

Fagrappport vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Konsekvensutredning Sotabotnen kraftverk



Kvitingsvatnet. Foto: Jan Adriansen/Sweco

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	25.11.2025	Oversendelse av første versjon	Ole Einar Butli Hårstad	Lars Erik Andersen
			25.11.2025	25.11.2025
02	27.01.2026	Endelig leveranse	Ole Einar Butli Hårstad	Lars Erik Andersen
			27.01.2026	27.01.2026

Sweco Norge AS Organisasjonsnr. 967032271
 Prosjekt Konsesjonssøknad Sotabotnen
 kraftverk
 Prosjektnummer 10246614
 Kunde Eviny AS
 Opprettet av NO1F1Q
 Kontrollert av NOLAAN
 Godkjent av NOMASG
 Dato opprettet 2025.09.15
 Rev 01
 Dokumentnummer 10243580-NATM-RAP-009

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Områdebeskrivelse	6
1.3 Tiltaksbeskrivelse	9
1.4 Nullalternativet	16
2 Metode	18
2.1 Definisjon av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann	18
2.2 Utredningskrav for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann	18
2.3 Overordnede føringer	19
2.4 Fagkompetanse	19
2.5 Influensoverråde for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann	19
2.6 Metodikk for utredning av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann	20
3 Kunnskapsgrunnlag	29
3.1 Naturtyper i vann	29
3.2 Økologiske funksjonsområder	29
3.3 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand	32
3.4 Påvirkningsfaktorer	39
4 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens	43
4.1 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdene	45
5 Samlet konsekvens for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann	74
5.1 Vurdering av samlet belastning for vannmiljø	74
5.2 Sammenstilling av konsekvensgrader	74
6 Skadereduserende tiltak	76
6.1 Tiltakshierarkiet	76
6.2 Forutsatte tiltak	77
6.3 Foreslåtte tiltak	77
7 Sotabotnen og Børdalen kraftverk - samlede vurderinger	78
8 Usikkerhet	82
9 Vurdering etter vannforskriften og naturmangfoldloven	82
9.1 Vurdering av tiltaket etter vannforskriftens § 4	82
9.2 Naturmangfoldloven	82
Referanser	84

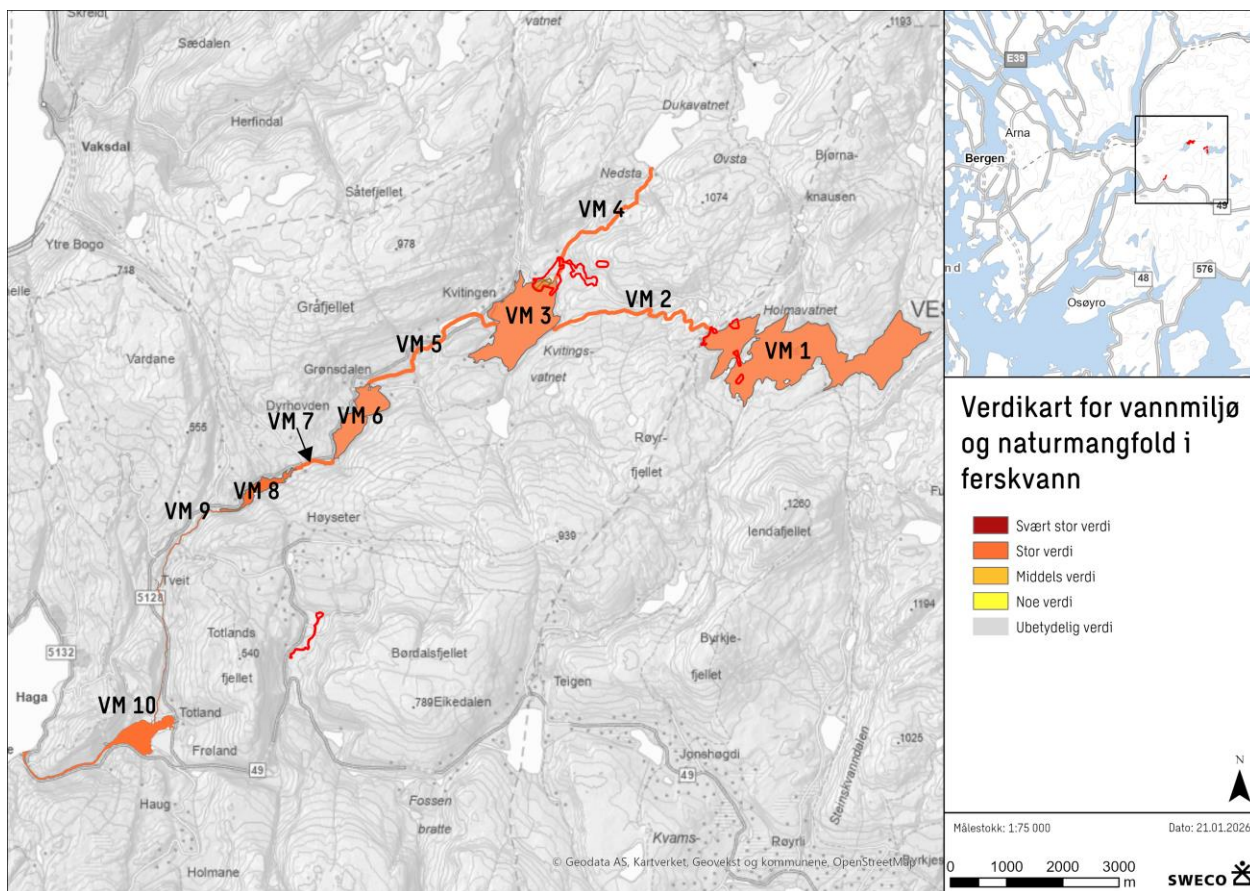
Sammendrag

Bakgrunn for utredningen

Eviny ønsker å optimalisere sine regulerte vassdrag, deriblant reguleringene av Svartavatnet og Kvittingsvatnet med kraftproduksjon i Kvitingen kraftverk. Denne fagrapporten er en konsekvensutredning av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann for utbygging av Sotabotnen kraftverk med to alternativ for nettilknytning, slik tiltakene er presentert i konsesjonssøknaden for Sotabotnen kraftverk. Utredningsområdet er geografisk lokalisert øverst i Samnangervassdraget i Samnanger kommune og Kvam herad i Vestland fylke.

Utredningen følger Miljødirektoratets håndbok M-1941, der formålet er å få kunnskap om verdifulle områder for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann og belyse konsekvensene av Sotabotnen kraftverk sammenlignet med nullalternativet. Fagutreder er biologene Ole Einar Butli Hårstad og Lars Erik Andersen.

Influensområdet for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann inkluderer de vannforekomster som blir påvirket av Sotabotnen kraftverk gjennom arealbeslag, hydrologiske endringer, forurensing og andre påvirkende faktorer. Nettilknytningen for Sotabotnen kraftverk vil ikke påvirke vannmiljø og naturmangfold i ferskvann, og er derfor ikke inkludert som en del av influensområdet for dette fagtemaet. Influensområdet er delt inn i sju delområder med underdelområder for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann (VM). Figur 0 - 1 gir en oversikt over de definerte delområdene for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann innenfor utredningsområdet og deres verdi. Det er ikke registrert noen forekomster innen registreringskategori; «Naturtyper etter HB 13 og HB 19».



Figur 0 - 1. Verdikart over de ulike delområdene for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann. Delområdene er delt inn i underdelområder (eks. VM 1.1 og VM 1.2), der den med høyest verdi er uttegnet. Røde streker: inngrepsgrense. Kart: Sweco.

Konsekvens for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Vannforekomstene i influensområdet er allerede påvirket av tidligere regulering og de ytterligere påvirkningene som følge av Sotabotnen kraftverk blir dermed begrenset. Denne nye påvirkningen er forbundet med hyppige vannstandsvariasjoner i reguleringsmagasinene Svartavatnet, Kvittingsvatnet og Fiskevatnet. Denne effektkjøringen kan ha negative effekter som gir endrede livsbetingelser for næringsdyr (plante- og dyreplankton og bunndyr) og videre en svekkelse av næringsgrunnlaget for fisk. I tillegg vil massedeponiene i Svartavatnet og spesielt Kvittingsvatnet gi tap av økologiske funksjonsområder for ørret og andre vannlevende organismer. De tre berørte reguleringsmagasinene har en middels-tett til tett bestand med småvokst ørret som følge av dagens regulering. Det forventes ikke en mindre tett ørretbestand, men en svekkelse av næringsgrunnlaget som kan føre til en mer småvokst bestand.

Omsøkt tiltak vil ikke medføre varig forringelse av økologisk tilstand/potensial i de registrerte vannforekomstene. Dette bryter ikke med § 4 i Vannforskriften og utløser derfor ikke vurderinger etter § 12 i forskriften.

