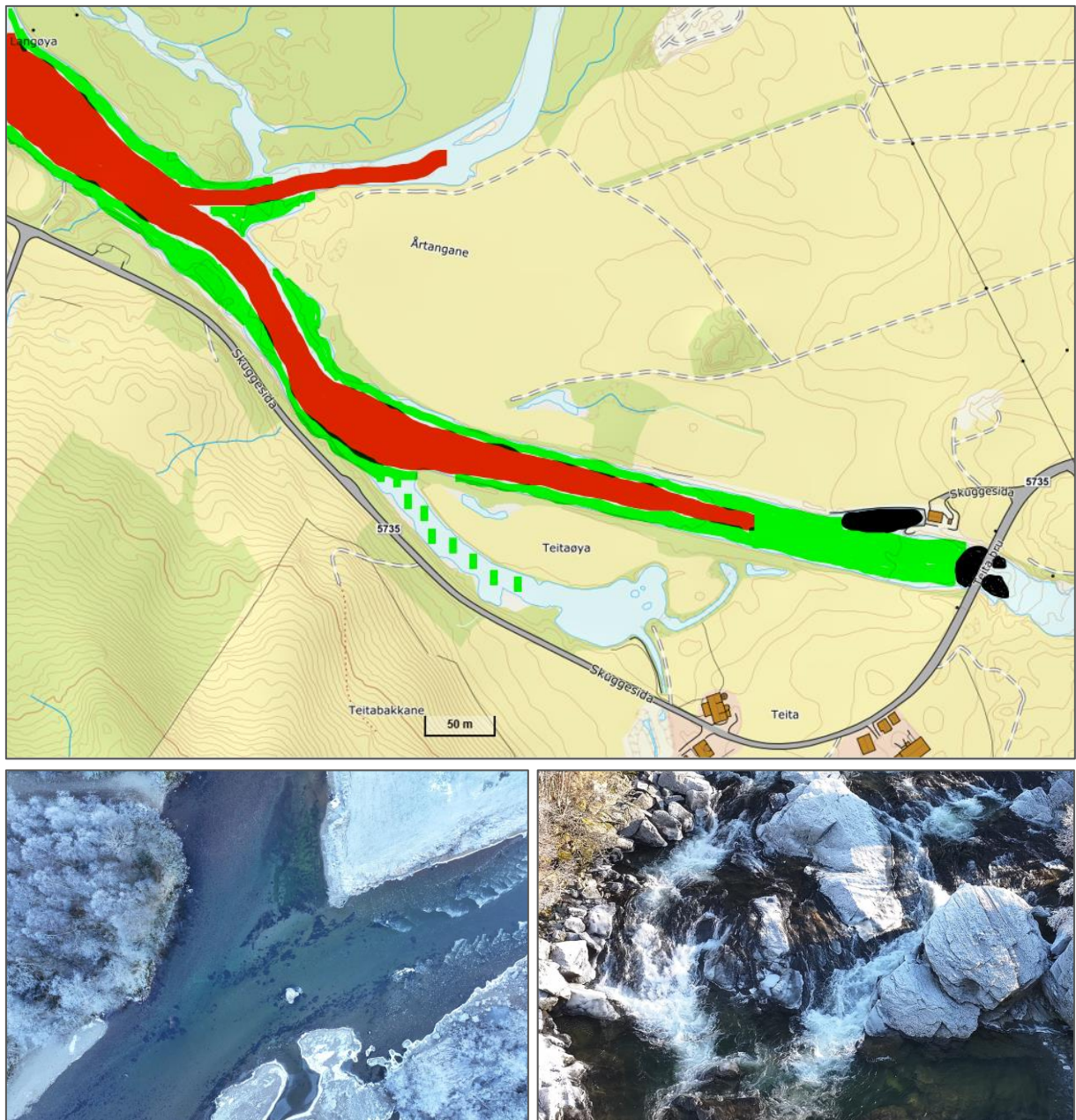
Denne elvestrekningen (se figur 4-9) er også preget av et langt og sammenhengende potensielt gyteområde for ørret i alle størrelser. Substratteksturen er variabel og godt dekket ved lav vinter vannføring. Det er også varierende dybde på strekningen, noe som også kan gi egnede overvintringslokaliteter. Langs elvebreddene er det oppvekstområder for årsyngel og noe eldre ørretunger.



Figur 4-9: Elvestrekningen er preget av et langt og sammenhengende gyteområde i elvas dypål, mens det er egnede oppvekstområder langs begge elvebreddene. Nederst vises et kart med røde markeringer for gytegrøper av storørret fra gytefisketelling den 13.12.2024 (kilde: Espedal et al. 2025).

Strekning 8: Langøya - Teitafossen

De lange og sammenhengende gyteområdene fortsetter på denne strekningen, både opp i Myklebustdalselva og i Storelva opp mot Teitafossen (se figur 4-10). Substratet er av varierende tekstur og blir noe grovere opp mot fossen. Dette vurderes som egnede gyteområder for storørret spesielt, men flere grusfraksjoner forekommer på denne elvestrekningen.