Den samlede konsekvensen for utbygging av Sotabotnen kraftverk settes til noe negativ konsekvens. En sammenstilling av konsekvensene er oppsummert i tabell 0 - 1:

Tabell 0 - 1. Oppsummering og vurdering av verdi, påvirkning og samlet konsekvens for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann for Sotabotnen kraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Alt 0	Alternativ 1
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	Stor verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	Noe verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 2.1 Vannforekomst Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	Noe verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 3.1 Vannforekomst Kvittingsvatnet	Stor verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvittingsvatnet	Middels verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	Noe verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM.5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	Noe verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	Noe verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 7.1. Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Noe verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	Stor verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	Noe verdi	Noe forringet	0	Noe konsekvens (-)
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	Stor verdi	Ubetydelig	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Samlet belastning			-	Ikke utslagsgivende
Samlet konsekvens			-	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvens				Seks av delområder vil få noe negativ konsekvens og sytten har ubetydelig

Delområde	Verdi	Påvirkning	Alt 0	Alternativ 1
				konsekvens. Tiltaket bidrar til noe økt samlet belastning på reguleringsmagasinene da biologiske kvalitetselementer og sentrale funksjonsområder for vannlevende organismer kan bli noe forringet. På bakgrunn av dette vurderes samlet konsekvensgrad for Sotabotnen kraftverk til noe negativ konsekvens.

Massedeponiene vil ha avrenning av nitrogen til vann i en periode på 2-3 år etter deponering, og det forventes at massedeponiene kan gi midlertidige negative konsekvenser i denne perioden. Økt tilførsel av nitrogen kan påvirke alge- og plantevekst, samt påvirke bunndyrssamfunnet ved at eutrofieringssvake arter forsvinner. Dette kan medføre at den totale bestanden av bunndyr reduseres. Samtidig vil artssammensetningen endres, og det forventes at eutrofieringstolerante arter vil dominere. Ved en eventuell reduksjon i bunndyrforekomster, kan dette igjen redusere næringstilgangen til fisk. Høye konsentrasjoner av totalnitrogen i forbindelse med høy pH og høye vanntemperaturer kan danne ammoniakk, som er et akutt giftig stoff for akvatiske organismer. Det forventes at negativ påvirkning som følge av avrenning normaliseres 2-3 år etter ferdig anleggsperiode.

Delområdene som påvirkes av Sotabotnen kraftverk er allerede påvirket av eksisterende regulering, og det finnes ingen andre planlagte tiltak, med unntak av Børdalen kraftverk, som har betydelig innvirkning på fiskebestandene, vannlevende organismer og/eller vannmiljø. Sotabotnen kraftverk representerer derfor en økt belastning, spesielt på vannlevende naturmangfold, men også i noen grad for vannmiljø i Svartavatnet og Kvittingsvatnet.

Børdalen kraftverk er under planlegging i samme vassdrag. Samlet sett vil utbygging av både Børdalen og Sotabotn kraftverk ytterligere øke belastningen på vannmiljø og naturmangfoldet i ferskvann mer enn ved utbygging av bare et av kraftverkene.

Skadereduserende tiltak

Følgende forutsatte tiltak er lagt til grunn i utredningen av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann:

- Det skal etableres et renseanlegg av tunellvann for å redusere mengder partikler og pH.
- Det skal etableres et vannovervåkingsprogram med forundersøkelser, undersøkelser i anleggsperioden og etterundersøkelser. Dette for å få en referanse på vannkvaliteten i berørte vassdrag, og gjør det mulig å sjekke at vannkvaliteten er tilfredsstillende gjennom anleggsperioden. Det skal også gjøres etterundersøkelser for å gi en status på vannkvaliteten etter at tiltaket er ferdig.
- Det skal benyttes siltgardin rundt deponiområdene i Kvittingsvatnet for å redusere skadelig partikkelspredning for fisk.

Følgende tiltak er foreslått som følge av konsekvensutredningen for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann, men er ikke innarbeidet i planene. Tiltaket under vil bidra positivt til fagtema vannmiljø og naturmangfold i ferskvann. Likevel vil ikke konsekvensgrad endres om det inkluderes i planene

- I dag er det ingen krav til minstevannføring på elvestrekningene mellom magasinene. Slipp av minstevannføring fra dammene vil bidra til økt vannføring gjennom året, og dermed kunne øke elvestrekningenes kvalitet for naturmangfold i ferskvann.
- Endret magasinmanøvrering av Svartavatnet og Kvittingsvatnet kan påvirke fiskens tilgang til enkelte tilløpsbekker. Det bør gjøres en etterundersøkelse av fiskebestandene i magasinene etter noen år med ny drift. Om dette viser en negativ trend bør det utarbeides en tiltaksplan og

kartlegging av gytebekker. Aktuelle tiltak kan f.eks. være habitatforbedrende tiltak i aktuelle tilløpsbekker (gytebekker) for å styrke naturlig rekruttering til berørte magasiner.

Vurdering av usikkerhet

Alle vurderinger knyttet til ferskvannsføremønstre er gjort basert på data funnet i databaser og fiskebiologiske undersøkelser. Datagrunnlaget fra de viktigste databasene som Vann-nett og Vannmiljø er noe svakt og er derfor oppdatert gjennom kartlegginger av ferskvannsmiljøet for de mest påvirkede vannføremønstrene. Mer spesifikke usikkerheter er listet opp under:

- Det er ikke innhentet bunndyrprøver, og vurderinger knyttet til dette baserer seg på tilgjengelig litteratur fra tidligere undersøkelser i vannføremønstrene, samt generell litteratur om bunndyr. Det er imidlertid samlet inn en rekke andre biologiske parametere slik at klassifiseringen av økologisk tilstand/potensial i vannføremønstrene har tilstrekkelig grunnlag.
- Det er hentet vannprøver fra Svartavatnet, Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet. Antall prøver er litt lavere enn anbefalt for klassifisering av miljøtilstand i innsjøer ifølge veileder 02:2018 (Miljødirektoratet, 2018). Dette vurderes som en liten usikkerhet da alle prøvene viste svært god/god tilstand i vannføremønstrene. Det er likevel noe usikkerhet knyttet til hva som er den reelle tilstanden til ferskvannsføremønstrene, og i hvor stor grad det er ulikheter i vannkvalitet mellom vannføremønstrene innen samme tilstandsklasse. Dette fører dermed til mindre usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkninger på disse vannføremønstrene.
- Det er noe usikkerhet knyttet til hvor stor toleranse ulike arter har for hyppige og raske endringer i vannstand knyttet til pumping av vann, og hva langtidseffektene av dette har på økosystemene i reguleringsmagasinene. Dette gir en usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkninger på vannføremønstrene.
- Det er betydelig usikkerhet knyttet til vannføringsberegningene og simuleringene for både 0-alternativet og omsøkt alternativ. Denne usikkerheten vurderes som akseptabel slik at hydrologiske endringer som følge av Sotabotnen kraftverk beskrevet i denne konsesjonssøknaden forventes i stor grad å representere reell endring.

1 Innledning

Sweco Norge har fått i oppdrag av Eviny å konsekvensutrede nytt Sotabotnen kraftverk med nettilknytning i Samnanger kommune og Kvam herad. Det utredes ett alternativ for kraftverket og to alternativ for nettilknytningen.

Denne rapporten er fagrapporten for fagtema vannmiljø og naturmangfold i ferskvann, og følger som et vedlegg til konsesjonssøknaden for Sotabotnen kraftverk.

Eviny søker parallelt om konsesjon for Børdalen kraftverk i samme vassdrag (inntak i Kvittingsvatnet og utløp i Samangerfjorden). Det er utarbeidet separate utredninger som omhandler konsekvenser for Sotabotnen kraftverk og Børdalen kraftverk. Disse følger konsesjonssøknadene for respektive kraftverk. Utredningene omtaler også kort virkninger dersom begge kraftverk bygges ut. Dette er omtalt i kap. 7 i denne rapporten.

1.1 Bakgrunn

Eviny har en gjennomgang av sine regulerte vassdrag, og hvordan de kan forbedre utnyttelsen i sine eksisterende produksjonsanlegg. Dette inkluderer reguleringene av Svartavatnet og Kvittingsvatnet med kraftproduksjon i Kvittingen kraftverk.

Dagens Kvittingen kraftverk har en installert effekt på 48 MW og produserer årlig gjennomsnittlig 166 GWh, noe som tilsvarer forbruket til ca. 10 000 husstander, men kan tilpasses bedre fremtidig kraftetterspørsel gjennom etablering av Sotabotnen kraftverk. Eviny begrunner tiltaket med at det vil støtte opp under samfunnets behov for sikker og stabil leveranse av effekt og energi. Kraftverket vil kunne pumpe når behovet for kraft er lite og kjøre når behovet for kraft er størst, og vil bidra til å flate ut variasjonene i strømpris (toppene). Sotabotnen kraftverk vil også øke tilgjengelig effekt. Samtidig benyttes eksisterende reguleringer, noe som vil kunne begrense nødvendig miljøpåvirkning sammenlignet med eventuelle nye produksjonsanlegg.

1.2 Områdebeskrivelse

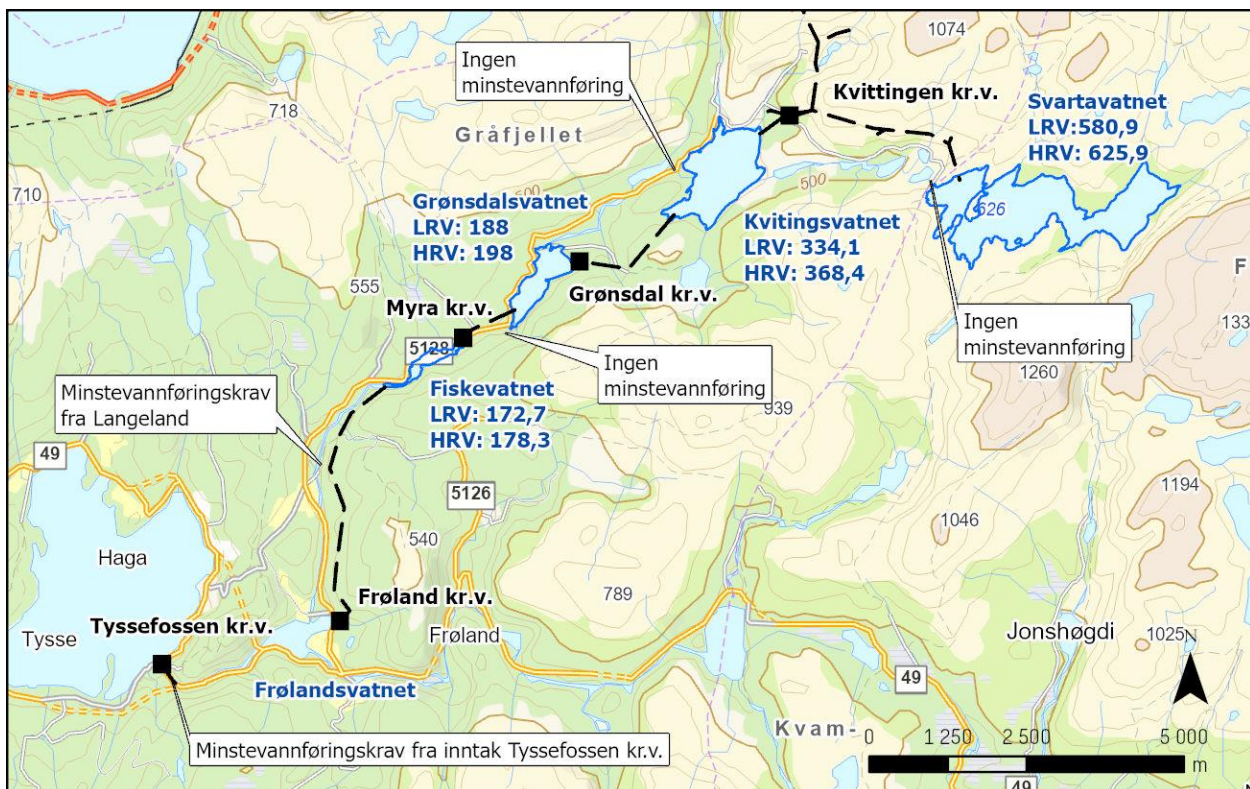
Utredningsområdet er geografisk lokalisert øverst i Samnangervassdraget i Samnanger kommune og Kvam herad i Vestland fylke. Svartavatnet, også kalt Holmavatn, (HRV: 625,9, LRV:580,9) øverst i vassdraget, er i dag regulerings- og inntaksmagasin for Kvittingen kraftverk som utnytter fallet ned til Kvittingsvatnet. Kvittingsvatnet (HRV: 368.4, LRV: 334.1) er inntaks- og reguleringsmagasin for Grønsdal kraftverk. Videre nedover er vassdraget regulert og produserer kraft gjennom kraftverkene Grønsdal KV, Myra KV, Frøland KV og Tyssefossen KV. Til sammen produserer disse kraftverkene i dag 496 GWh/år. Samnangervassdraget renner ut i Samnangerfjorden ved tettstaden Tysse, vel 17 km nedstrøms Svartavatnet.

Svartavatnet ligger over tregrensen, og sett bort fra reguleringen, i områder preget av urørthet og villmark. Ved Kvittingsvatnet er det noe spredt fast- og fritidsbebyggelse, noe jordbruksarealer, kraftinstallasjoner, samt tilhørende infrastruktur. Tilsvarende forekommer videre nedover vassdraget før bebyggelse øker i nedre del ved Frølandsvatnet og vassdragets utløp ved Tysse.

Plassering av tiltaket regionalt vises i figur 1-1. Kart over Samnangervassdraget med dagens kraftutbygging vises i figur 1-2. Oversiktsbilder av reguleringsmagasinene Svartavatnet og Kvittingsvatnet er vist i figur 1-3 og figur 1-4.



Figur 1-1. Regional plassering av Sotabotnen kraftverk vises med rød sirkel. Kart: Sweco.



Figur 1-2. Kart over Samnangervassdraget med eksisterende kraftverk. Kart: Sweco.



Figur 1-3. Bilde av reguleringsmagasinet Svartavatnet, tatt fra vest mot øst. Dam Svartavatnet i forgrunnen (Bilde: Sweco).



Figur 1-4. Bilde av reguleringsmagasinet Kvitingvatnet tatt fra nord mot sydvest. Dagens kraftverksutløp er til venstre i bildet (Bilde: Sweco).

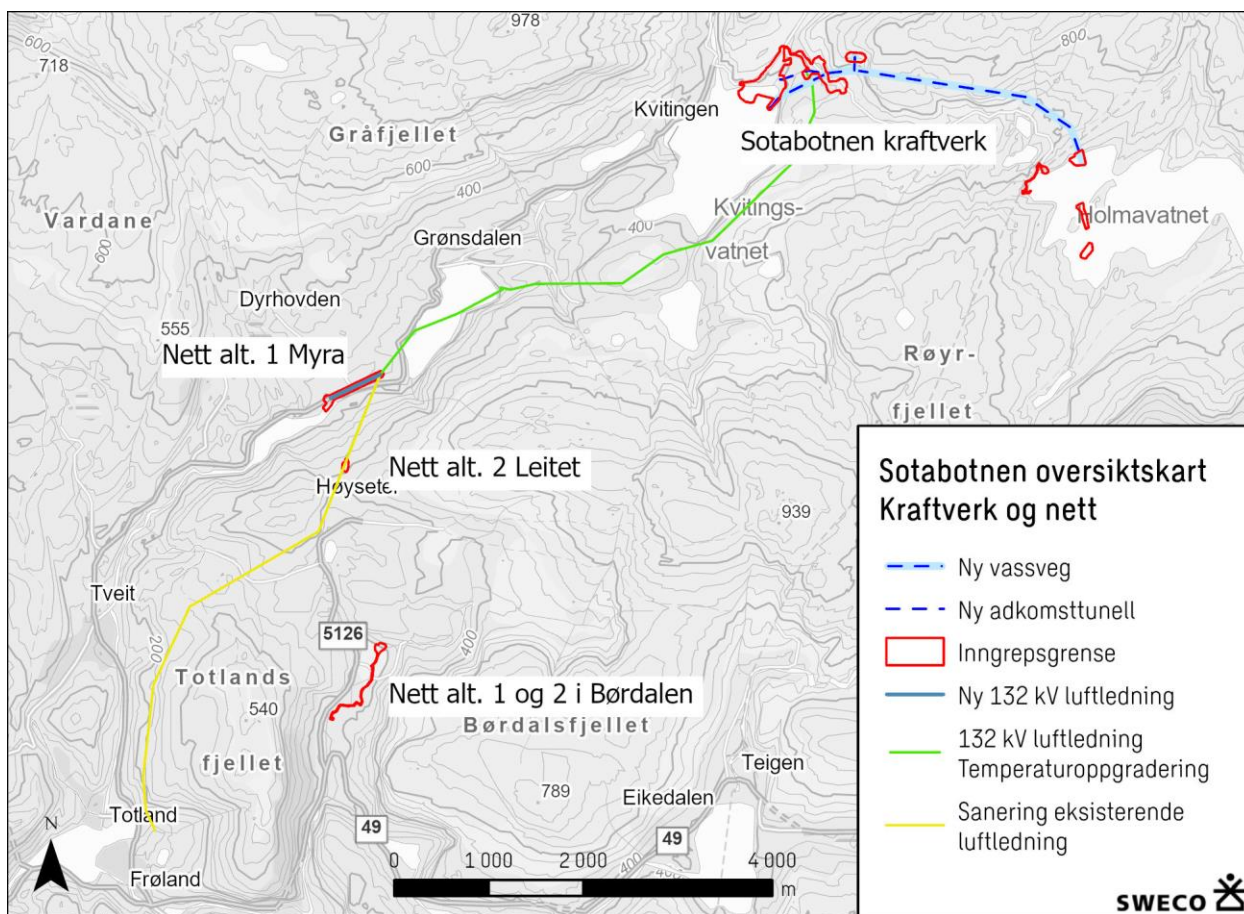
1.3 Tiltaksbeskrivelse

Sotabotnen kraftverk vil utnytte fallet mellom de eksisterende reguleringsmagasinene Svartavatnet og Kvittingsvatnet. Eksisterende Kvittingen kraftverk vil fortsatt være i drift. Det nye kraftverket vil øke effekten og utnyttelsen av fallet mellom magasinene, men også legge til rette for pumping når behovet for kraft er lite.

Under følger korte beskrivelser av planlagte tiltak (kraftverk og nettanlegg) og hydrologiske endringer ved realisering av Sotabotnen kraftverk. For mer detaljer henvises det til konsesjonssøknad med vedlegg.