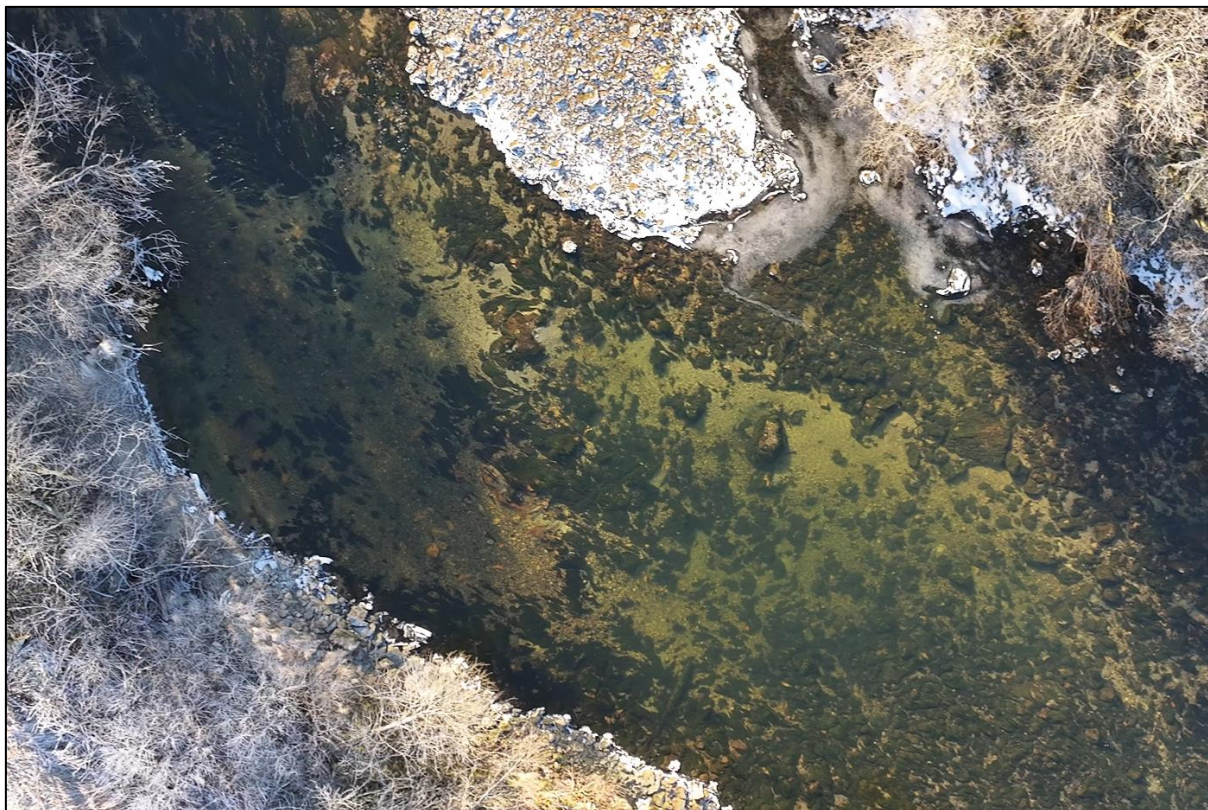


Figur 4-10: Elvestrekningen er preget av sammenhengende arealer som er potensielle gyteområder for ørret, spesielt storørret opp mot avløpstunnel fra kraftverk.

Storelva fra Teitafossen og opp til Bergheimsvatnet

Denne elvestrekningen er tilgjengelig for storørret fra Breimsvatnet. Det er kjent både fra lokalt hold og fra gytefisktellinger at det er egnede gyteområder for ørret på denne strekningen. Ingen av fossene nedenfor er hindrende for oppvandring av storørret, og det gjelder også for fosser og stryk på den planlagt regulerede elvestrekningen.

I øvre del er det utført kanalisering av elva, noe som gir et sterilt preg. I tillegg er begroingen og mosebelegget på elvebunnen vesentlig større enn nedstrøms Teitafossen. Det antas at det er landbrukspåvirkning som er årsaken til dette, og at insektfaunaen også har en annerledes sammensetning som følge av dette.



Figur 4-11: Storelvas utløpsos fra Bergheimsvatnet. Øverst vises begroing på elvebunnen og egnet gytegrus i ulike fraksjoner (Dronefoto; K. Rolseth).

Bilder av Storelva ved vannføring på 1,9 m³/s

Droneflyvningene i februar gir et godt bilde av Storelvas evne til å holde vanndekket areal ved lave vannføringer. Bildene er tatt ved målt vannføring på 1,9 m³/s i Storelva oppstrøms samløpet med Myklebustdalselva. Det legges til grunn en skaleringsfaktor på 1,6, noe som tilsier at vannføringene på dronebildene i februar er $1,9 \times 1,6 = 3 \text{ m}^3/\text{s}$. Nedenforstående dronebilder viser derfor det vanndekkede arealet ved vannføring på ca. 3 m³/s.



Figur 4-12: Visuelt inntrykk av vanndekket areal nedstrøms avløpstunnel (øverst til venstre), og tre lokaliteter på planlagt regulert strekning ved vannføring 1,9 m³/s + vannføring fra Myklebustdalselva (dronefoto 13.02.2025 av Kjetil Rolseth).

4.4 Verdivurdering, påvirkning og konsekvens

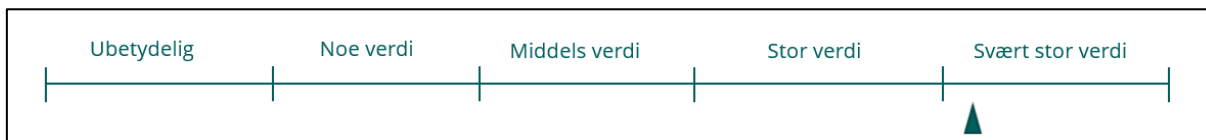
4.4.1 Inndeling og verdivurdering av delområder

Elvestrekningen mellom planlagt inntak/damanlegg og utløp fra kraftstasjon utgjør en midtre seksjon av Storelva, der nedstrøms og oppstrøms strekninger ikke blir berørt av tiltaket. Det økologiske funksjonsområdet omfatter hele elvestrekningen mellom Breimsvatnet og Bergheimsvatnet.

Inndeling i delområder er som følger:

1. Nedre del: Strekningen mellom Storelvas utløp i Breimsvatnet og opp til avløpstunnelen fra kraftverket.
2. Berørt del: Strekningen mellom planlagt dam/inntak og avløp fra kraftstasjonen.
3. Øvre del: Strekningen mellom dam/inntak og opp til Bergheimsvatnet.

Alle delområdene vurderes å ha *svært stor verdi* for den delen av storørretbestanden som bruker Storelva som gyte- og oppvekstområde. Begrunnelsen er at alle delområdene inneholder de vitale habitatene som er viktig for toveis vandring, gyting, oppvekst/ernæring og skjul/overvintring. Videre er det lagt vekt på storørretens særstilling i Breimsvatnet og i nasjonal forvaltningsplan for storørret. Tilsvarende verdi er gitt til elvelevende ørret, som sannsynligvis helt eller delvis tilhører den samme gen-pool som vandrende storørret.



4.5 Påvirkning

4.5.1 Anleggsfasen

Eventuelle midlertidige virkninger av anleggsarbeidet vil påvirke Storelva nedstrøms damanlegget (delområdene 1 og 2). Det legges til grunn at anleggsarbeidet gjennomføres med avbøtende tiltak, spesielt med vekt på miljørisiko ved betongarbeider i vann (se kapittel 5.1). Skadepotensialet ved denne type arbeid er stort (Norsk Vann 2011), men skadeomfang og risiko kan reduseres i betydelig grad ved å gjøre nødvendige tiltak som samsvarer med overvåkning av vannkvaliteten. Det må likevel påregnes noe tilførsel av slam og betongblandet vann, slik at noe negativ påvirkning kan inntreffe.

Anleggsarbeidet vil foregå hovedsakelig ved to lokaliteter; damanlegget/inntaket og kraftstasjon/avløpskanal til Storelva. Det forventes at dette arbeidet vil gi tilførsel av partikler som frigjøres både fra elvebunnen og omkringliggende landområder ved etablering av anleggsområdene. Denne formen for partikkelforurensning av elvevannet har potensial til å gi skadevirkninger i form av at nedgravd rogn og nyklekket plommeseekyngel i elvegrusen kan få et belegg av finstoff som begrenser oksygentilførsel i disse passive livsstadiene. Sårbarheten er størst i perioden mellom gyting i oktober-november og frem til «swim-up» i juni. Innholdet av finpartikler i form av silt, leire og finkornet sand er ikke kjent.

Det bør legges stor vekt på å unngå miljøskader som følge av betongarbeider i tilknytning til vann (se f.eks. CCME 1999). Betong inneholder betydelige mengder kalsiumhydroksid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), som er et sterkt basisk stoff som kan løses ut når fersk betong kommer i kontakt med vann (Singh et al 2015; Alexander & Mindness 2005). Dette kan føre til en kraftig økning i vannets pH-verdi, ofte opp til pH 12–13 i nærområdet til utslippsstedet. De fleste vannlevende organismer, inkludert fisk, bunndyr og alger, tåler kun små variasjoner i pH (se tabell 4-1). Optimal pH ligger ofte mellom 6,5 og 8,5. Ved pH > 9 begynner mange organismer å få fysiologiske problemer, som nedsatt ioneregulering, slimdannelse i gjeller og reproduksjonssvikt. Ved pH > 10 kan det oppstå akutt toksisitet, spesielt for fiske- og insektegg og larver.

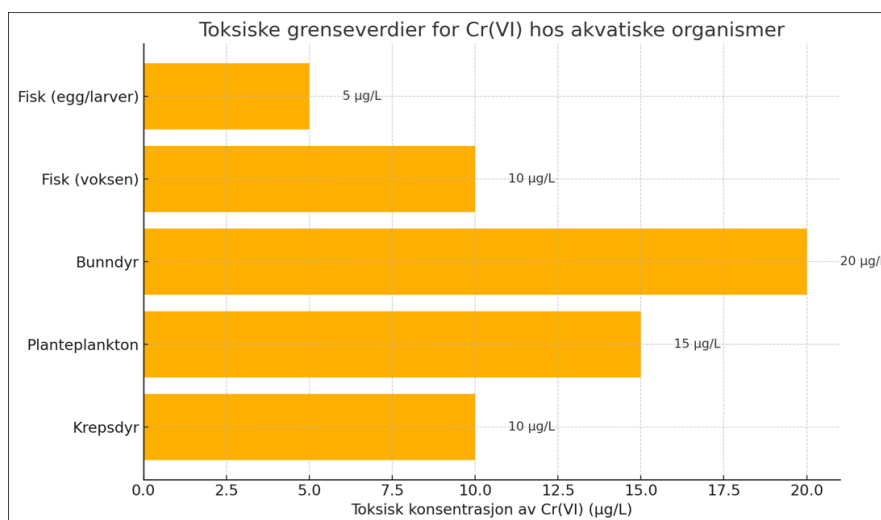
Tabell 4-1: Toleranseområder for pH for akvatiske organismer.

Organisme	Tolerert pH-område	Kommentar
Fisk (egg/larver)	6.5–9.0	Svært følsomme for både lav og høy pH
Fisk (voksen)	6.0–9.5	Tåler noe mer, men >10 gir stress/skade
Bunndyr	6.0–8.5	Viktige for næringskjeden – sårbare
Planteplankton	6.0–8.5	Produksjon påvirkes raskt

I produksjonsprosessen for sement, særlig Portlandsement, brukes råmaterialer og brennings-

prosesser som kan føre til dannelse av seksverdig krom (Cr(VI)).

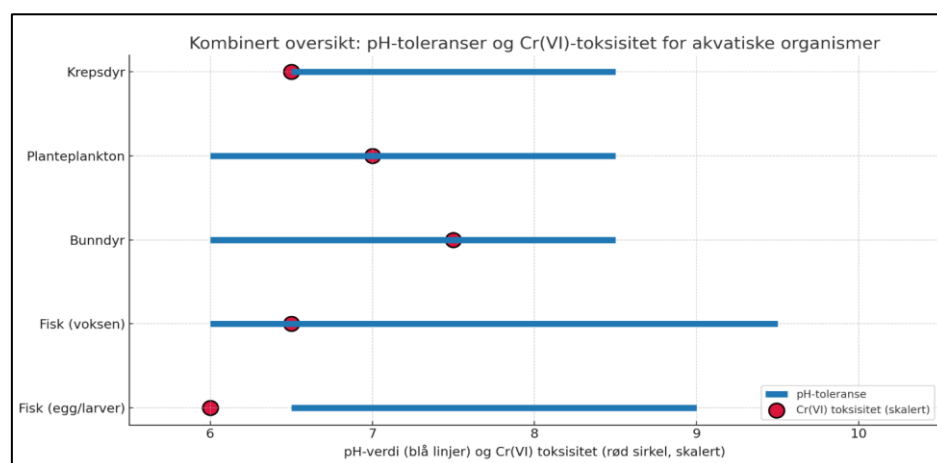
Ved kontakt med vann kan seksverdig krom lekke ut fra fersk betong. Dette er særlig aktuelt i fersk eller nylig herdet betong før passive reaksjoner binder krom i mindre mobile former. Cr(VI) er sterkt giftig for akvatiske organismer, selv i lave konsentrasjoner ($\mu\text{g/L}$ -nivå). Det er derfor fare for miljøskade ved spredning av Cr(VI) nedover i elva fra begge anleggsområdene. Egg og larver av fisk er spesielt følsomme, med toksiske nivåer helt ned mot $5 \mu\text{g/L}$. Generelt er toleransen noe høyere hos voksne fisk og bunndyr, men effekter kan oppstå selv ved svært lave konsentrasjoner (se figur 4-13).



Figur 4-13: Toksiske grenseverdier av seksverdig krom (Cr(VI)) hos ulike akvatiske organismer.

Krom er mutagent og kreftfremkallende, og kan påvirke både vannlevende organismer og mennesker indirekte via næringskjeden (WHO 2003). I tillegg grunnstoffet lett opp av organismer og kan bioakkumuleres i næringskjedene, noe som kan gi skadelige effekter over flere år hvis det ikke gjøres skadebegrensende tiltak.

pH-verdier > 9.5 – 10 kan gi akutt toksisitet, særlig i kombinasjon med tungmetaller som Cr(VI), som blir mer bioaktivt i høyt pH-miljø. Betongarbeid i vann kan dermed føre til dobbel belastning: høy pH + mobilisering av Cr(VI). Dette kan gi alvorlige skader på egg, larver og mikrosamfunn, og forstyrre hele økosystembalansen.



Figur 4-14: Blå linjer viser pH-toleranseområder for ulike akvatiske organismer, basert på biologisk tåleevne i naturlige ferskvannssystemer. Røde sirkler representerer toksiske grenseverdier for Cr(VI). Når en rød sirkel havner utenfor det blå pH-området, betyr det at organismen i praksis kan bli dobbelt påvirket: både av ugunstig pH og giftig Cr(VI).

Skader på akvatiske insektfauna kan avta raskt når miljøpåvirkningen opphører, slik at reetablering skjer påfølgende år. Noe langsommere reetablering vil gjelde for fisk, og reduserte årsklasser vil kompenseres etter 1-4 år. Forutsetningen er at miljøpåvirkningene opphører i løpet av anleggsfasen.