1.3.1 Utbyggingsplaner

Oversiktskart over tiltaket er vist i figur 1-5.

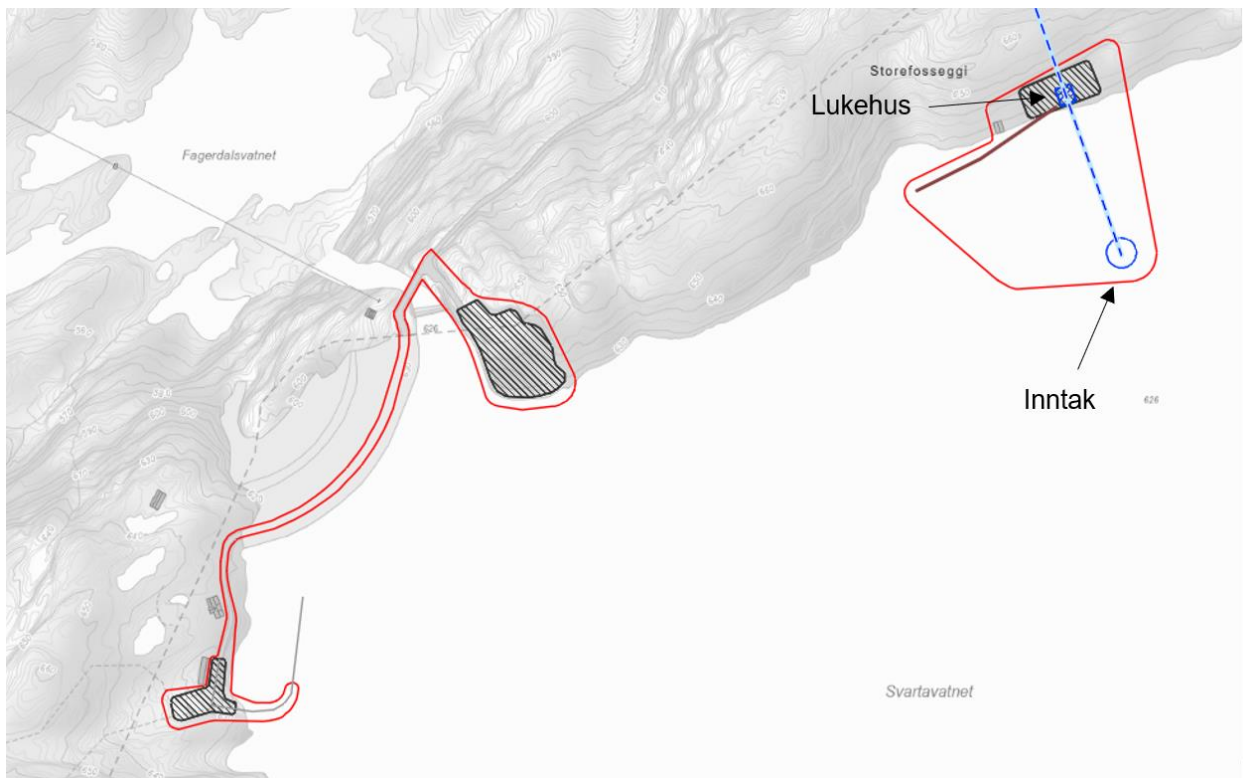


Figur 1-5. Oversiktskart over planlagte Sotabotnen kraftverk med nettilknytning (2 alternativer). Kart: Sweco.

Vannkraftverket

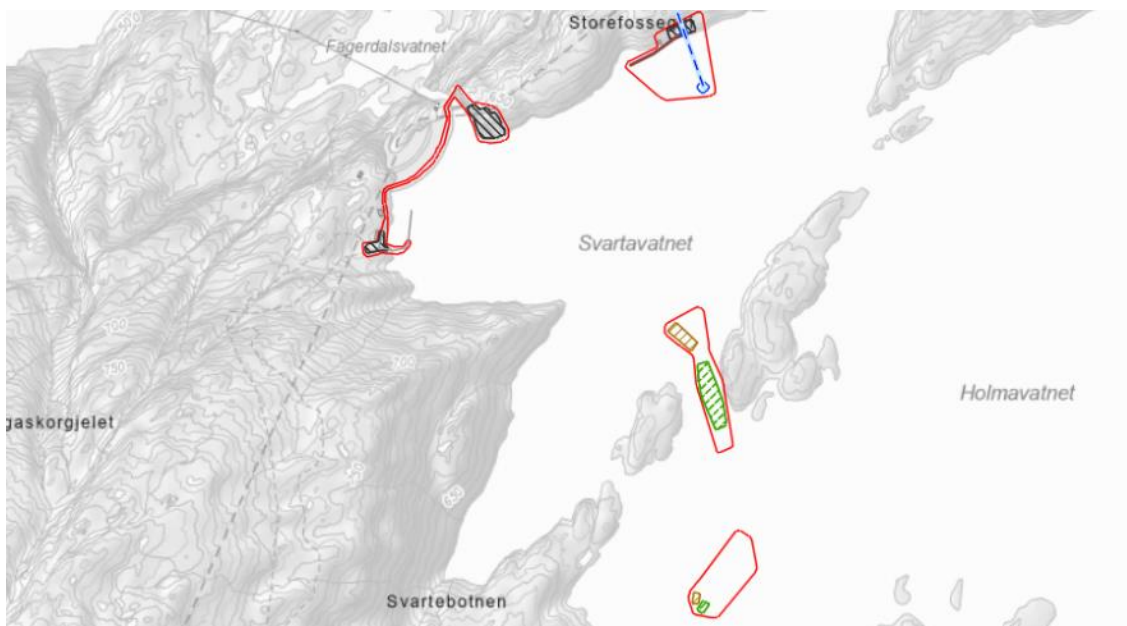
For detaljert arealbruksplan over planlagte tiltak henvises det til kartvedlegg som følger konsesjonssøknaden for Sotabotnen kraftverk.

Nytt inntak i Svartavatnet er planlagt like øst for det eksisterende inntaket i Svartavatnet og vil være toveis (fungere som inntak ved kjøring av kraftverket og utløp ved pumping) (figur 1-6). Det skal bygges **lukehus** på land. Tilkomst til inntaket vil bli med flåting fra riggområde ved dam lenger vest, og vil forbli veiløst. Fra ilandføringsstedet og bort til lukehuset planlegges en kort veistubb. Areal både på øst- og vestsiden av dam vil bli brukt til riggområder. Det gjøres ingen endringer på dam i forbindelse med Sotabotnen kraftverk.



Figur 1-6. Planlagte tiltak og riggområder i/ved Svartavatnet. Rødt omriss: planlagt inngrepsgrense, svart skravur: riggområder, brun linje: ny vei. Kart: Sweco.

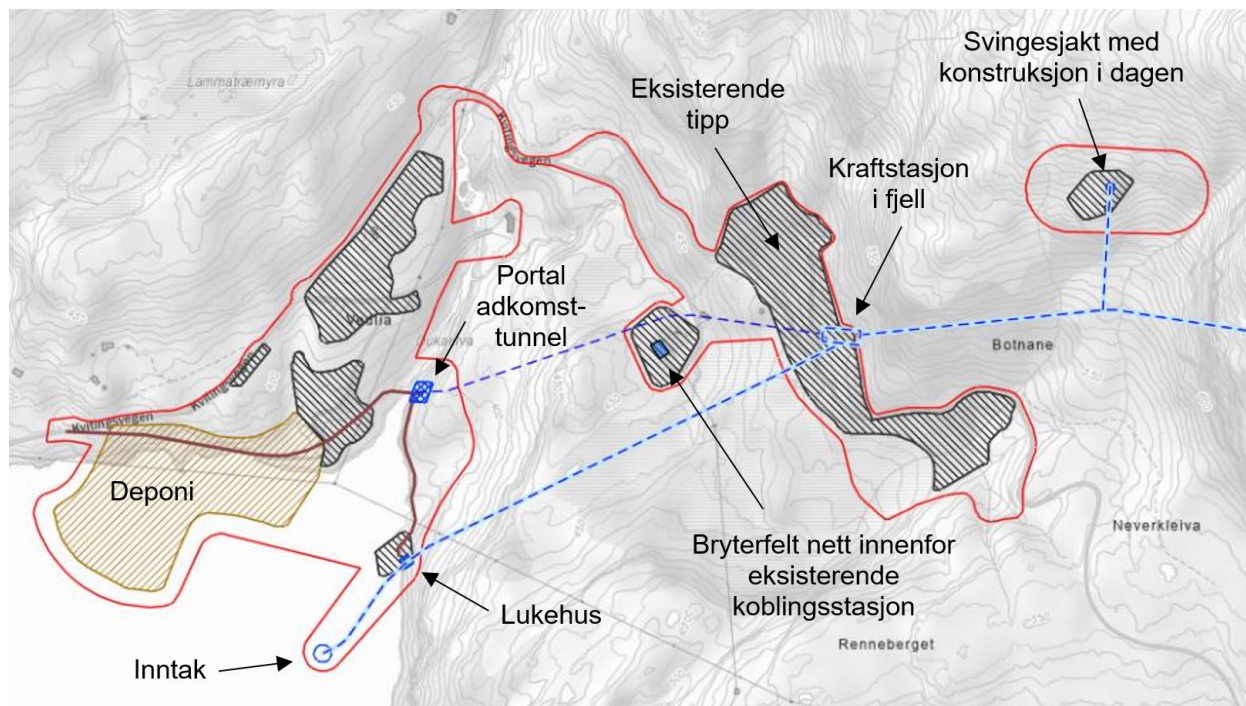
Det planlegges to nye **kanaliseringer** nede i Svartavatnet-magasinet for å bedre strømningskapasiteten til vestenden av magasinet (figur 1-3). Massene fra sprenging av kanaler planlegges deponert i reguleringsonen (under HRV) like ved.