Samlet sett vurderes anleggsfasen å medføre *noe forringelse* av delområde 1 og 2, og ubetydelig endring for delområde 3.

Tabell 4-2: Vurdering av påvirkning i anleggsfasen.

Delområde	Påvirkning i anleggsfasen
1. Nedre del: Strekingen mellom Storelvas utløp i Breimsvatnet og opp til avløpstunnelen fra kraftverket.	
2. Berørt del: Strekingen mellom planlagt dam/inntak og avløp fra kraftstasjonen.	
3. Øvre del: Strekingen mellom dam/inntak og opp til Bergheims-vatnet.	

4.5.2 Driftsfasen

Dersom utbyggingen hadde skjedd etter «gammel praksis», dvs. før det ble etablert mye kunnskap om toveis fiskepassasje og tilpasninger med minstevannføring, ville virkningene av det omsøkte tiltaket kunne blitt negative.

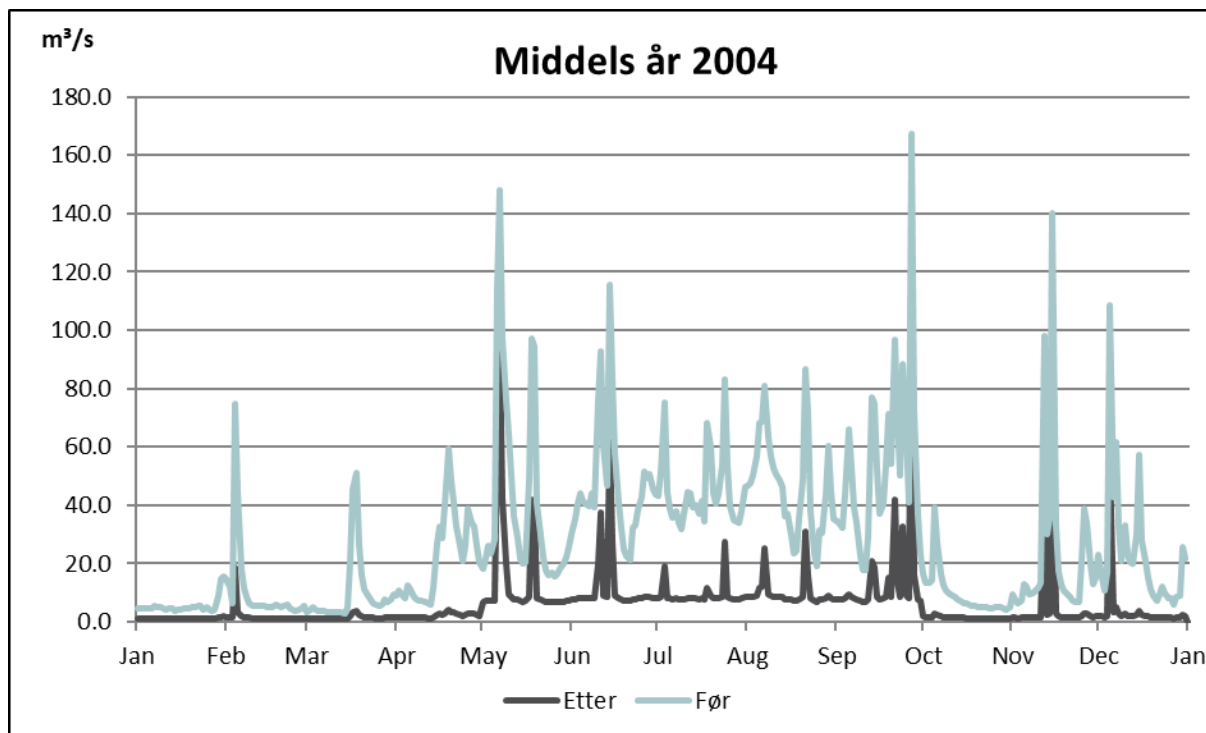
Utviklingen av konseptet «miljødesign i regulerte laksevassdrag» (Forseth & Harby 2013) og «beste praksis»-utredninger (Fjeldstad et al 2020), har imidlertid gitt gode muligheter til å designe elvekraftverk på en måte som i liten grad gir negative virkninger på berørte laksefisker.

Hvordan et miljødesignet vannkraftverk i Storelva vil kunne påvirke det økologiske funksjonsområdet for ørreten i Storelva er nærmere beskrevet under.

Oppvandring forbi samløpet mellom utløpstunnelen fra kraftverket og strekingen med minstevannføring

Oppvandrende ørret fra Breimsvatnet møter den første utfordringen ved dette samløpet (se figur 3-4). Det er sannsynlig å anta at vannføringen som kommer ut fra avløpstunnelen vil virke attraktiv for oppvandrende ørret. Dette er vanlig ved tilsvarende elvekraftverk, og videre oppvandring på minstevannføringsstrekningen kan bli noe forsinket. Erfaringsmessig vil dette kun dreie seg om noen dager, ettersom avløpstunnelen er en mørklagt blindvei som medfører at ørretene søker alternativer. I samløpsområdet vil vannføringen fra den regulerte strekingen virke som en stimulus som velges som et alternativ til blindveien. Det meste av oppvandring av gytefisk skjer for øvrig i perioder med økt vannføring fra regnværsperioder, og i slike perioder er det gjerne overløp over damanlegget (se figur 4-15) og god attraksjon fra den regulerte elvestrekningen.

Det vurderes derfor at avløpstunnelen vil forårsake noen forsinkelser for en viss andel av gytefisk under oppvandring, men det vurderes som sannsynlig at disse finner veien videre i løpet av få dager som følge av alternative søk etter vandringsveier (f.eks. Arnekleiv & Kraabøl 1996). Slike forsinkelser er ikke uvanlig ved f.eks. naturlige fosser og stryk som er vanskelige å passere under gitte forhold. Det vurderes at forsinkelser i denne størrelsesorden ikke vil påvirke tilgang og fordeling av gytefisk i Storelva.



Figur 4-15: Vannføring i Storelva før og etter utbygging i et middels år (2004).

Slipp av kunstige lokkeflommer har vist seg effektive hos ørret (Arnekleiv & Kraabøl 1996). I nedbørfattige somre og høstperioder blir vannføringen i elva gradvis lavere, og det er kjent at slike perioder gir forsinket oppgang av gytefisk fra innsjøer. Slipp av kunstige lokkeflommer vil kunne gi et stimuli for oppvandring selv om assosierte vannkjemiske (økt turbiditet og vannkjemi) og meteorologiske stimuli (barometertrykk, skydekke og nedbør) ikke kommer i forkant av en lokkeflom.