Figur 1-7. Planlagte kanaliseringer (grønn skravur) med tilhørende deponi (brun skravur) i reguleringsmagasinet. Kart: Sweco.

Vannveien for kraftverket vil bestå av konvensjonelt drevet tunell. Det vil etableres et **svingekammer/sjakt** ned til vannveien. Ved toppen av denne blir det en mindre betongkonstruksjon (grunnflate ca. 5-10 m²) i

dagen med rist for utveksling av luft fra svingekammeret, samt midlertidig riggområde (figur 1-8). Dette blir i samme området som den eksisterende konstruksjonen for dagens kraftverk og skal bygges veiløst.



Figur 1-8. Tiltaksområdet ved Kvitingvatnet. Svart skravur: riggområder. Blå stiplet linje: tunneler. Brun linje: ny vei. Rødt omriss: Inngrepsgrense. Kart: Sweco.

Kraftstasjonen vil ligge i fjell, med atkomsttunnel som har påhugg og portalbygg ved utløpet av Dukaelva (figur 1-8).

Inntak i Kvitingvatnet vil legges under LRV og være toveis (fungere som inntak ved pumping og utløp ved kjøring av kraftverket). Det blir et **lukehus** på land i tilknytning til tverrslag for inntakstunnelen (figur 1-8).

Tunneldrift gir betydelige mengder overskuddsmasser. Det planlegges **massedeponi** (volumanslag: 380 000 m³) i nordenden av Kvitingvatnet, i tilknytning til eksisterende tipp fra tidligere kraftverksutbygging. Nytt deponi blir for det meste liggende under HRV i Kvitingvatnet. Mye av massene blir også liggende under LRV. En mindre andel blir liggende over HRV som fundament til ny atkomstvei til ny kraftstasjon.

Det planlegges ny **adkomstvei** til portalbygg for nytt kraftverk, med ny bro over Dukaelva. Det blir også ny vei videre sørover over eksisterende utløpstunnel og fram til lukehuset før utløpet i Kvitingvatnet. Veien vil være inntil 6 meter bred. Veien vil gå på fylling og gjennom planlagt deponi, samt at det vil bli en kortere strekning hvor det må sprenges litt.

Anleggsarbeidene vil foregå over 2,5 år med start på våren/sommeren det første året. Arbeidene vil foregå året rundt på grunn av arbeidene med tunnel og kraftstasjon i fjell. Arbeidene i dagen vil for det meste foregå vår/sommer/høst.

I anleggsfasen settes det av riggområder i tilknytning til alle tiltaksområder, se figur 1-8. Riggområder vil for det meste etableres på eksisterende steinfyllinger fra forrige kraftutbygging. Hele eksisterende tipp langs Kvitingvegen er markert som riggområde, men kun deler av dette arealet vil bli benyttet.

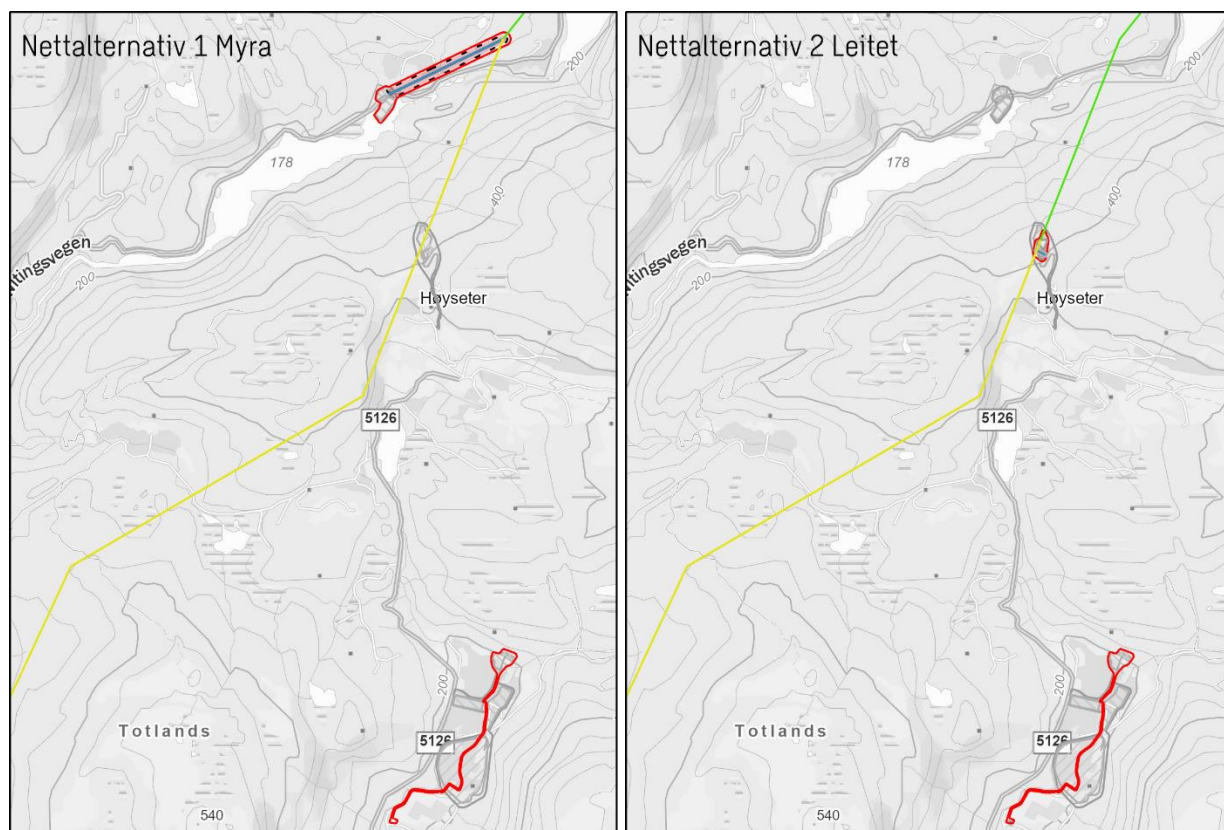
Det kan bli aktuelt med helikoptertransport til toppen av svingekammeret og til lukehuset ved Svartavatnet.

Det vil i anleggsfasen bli omfattende **transport** langs Fv 5128. Det kan bli nødvendig med ca. 15 mindre utvidelser veien på smale partier (de fleste i krappe kurver). Dette gjøres i regi av veieier (Fylkeskommunen), og er ikke utredet videre i denne rapporten.

Det legges opp til istandsetting og revegetering av deponiet (den delen som er på land), riggområder og andre midlertidige arealinngrep.

Nettilknytning

Kart over nettanlegg er vist i figur 1-9



Figur 1-9. Nettalternativ 1 Myra (t.v.) og nettalternativ 2 Leitet (t.h.): blå line: ny 132 kV luftledning. Rødt areal: ryddebelte. Rødt omriss: Inngrepsgrense for arbeid med nettilknytning. Gul linje: Sanering av eksisterende 132 kV luftledning sørover til Frøland. Grønn linje: temperaturoppgradering (ikke utredet videre). Arealplan for Børdalen kraftverk (forutsatt utbygd) er vist med grått. Kart: Sweco.

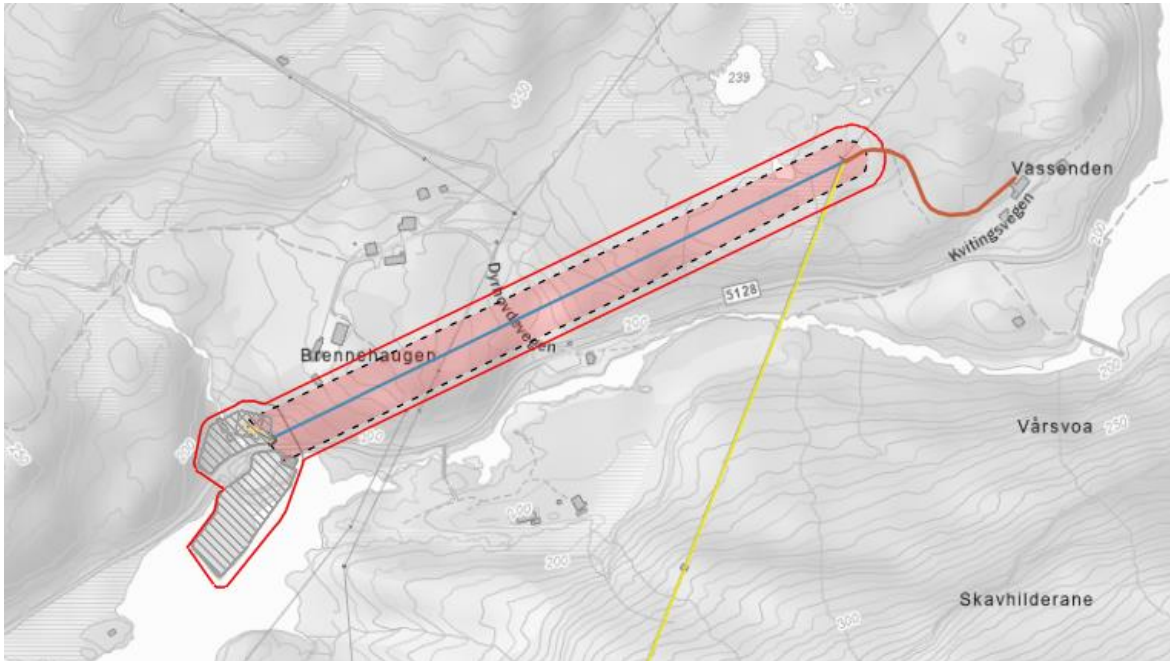
Sotabotnen kraftverk kobles til nytt bryterfelt i eksisterende Kvittingen koblingsstasjon (figur 1-8) gjennom tunnel/borehull fra kraftverket og deretter en ca. 90 m lang og 1 m bred kabelkanal langs eksisterende vei inn til koblingsstasjonen (kabelkanal er kraftsensitiv informasjon og er derfor ikke vist i kartet).

Fra Kvittingen koblingsstasjon vil eksisterende 132 kV luftledning temperaturoppgraderes til Myra (nettalternativ 1) eller Leitet (nettalternativ 2). Temperaturoppgradering innebærer ingen konsesjonspliktige endringer på dagens ledning og er derfor ikke utredet videre i denne rapporten.

Det er to alternativer for nettilknytning videre til påkoblingspunkt i Samnanger transformatorstasjon i Børdalen. Begge alternativer benytter planlagt kraftverkstunnel for Børdalen kraftverk, og forutsetter derfor at dette bygges (dersom Børdalen kraftverk ikke får konsesjon må det søkes planendring på konsesjonssøknaden for Sotabotnen med et nytt alternativ for nettilknytning).

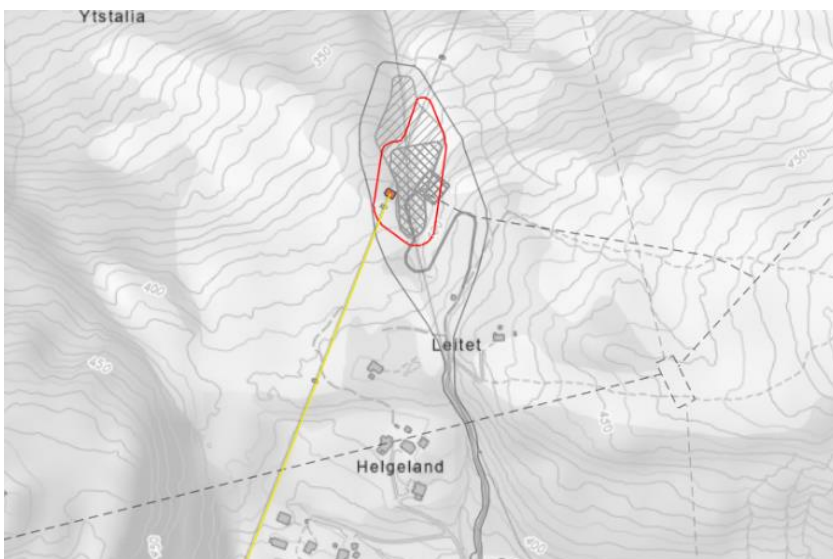
Nettalternativ 1 Myra: Ny ca. 600 m lang 132 kV luftledning fra eksisterende vinkelmast nord-øst for Myra fram til planlagt påhugg for rømningstunnel for Børdalen kraftverk, nær eksisterende Myra kraftverk. Fra Myra legges ledning som kabel gjennom tunneler for nye Børdalen kraftverk fram til tunnelpåhugg i

Børdalen. Eksisterende 132 kV linje fra Myra til Frøland saneres. Det kan bli behov for midlertidig terrengtransport langs en trasé opp til mast i øst. Det vil ikke gjøres inngrep i traséen men utføres midlertidige tiltak for å skåne terrenget ved kjøring av maskiner (eks. utlegging av stokk-/sprengningsmatter).



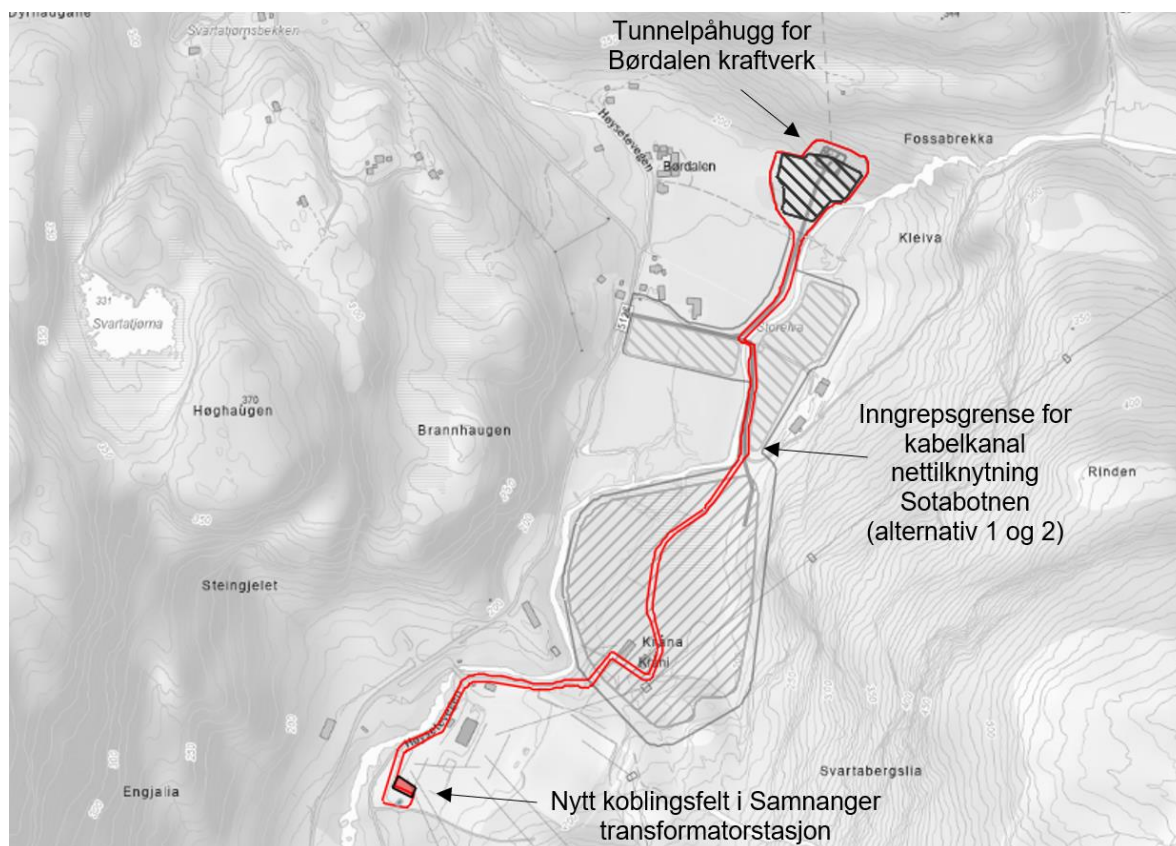
Figur 1-10. Netteralternativ 1 Myra: blå line: ny 132 kV luftledning. Rødt areal: ryddebelte. Rødt omriss: Inngrepsgrense for arbeid med nettilknytning. Brun linje: trasé for midlertidig terrengtransport til mast i anleggsfasen. Gul linje: Sanering av eksisterende 132 kV luftledning sørover til Frøland. Arealplan for Børdalen kraftverk (forutsatt utbygd) er vist med grått. Kart: Sweco.

Netteralternativ 2 - Leitet: Fra Leitet legges ledning som kabel, ca. 40 m i kabelkanal og deretter i borehull ned til Børdalen kraftstasjon og videre i tunneler for nye Børdalen kraftverk fram til tunnelpåhugg i Børdalen. Eksisterende 132 kV luftledning fra Leitet til Frøland saneres.



Figur 1-11. Netteralternativ 2 Leitet: Oransje firkant: ny kabelendemast Rødt omriss: Inngrepsgrense for arbeid med nettilknytning. Gul linje: Sanering av eksisterende 132 kV luftledning sørover til Frøland. Arealplan for Børdalen kraftverk (forutsatt utbygd) er vist med grått. Kart: Sweco.

I Børdalen er nettløsningen lik for nettalternativ 1 og 2 (figur 1-12). Her går kabelen fra tunnelpåhugg for Børdalen kraftverk, i en ca. 1,1 km lang kabelkanal, til nytt koblingsfelt i Samnanger transformatorstasjon. Kabelkanalen vil gå langs planlagte veier for Børdalen kraftverk, gjennom planlagt deponi for Børdalen kraftverk og langs eksisterende vei nordvest for Samnanger transformatorstasjon.