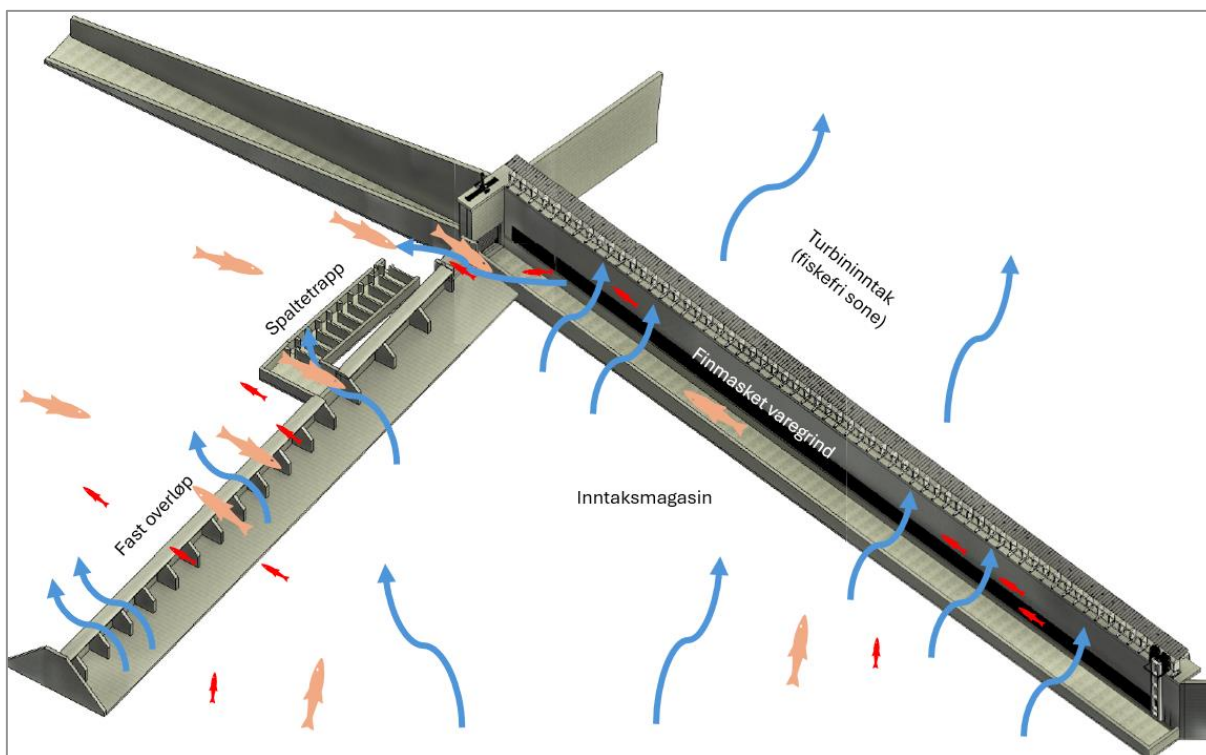
Tidsperioden for slipp av lokkeflommer bør være på sensommer eller høst, for eksempel innenfor perioden medio august – medio oktober. På denne tiden er det vandringsmotiverte individer som søker seg inn mot Storelva fra Breimsvatnet. Responsen på kunstige lokkeflommer vurderes å være best på denne tiden av året, som følge av gytefiskens motivasjon.

Det vises til kapittel 5.2 for en nærmere beskrivelse av foreslått opplegg for slipp av lokkeflommer.

Oppvandring forbi damanlegget

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

Ørret som enten ikke klarer å hoppe over damkrona, eller som møter dammen mens det er lite eller ikke noe overløp, vil kunne søke seg mot fisketrappa og den nærliggende overløpsluka. Plastringen i elvebunnen bidrar til dette ved at det blir ugunstige standplasser over plastringsbunnen. Luka, som vil være ei klappeluke, er 3 meter bred og høyden mellom over- og undervann er også 3 meter. Om sommeren, mens det slippes minstevannføring, legges lukebladet helt ned, slik at høydeforskjellen reduseres til 2 meter. Luka vil gi kontinuerlig slipp av overflatevann, noe som er spesielt gunstig for passasje av ørret.



Figur 4-16: Illustrasjon av damanlegget og fiskevandringen forbi dammen.

I oppvandringsperioden for ørret vil det gå vannføring i begge disse vannløpene, noe som gir gode attraksjonsstimuli og gode muligheter for å orientere seg mot fisketrappas innhopp. Begge disse konstruksjonene vil kunne gi oppvandringsmulighet for ørret. Innhoppsområdet til klappeluka blir tilrettelagt med en forsenkning i bunnplastringslaget på ca. 2 meter. Dette gir et foretrukket oppholdsområde (innhoppskulp) for oppvandringssøkende ørret, noe som er grunnleggende viktig for å sikre god funksjon. Det blir også anlagt ei tilsvarende senket renne gjennom plastringsbunnen nedstrøms innhoppskulpen, slik at oppvandrende ørret blir styrt rett opp til innhoppskulpen.

Fisketrappa blir 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.

Det vurderes at oppvandringsløsningene ved damanlegget kan gi noe forsinkelse, men sannsynligvis i svært liten grad. Dette begrunnes med at det er fysiske tilrettelegginger som leder ørreten til hvile- og innhoppskulpen. Dermed reduseres individenes søkefase ved ankomst til damanlegget.

Nedvandring forbi damanlegget

Nedvandring av ørret omfatter både utgytt voksen fisk og ungfisk. For å sikre høy overlevelse hos gytefisk og utvandrende ørretunger, er det viktig at vannveien gjennom turbinene blir fysisk avstengt. Dette sikres i dette tilfellet av ei varegrind med en lysåpning på 18 millimeter.

Dersom varegrinder skal fungere som en effektiv barriere for nedvandrende fiskearter må lysåpningen mellom elementene i grinda være mindre enn fiskens bredde (se f.eks. Kraabøl 2013). Som en tommelfingerregel er bredden hos laksefisk om lag 8 - 12 % av fiskens totale lengde. Vanligvis vil lysåpninger i varegrinda som tilsvarer 12 % av fiskens lengde være tilstrekkelig for å hindre at fisk passerer gjennom varegrinda, men årsyngel og mindre ungfisk vil ikke kunne hindres fra å passere mellom grindstavnene. Større relative lysåpninger som tilsvarer 14 % - 25 % av fiskens lengde har vist