Figur 1-12. Anleggsområde for ny 132 kV kabel i Børdalen. Riggområder: svart skravur, inngrepsgrense: rødt omriss. Arealplan for Børdalen kraftverk (forutsatt utbygd) er vist med grått. Kart: Sweco.

I forbindelse med anleggsarbeidene på nettilknytningen er det satt av riggområder i tiltaksområdene. Adkomstveier og riggområder brukt til bygging av Børdalen kraftverk vil bli benyttet. Det kan bli noe helikopterflyging i forbindelse med arbeidet ved Myra og Leitet. På leitet kan det være behov for utbedring av vei fram til borehull grunnet store maskiner og tunge kabeltromler.

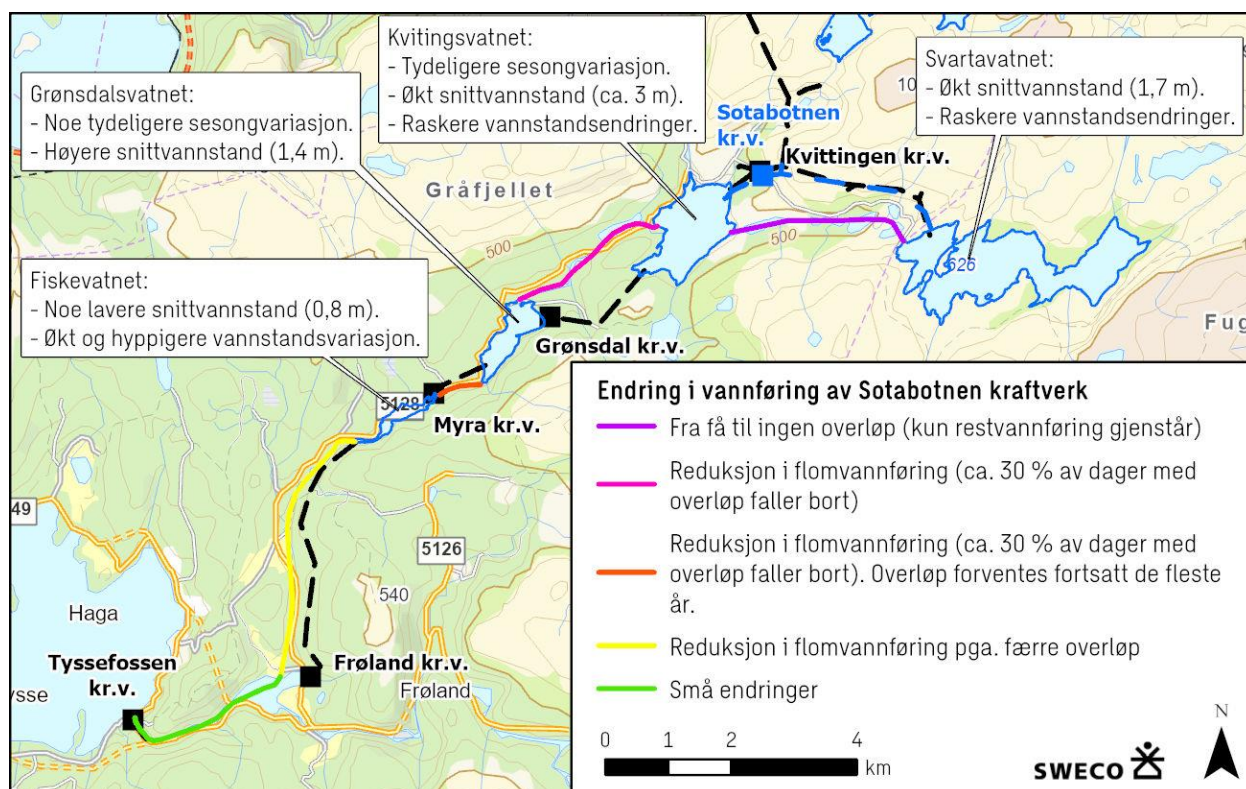
1.3.2 Hydrologiske endringer

Vurdering av hydrologiske endringer som følge av Sotabotnen kraftverk baserer seg på dagens situasjon for hydrologiske forhold i vassdraget (nullalternativet), og hydrologiske forhold i vassdraget hvis Sotabotnen kraftverk blir realisert.

De forventede hydrologiske endringene som følge av Sotabotnen kraftverk beskrives kortfattet i videre tekst. For mer beskrivelse av metodikk, hydrologisk grunnlag og resultat av hydrologisk analyse, henvises det til konsesjonssøknadens kapittel 3 og hydrologisk vedlegg til søknaden.

Grunnet usikkerheter i datagrunnlaget kan enkelte kurver og tall i hydrologisk grunnlag virke avvikende fra vurderinger i tabellen under. Under er det tatt høyde for denne usikkerheten og tatt med det som forventes å bli reel hydrologisk endring. Det er likevel noe usikkerhet rundt disse vurderingene.

De relevante vannforekomstene i vassdraget framgår av kart i figur 1-13, med tilhørende kortfattet beskrivelse av hydrologiske endringer i tabell 1-1



Figur 1-13. Oversiktskart over vassdraget med eksisterende og planlagt kraftverk. Forventede hydrologiske endringer er også grovt skissert. Endringene er mer detaljert forklart i Tabell 1-1. Kart: Sweco

Tabell 1-1. Beskrivelse av forventede hydrologiske endringer ved realisering av Sotabotnen kraftverk.

Del av vassdraget	Hydrologiske endringer
Svartavatnet	Eksisterende reguleringsgrenser består (HRV: 625,9 LRV: 580,9). Vannstanden i magasinet vil følge sesongvariasjon slik som det historisk har gjort, men magasinet vil i gjennomsnitt ligge noe høyere (anslagsvis 5 m) i vannstand om vinteren og frem til april/mai. Fra mai til juli/august vil vannstanden ligge noe lavere enn den historisk har gjort. Fra august vil vannstanden igjen ligge høyere enn før. Gjennomsnittlig vannstand over året øker ved utbygging av Sotabotnen kraftverk med ca. 1,7 m sammenlignet med nullalternativet. Innenfor kortere tidsrom (dager til uker) vil det være betydelig økning i vannstandsvariasjon, og dermed hurtigere vannstandshevninger og -fall.
Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingsvatnet	Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av restfeltet nedstrøms (7 km²) og overløp over dam Svartavatn. For nullalternativet forventes det i gjennomsnitt overløp over dam Svartavatn ca. hvert 2. år. Etter realisering av Sotabotnen kraftverk vil det så nær som aldri bli overløp over dammen, og kun vannføring fra restfeltet gjenstår. Enkeltepisoder med større flomvannføring på strekningen på grunn av overløp vil altså bortfalle etter utbygging.
Kvitingsvatnet	Eksisterende reguleringsgrenser består (HRV:334,4 LRV:368,4). Observert vannstand (nullalternativet) viser noe sesongvariasjon, med lavest vannstand i månedene mars-mai. Vannstand ved utbygging kan gi en tydeligere sesongvariasjon der vannstanden også da er lavest i månedsskiftet april/mai og betydelig høyere resten av året. Vannstanden vil fortsatt i hovedsak fortsatt variere innenfor den øvre delen av

Del av vassdraget	Hydrologiske endringer
	reguleringsområdet. Gjennomsnittlig vannstand over året øker ved utbygging av Sotabotnen kraftverk med ca. 3 m sammenlignet med nullalternativet. Innenfor kortere tidsrom (dager til uker) vil det være betydelig økning i vannstandsvariasjon, og dermed hurtigere vannstandshevinger og -fall.
Storelva mellom Kvitingsvatnet og Grønsdalsvatnet	Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av overløp over dam Kvitingsvatn og restfeltet nedstrøms. Historisk har det vært overløp ved dam Kvitingsvatn som har gitt vannføring rett nedstrøms dammen. I årene 2010-2025 var det registrert overløp i 11 av 16 år. Disse episodene har hovedsakelig vært mellom august og desember. Ved realisering av kraftverket forventes det noe færre overløp. Overløp vil ikke nødvendigvis komme til samme tid på året som før, og vil kunne opptre både sommer, høst og vinter. Sotabotnen kraftverk medfører altså noe reduksjon i flomvannføring (rundt 30 % færre dager i året med overløp etter utbygging) nedover elvestrekningen.
Grønsdalsvatnet	Eksisterende reguleringsgrenser består (HRV:198, LRV:188). Det er ingen markert sesongvariasjon for historiske observasjoner for vannstand ved Grønsdalsvatnet. Ved utbygging av Sotabotnen kraftverk vil det kunne bli en noe mer markert sesongvariasjon med litt høyere gjennomsnittlig vannstand sommer-høst. Gjennomsnittlig vannstand over året øker ved utbygging med ca. 1,4 m sammenlignet med nullalternativet. For nullalternativet er magasinet preget av hyppige vannstandsendringer. Dette vil også være gjeldende ved realisering av kraftverket.
Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av overløp over dam Grønsdalsvatn og restfeltet nedstrøms. I nullalternativet er det registrert overløp omtrent hvert år, men antall dager med overløp og antall episoder pr år varierer mye. Sotabotnen kraftverk vil medføre noe reduksjon i flomvannføring (rundt 30 % færre dager i året med overløp) etter utbygging. Det ventes fortsatt å skje overløp de fleste år. Fordeling av flommer sommer og vinter vil være som tidligere.
Fiskevatnet	Eksisterende reguleringsgrenser består (HRV: 178,3 LRV: 172,7). Fiskevatnet vil få større og hyppigere raske vannstandendringer enn tidligere. Gjennomsnittlig vannstand over året senkes ved utbygging med ca. 0,8 m sammenlignet med nullalternativet.
Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet	Det legges ikke opp til endring i minstevannføringskrav på denne elvestrekningen. Det ventes en betydelig reduksjon i forventet flomfrekvens og -størrelser som følge av færre overløp over dam Fiskevatn.
Frølandsvatnet	Det ventes små endringer i vannstand som følge av utbygging av Sotabotnen kraftverk.
Tysseelva fra Frølandsvatnet til fjorden	Det legges ikke opp til endring i minstevannføringskrav på denne elvestrekningen. Det ventes små endringer i vannføring etter utbygging sammenlignet med nullalternativet. Reduksjon i flomstørrelser vil være betydelig mindre enn for Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet på grunn av bidraget til Tysseelva fra Frølandselva (som ikke er regulert).