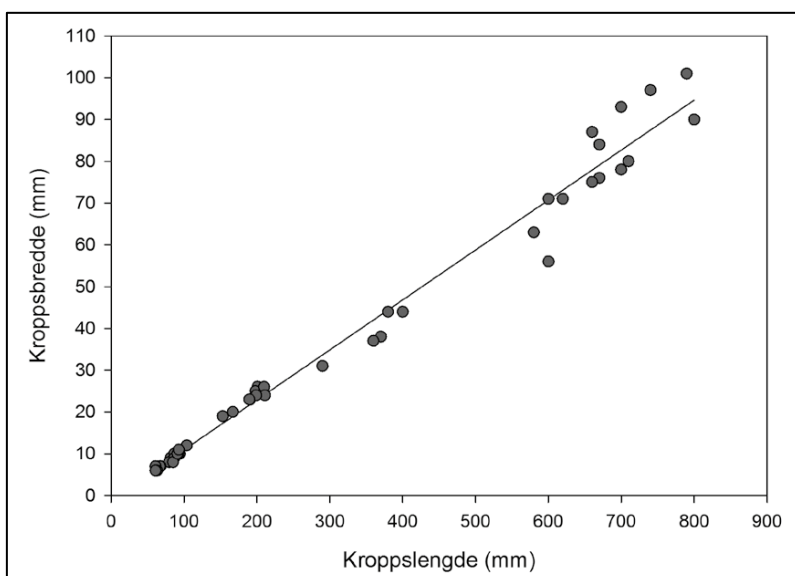
seg å kunne fungere relativt godt til å avvise nedvandrende smolt av laks og sjøørret under forutsetning av at vannstrømmen ikke faller vinkelrett inn mot varegrinda. I slike tilfeller er det en klar forutsetning at det dannes en tversgående (tangentiell) vannstrøm foran varegrinda som lett oppfattes av nedvandrende ungfisk som da beveger seg langs varegrinda i stedet for å passere direkte gjennom elementene (Larinier & Travade 2002). Dette er tilfellet ved inntaksarrangementet i Storelva.

Vannstrømmen i forkant av varegrinda i Storelva blir skråstilt i forhold til varegrinda. Dessuten vil den være betydelig lavere enn den aktuelle artens (og fiskestørrelsens) normale svømmehastighet. Dette vil tillate fisken å gjennomføre søk på tvers av strømmene etter alternative nedvandningsveier. Denne konfigurasjonen vil at ørretunger utmattes under dette søket. I de tilfeller der inntaksarrangementer er konfigurert på uheldig måte, kan fisk kile seg fast mellom to elementer på varegrinda og dø av respirasjonsproblemer eller andre skader (Calles et al. 2012). Vanligvis måles maksverdien for den anbefalte perpendikulære vannhastigheten (APV) om lag 10 cm foran varegrinda, og beregnes med følgende formel (etter Videler 1993);

- $APV = 0,15 \times 2,4KL$ (KL = fiskens kroppslengde målt i m)

For laks og ørret har denne beregningsmetoden gitt anbefalte maksverdier på 15 cm/s for fisk under 6 cm og 50 cm/s for smolt mellom 15 og 20 cm (Aitken et al. 1966; Clay 1995; ASCE 1995). Vannhastigheter over 50 cm/s anbefales generelt aldri dersom det vandrer fisk forbi kraftverket (Larinier & Travade 2002). Ved dette inntaket i Storelva vil vannhastigheten foran varegrinda være under 50 cm/s ved fullt pådrag av begge turbinene.

Det vurderes at den finmaskede og gunstig skråstilte varegrinda i forhold til innkommende vannstrøm, vil hindre alle størrelsesfraksjoner av ørretunger som er på utvandring til Breimsvatnet. Kombinasjonen av god samlokalisering av nedre del av varegrinda og klappeluka, samt smal lysåpning, skråstilt og langsom vannstrøm langs grinda, tilsier at det ikke vil bli redusert utvandring av storørret-rekrutter til Breimsvatnet. Det legges til grunn en antatt «smolt-størrelse» på ca 18-20 cm. Mindre ørret, som f.eks. nyklekket yngel og yngre ungfisk som forflytter seg nedstrøms, vil i noen grad risikere passasje gjennom varegrinda og videre til turbinene. Per i dag finnes det ikke løsninger som hindrer dette, men det vurderes som sannsynlig at en del av disse individene også vil kunne ledes ned mot klappeluka som følge av den tangentielle vannstrømmen. Nedvandring gjennom luka, fisketrappa eller damanleggets overløp vil ikke gi noe skade eller dødelighet for nedvandrende ørret.



Figur 4-17. Eksempel på sammenheng mellom kroppslengde og -bredde hos storørret (fra Gudbrandsdalslågen). Sammenhengen er som oftest tilnærmet lineær (fra Kraabøl 2013).

Opprettholdelse av akvatiske insekter som næringsgrunnlag

Når det gjelder den regulerte elvestrekningen mellom damanlegg og avløpstunnel, vurderes vann-dekket areal og egnethet for inkubasjon av rogn/egg hos ørret/akvatiske insekter som godt ivaretatt av minstevannføringene på hhv 1 og 6 m³/s. Elvas fallgradient tilsier at arealene i stor grad blir opprettholde strømmende vann gjennom hele året, noe som er viktig for alle disse livsfasene hos ørret og insekter. I tillegg vil det bli mindre energikrevende for ørret å vokse opp med redusert vannføring. Dette kan gi utslag som raskere vekst og tidligere utvandring til Breimsvatnet, noe som vil kunne gi en positiv effekt på bestanden. I kombinasjon med at arealene for insektproduksjon opprettholdes, vil dette sannsynligvis gi økt produksjon av næringsdyr for ungfisk hos både storørret og elveørret.

Omløpsventilen er dimensjonert i henhold til behovet for å holde vanddekket areal nedstrøms avløpstunnelen, og gitt at denne fungerer ved utfall av kraftverket, vil det ikke inntreffe tørrfallsepisoder. Det er imidlertid en viss risiko for teknisk feil, men det legges til grunn at det gjennomføres tilstrekkelig vedlikehold og tester iht. teknisk instruks for slike installasjoner.

Oppsummering

Tabellen under gir en samlet vurdering av påvirkning i driftsfasen for de ulike delområdene.

Tabell 4-3: Vurdering av påvirkning i driftsfasen.

Delområde	Påvirkning i driftsfasen
1. Nedre del: Strekningen mellom Storelvas utløp i Breimsvatnet og opp til avløpstunnelen fra kraftverket.	
2. Berørt del: Strekningen mellom planlagt dam/inntak og avløp fra kraftstasjonen.	
3. Øvre del: Strekningen mellom dam/inntak og opp til Bergheimsvatnet.	

4.6 Konsekvenser

4.6.1 Anleggsfasen

Alle delområdene er vurdert til å ha *svært stor* verdi.

Virkningene av tiltaket i anleggsfasen vil kunne gi utslag i form av forurensning i delområde 1 og 2, mens det i liten grad vil påvirke delområde 3 oppstrøms planlagt damanlegg. Påvirkningen settes derfor som *noe forringet* for delområde 1 og 2, og *ingen endring* for delområde 3. Det legges til grunn at det blir gjennomført overvåkning og tilhørende avbøtende tiltak i hele anleggsfasen (se kapittel 5 og 6).

Anleggsfasen vurderes derfor å ha *noe negativ konsekvens* for ørretens økologiske funksjonsområde i Storelva.

4.6.2 Driftsfasen

Alle delområdene forventes å være både tilgjengelige og økologisk funksjonelle for både storørret og elveørret etter at tiltaket er ferdigstilt. Det bør påregnes noe behov for justeringer, spesielt i tilknytning til samløpsområdet mellom avløpstunnel og minstevannføringsstrekning, fisketrappa og praksis for

lukemanøvrering. Det er en viss fleksibilitet som kan utnyttes ved alle disse lokalitetene. Det legges til grunn at eventuelle oppfølgende tiltak blir identifisert og gjennomført i driftsfasen.

De samlede virkningene av tiltaket i driftsfasen vurderes derfor å gi *ubetydelig endring*, eller i retning av en *svak forbedring*.

De samlede konsekvensene for storørret og elveørret settes derfor til *ubetydelig/ingen konsekvens* for alle delområdene og tiltaket som helhet.

4.7 Usikkerhet

Det er alltid en viss usikkerhet knyttet til funksjonen til de ulike tilrettelegginger for fisk. For å redusere denne usikkerheten, foreslås derfor overvåkning, slik at eventuelle problemer blir avdekket og utbedret i driftsfasen.

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er godt, og at det er avklart at elvekraftverket bygges etter «*best practice*» for å sikre gode toveis vandringer hos storørret og eventuell elvelevende ørret. Det knyttes liten grad av usikkerhet omkring funksjonen av tiltakene som skal sikre toveis fiskepassasje forbi damanlegget. I tillegg vil den finmaskede varegrinda foran vanninntaket hindre passasje av utvandrende ørretunger gjennom turbinene. Dette vil sikre tilgang til, og funksjon hos oppstrøms gyte- og oppvekstområder, som før øvrig ikke blir berørt av tiltaket.

Minstevannføringen sikrer et stort vanndekket areal, der det meste av arealet vil bli preget av rennende vann. Dette vil gi godt egnede gyte-, oppvekst/ernærings- og skjul/overvintringsområder på strekningen mellom damanlegg og kraftverksavløp.

5 Forslag til avbøtende tiltak

5.1 Anleggsfasen

Følgende avbøtende tiltak foreslås i anleggsfasen:

- Bruk av lav-alkaliske sementtyper eller sulfatresistente betongtyper som reduserer pH-utslipp.
- Tilsetning av jern(II)sulfat (FeSO_4) i sement for å redusere Cr(VI) til Cr(III), som er langt mindre giftig og mer stabilt.
- Tetting og avskjerming ved støp i vann, som bruk av vanntette forskalinger eller stive duker for å hindre utlekking.
- Beredskapsplan for uhell med utslipp av drivstoff og olje.
- Etablering av vaskeplasser for anleggsmaskiner og betongutstyr.

Disse tiltakene vil kunne bidra til å redusere risikoen for negativ påvirkning på ørreten i anleggsfasen.

5.2 Driftsfasen

Det anbefales at slipp av lokkeflommer defineres av forekomst av forutgående hydrologisk situasjon med naturlig forekommende flommer forårsaket av regn- og/eller smeltevann. Et forslag til kriterier kan være følgende:

- Dersom det ikke har vært naturlige flomtopper som overskrider kraftverkets slukeevne med $10 \text{ m}^3/\text{s}$ i minst ett døgn i perioden 1. juli – 14. august, slippes en lokkeflom med varighet på ett døgn innen 31. august samme år. Lokkeflommen slippes ved at kraftverket stanses i ett døgn. Gjelder ikke hvis det kommer en naturlig flom med varighet på minst ett døgn og som overstiger

kraftverkets slukeevne + 10 m³/s innen 31. august.

- Dersom det ikke har vært naturlige flomtopper som overskrider kraftverkets slukeevne med 10 m³/s i minst ett døgn i perioden 15. - 31. august, slippes en lokkeflom med varighet på ett døgn innen 14. september samme år. Lokkeflommen slippes ved at kraftverket stanses i ett døgn. Gjelder ikke hvis det kommer en naturlig flom med varighet på minst ett døgn som overstiger kraftverkets slukeevne + 10 m³/s innen 14. september.
- Dersom det ikke har vært naturlige flomtopper som overskrider kraftverkets slukeevne med 10 m³/s i minst ett døgn i perioden 1. - 14. september, slippes en lokkeflom med varighet på ett døgn innen 30. september samme år. Lokkeflommen slippes ved at kraftverket stanses i ett døgn. Gjelder ikke hvis det kommer en naturlig flom med varighet på minst ett døgn og som overstiger kraftverkets slukeevne + 10 m³/s innen 30. september.
- Dersom det ikke har vært naturlige flomtopper som overskrider kraftverkets slukeevne med 10 m³/s i minst ett døgn i perioden 15. - 30. september, slippes en lokkeflom med varighet på ett døgn innen 14. oktober samme år. Lokkeflommen slippes ved at kraftverket stanses i ett døgn. Gjelder ikke hvis det kommer en naturlig flom med varighet på minst ett døgn og som overstiger kraftverkets slukeevne + 10 m³/s innen 14. oktober.

Det er ikke mulig å gi en anbefaling av lokkeflommens størrelse, fordi dette er et elvekraftverk uten magasinering av vannvolum. Vannføringene i disse lokkeflommene vil derfor tilsvare det som ville blitt driftsvannføringen i de døgnene som det slippes lokkeflom, og oppad begrenset til kraftverkets slukeevne.

Det vurderes som lite formålstjenlig å slippe lokkeflommer hvis vannføringen i Storelva ved inntaksdammen er mindre enn 8 m³/s. Dette vil kun gi et tillegg på 2 m³/s ut over den anbefalte minstevannføringen på 6 m³/s, noe som vurderes som et marginalt stimuli for oppvandring.

Videre anbefales det at det foreslåtte innslagspunktet på 8 m³/s for slipp av lokkeflom bør tilpasses den laveste driftsvannføringen som turbinene kan driftes på.

6 Forslag til oppfølgende undersøkelser / miljøovervåkning

6.1 Anleggsfasen

Spesifikt om overvåkning av pH og krom-lekkasjer i anleggsfasen

NS-EN ISO 10523 legges til grunn for pH-målinger. Manuell måling med håndholdt pH-meter brukes til punktmålinger under anleggsarbeid. Denne må være kalibrert daglig med bufferløsninger (pH 4, 7 og 10). Metoden er egnet for rask respons ved mistanke om uønsket miljøpåvirkning og rask justering av tiltak.

Stasjonær pH-logger med datalogging gir kontinuerlig overvåkning av pH i realtid (f.eks. hvert 5. minutt). Logger settes opp i utløp fra anleggsområdet, sedimentasjonsbasseng eller i nærliggende resipient. Varsling via GSM eller internett dersom pH overskrider forhåndsinnstilte terskelverdier (>9 eller <6).

Krom i vannet kan overvåkes på følgende måter:

Spektrofotometrisk metode med difenylkarbohydrazid (DPCH): Cr(VI) reagerer med 1,5-difenylkarbohydrazid i sur løsning og danner en fiolett farge. Absorbansen måles ved 540 nm. Følsom ned til 1–5 µg/L, og mye brukt i felt og lab.

Induktivt koblet plasma-massespektrometri (ICP-MS): Laboratorieanalyse for totalkrom og Cr(VI)

separat. Gir meget høy nøyaktighet og lav deteksjonsgrense (ppt-nivå). Egnet for sporovervåkning og dokumentasjon.

Testkit/feltkoffert for Cr(VI): Kjemiske sett med fargeindikasjon (basert på DPCH). Enkle å bruke i felt, men begrenset nøyaktighet.

6.2 Driftsfasen

Eventuelle negative eller positive virkninger etter ferdigstilt og igangsatt kraftverk vil kunne avdekkes ved oppfølgende el-fiske og gytefisktellinger. Elfiske på fastsatte stasjoner vil gi indikasjoner på endringer i rekrutteringsforholdene. En begrensning i metoden er at ungfisk i elva er en blanding av alle eventuelle ulike livshistorier hos ørret (vandrende storørret eller elveørret). Tettheten av ungfisk vil likevel være en viktig parameter for overvåkning i driftsfasen.

Det anbefales at det gjennomføres el-fiske på 6 stasjoner, hvorav to nedenfor avløpstunnelen fra kraftverket, to på regulert elvestrekning og to oppstrøms Teitafossen. Det bør vektlegges overvåkning av tetthet av ørretunger, fordelt på årsyngel (0+) og eldre ungfisk og andel gytemodne individer av småvokst ørret. Dette fisket bør fortrinnsvis foregå på høsten, og før vanntemperaturen faller under 5-6 grader. Det vurderes som viktig at det gjennomføres før ørretungene søker ned i hulrom i bunnsubstratet for overvintring.

Kontroll av oppgang av fisk gjennom fisketrappa vil også kunne gi indikasjoner på både virkning og funksjon. I dette tilfellet vurderes det som tilstrekkelig å etablere enkel videoregistrering i de første driftsårene, i tillegg til årlige gytefisktellinger og ungfiskundersøkelser. I kombinasjon med drivtelling i gyteperioden (oktober-november), slik det er gjennomført i Storelva tidligere, vil det gi en kvalitativ indikasjon på trappas funksjon ved å se etter tendenser til opphopping av gytefisk på regulert elvestrekning.

Hvorvidt eventuell overvåkning skal gjøres i form av manuell kontroll, eller videoovervåkning, bør avklares. Erfaringer med fangstfeller for manuell kontroll og måling av hvert individ, har vært varierende i mange regulerte elver. Dette gir svært pålitelige tall med tilhørende data for hvert individ. I nyere tid har videoovervåkning tatt over for de manuelle fellene, noe som på generelt grunnlag betegnes som en betydelig forbedring. Slik overvåkning reduserer behovet for håndtering av fisk, men samtidig tapes noen muligheter for individuelle data, som for eksempel skjellprøver til alder-, vekst- og genetikkundersøkelser. Det er også vist at manuelle feller i fisketrapper kan virke noe begrensende på funksjonaliteten.

Det bør også vurderes om det er behov for kvalitative eller kvantitative data på fiskeoppvandringen. Kvalitative data kan hentes inn fra enkle videoinstallasjoner i trappekulpene, mens kvantitative data krever kontinuerlig overvåkning av hver fiskepassasje, med tilhørende kalibrering av utstyret (f.eks Vaki-tellere).

Den akvatiske insektfaunaen bør overvåkes ved standardiserte sparkeprøver på utvalgte lokaliteter. Dette anbefales gjennomført samtidig med elfiske-undersøkelsene eller drivtelling av gytefisk.

7 Referanser

- /1/ Aitken, P.L., Dickerson, L.H., Menzies, W.J.M. 1966. Fish passes and screens at water works. Proc. Inst. Civ. Eng. 35; 29-57.
- /2/ Alexander, M., & Mindess, S. (2005). *Properties of concrete*. Wiley.
- /3/ Anon. (2021). *Regjeringen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/?q=T-2/16>
- /4/ Arnekleiv & Kraabøl 1996. Migratory behaviour of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to water flow in a regulated Norwegian river. *Regulated Rivers; Research & Management* 12; 39-49.
- /5/ Artsdatabanken (2023). *Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023*, s.l.:
<https://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023>
- /6/ ASCE 1995. Fish passage and protection. I: Guidelines for design of intakes for hydroelectric plants. American Society of Civil Engineers, New York, side 469-499.
- /7/ Calles, O., Karlsson, S., Hebrand, M. & Comoglio, C. 2012. Evaluating technical improvements for downstream migrating diadromous fish at a hydroelectric plant. *Ecological Engineering* 48; 30-37.
- /8/ Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). (1999). *Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: Chromium — Hexavalent chromium*.
- /9/ Chapman, P. M. (1996). *Water quality criteria: Environmental and human health standards for water quality*. Environmental Toxicology and Chemistry, 15(4), 637–643.
- /10/ Clay, C.H. 1995. Design of fishways and other fish facilities. Lewis Publisher, Boca Raton, Ann Harbor, London, Tokyo, 248 sider.
- /11/ European Commission. (2003). *Directive 2003/53/EC on restrictions for Cr(VI) in cement*.
- /12/ Forseth & Harby (2013). *Miljødesign i regulerte laksevassdrag*. NINA Temahefte.
- /13/ Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet (2021). *Forskrift om konsekvensutredninger, FOR-2017-06-21-854*: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger>
- /14/ Kraabøl, M. 2013. Varegrinder foran turbininntak ved elvekraftverk; barrierer eller inngangsport for fisk? VANN (Norwegian Journal of Water) Nr 1-2013, side 45-53.
- /15/ Larinier & Travade 2002. Downstream migration: problems and facilities. I: Larinier, M. Travade, F. & Porcher, J.P. (Red.). Bull. Fr. Peche Piscic. 364.
- /16/ Miljødirektoratet (2023). *Veileder / M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø*. [Internett]
Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
- /17/ Norsk Vann. (2011). *Betongarbeid i vann – miljøpåvirkning og tiltak* (Rapport 193/2011).
- /18/ Singh, A. P., Prasad, S. M., & Tripathi, R. D. (2015). *Hexavalent chromium release from cement and its environmental impact*. Journal of Environmental Management, 151, 66–72.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.12.030>
- /19/ Videler, J. 1993. Fish swimming. Chapman & Hall, Fish and Fisheries Series 10, 260 sider.
- /20/ World Health Organization (WHO). (2003). *Guidelines for drinking-water quality – Chromium*.