1.4 Nullalternativet

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet, dersom de planlagte tiltakene ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet. Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for vurdering av påvirkning og konsekvens av planlagt tiltak (nullalternativet har per definisjon konsekvensen 0). Nullalternativet inkluderer vedtatte planer og tiltak innenfor influensområdet for prosjektet.

Nullalternativ for Sotabotnen kraftverk

Det er ingen vedtatte ikke-realiserte detaljreguleringer eller reguleringsplaner under arbeid som berører tiltaksområdet. De berørte arealene for Sotabotnen kraftverk er i kommuneplanens arealdel for Samnanger kommune og Kvam herad i all hovedsak regulert som LNFR (landbruk, natur, friluftsliv og reindrift). Det ventes at framtidig bruk av disse områdene vil være likt som i dag. Det samme gjelder areal som i arealdelen for Samnanger kommune er markert med «andre typer bebyggelse og anlegg» ved dagens portalbygg for Kvittingen kraftverk. Nullalternativet er altså lik dagens situasjon for areal berørt av utbygging av Sotabotnen kraftverk.

Samnangervassdraget er utbygd med en rekke eksisterende kraftverk. For regulerte vann og vassdrag tilsvarer nullalternativet for prosjektet dagens situasjon med eksisterende reguleringer.

Nullalternativ for nettilknytning

Børdalen kraftverk er under planlegging i det samme vassdraget som Sotabotnen kraftverk (se kart som viser begge i figur 7-1. De to kraftverkene søkes på uavhengig av hverandre, men nettløsning for Sotabotnen krever at Børdalen kraftverk er bygd ut og at nett kan følge deler av utbygd tunell. Dette betyr at 0-alternativet for Sotabotnen kraftverks nettløsning inkluderer at Børdalen kraftverk alt er utbygd. Planlagte tiltak og arealbruk, vist i konsesjonssøknaden til Børdalen kraftverk, er forutsatt i null-alternativet for nettilknytningen til Sotabotnen kraftverk.

Det er ingen vedtatte detaljreguleringer eller reguleringsplaner under arbeid som berører tiltaksområdene for nettalternativ 1 ved Myra eller 2 ved Leitet. Nullalternativet er dagens situasjon og at Børdalen kraftverk er utbygd.

I Børdalen er det et detaljregulert næringsområde (*Børdalen næringsområde*) like sør for Samnanger transformatorstasjon. Terrenginngrep i forbindelse med etablering av et datasenter på området er gjennomført, og bygninger har blitt satt opp. Ferdigstilling av næringsområdet inngår i nullalternativet. I Børdalen pågår det også arbeid rundt *Samnanger Transformatorstasjon*. Ingen informasjon om planene til Statnett rundt stasjonen ligger offentlig tilgjengelig. Nullalternativet forutsetter at transformatorstasjonen er ferdigstilt.

2 Metode

2.1 Definisjon av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Fagtemaet vannmiljø og naturmangfold i ferskvann omhandler alle berørte vann og vassdrag. Formålet med utredningen er å få kunnskap om verdifulle områder for temaet og belyse konsekvensene av de ulike utbyggingsalternativene sammenlignet med nullalternativet.

Under vannmiljø vil det sees på vannmiljø i sin helhet der biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselement vurderes for økologisk tilstand/potensial. For vurderinger av fisk og ferskvannsorganismer vurderes artsinventar og verdi til denne relatert til rødliste- og forvaltningsstatus, bestandsstruktur, genetikk, habitat og generell kvalitet til funksjonsområder etc.

Vannmiljø blir her definert som alle vann og vassdrag med årssikker vannføring, inkludert kantvegetasjon og deler av flomsone. Det inkluderer deltemaene

- Naturmangfold i ferskvann
- Naturtyper i ferskvann (HB13 og HB19)
- Økologisk og kjemisk tilstand i ferskvannsforekomster

Kriterier for fastsettelse av verdi og påvirkning for fagtema vannmiljø er listet opp i tabell 2-1 og tabell 2-2. Verdi og påvirkning kan nyanseres på en gradert skala innenfor hver verdi- og påvirkningskategori. Graderingen av verdi og påvirkning kan bidra til å justere konsekvensgraden opp eller ned ved sammenstilling i konsekvensvifta.

I henhold til Miljødirektoratets håndbok M-1941 skal alle vannforekomster settes til stor eller svært stor verdi for registreringskategori jfr. vannforskriften, på grunn av vannforskriftens bestemmelser om at overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Vannforekomstene jamfør inndeling i Vann-nett er brukt til å definere delområder. For de andre registreringskategoriene benyttes hele skalaen fra uten betydning til svært stor verdi.

2.2 Utredningskrav for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Det er ikke fastsatt eget utredningsprogram for dette tiltaket (O/U-prosjekt), men KU-forskriftens § 21 definerer krav til beskrivelse av faktorer som kan bli påvirket og vurdering av vesentlige virkninger på miljø og samfunn:

- Konsekvensutredningen skal identifisere og beskrive de faktorer som kan bli påvirket og vurdere vesentlige virkninger for miljø og samfunn.
- Beskrivelsen skal omfatte positive, negative, direkte, indirekte, midlertidige, varige, kortsiktige og langsiktige virkninger.
- Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak i influensområdet skal også vurderes.

NVE har veiledere for utarbeidelse av konsesjonssøknad for vannkraftanlegg (NVE, 2024) og nettanlegg (NVE, 2023). Disse viser hva en konsesjonssøknad skal inneholde med tanke på tiltakets virkninger på miljø. Denne fagutredningen tar utgangspunkt i disse veilederne, samt Miljødirektoratets KU-veileder (Miljødirektoratet, 2025).

For fagtema vannmiljø og naturmangfold i ferskvann gjelder følgende:

- kartlegging av fisk og ferskvannsorganismer i henhold til Norsk Standard; NS 9455:2015 med underliggende metodestandarder
- kartlegging av naturtyper i vann med anerkjente metoder (DN-håndbok 13 og 19)
- utredningen skal gi en overordnet naturfaglig beskrivelse av berørte vannforekomster

- beskrive vandrings, gyte-, oppvekst- og leveområder for alle beslutningsrelevante arter, inkludert anadrome og katadrome
- beskrive tiltakets virkninger på kvalitetselementer i henhold til klassifiseringsveileder 02:2018

2.3 Overordnede føringer

En konsekvensutredning for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann skal ta utgangspunkt i relevant og tilgjengelig kunnskap. Om det mangler vesentlig kunnskap for å kunne vurdere virkninger av tiltaket skal det gjennomføres nye kartlegginger/undersøkelser av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann i tråd med metodikk beskrevet i M1941 (Miljødirektoratet, 2025). Herunder må kartlegging og utredningene gjennomføres av personell med tilstrekkelig faglig kompetanse (se kapittel 2.4). Utredningen må inneholde beskrivelser av metodikk, usikkerheter samt beskrivelser av tiltak, alternativer og nullalternativet og de ulike virkningene. Utredningen skal også beskrive mulige tiltak for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere for vesentlige virkninger både i anleggs- og driftsfasen. For naturmangfold er også vurderinger av samlede virkninger sentralt. Det mest sentrale lovverket for temaet er; *naturmangfoldloven*, *vannressursloven med forskrifter* og *lakse- og innlandsfiskeloven med forskrifter*.

2.4 Fagkompetanse

Under følger en oversikt over de som har vært med i arbeidet med utredningen og en kort oppsummering av deres kompetanse.

Ole Einar Butli Hårstad

Ole Einar Butli Hårstad har utarbeidet denne utredningen. Han er utdannet biolog (master i økologi) fra Norges tekniske og naturvitenskapelige universitet (NTNU). Han jobber hovedsakelig med saker som berører akvatiske systemer og naturmangfold, og har god erfaring med konsekvensutredninger innenfor disse temaene. I tillegg har han erfaring med utredninger av friluftsliv og naturressurser, samt konsesjonssøknader for vannkraft.

Lars Erik Andersen

Lars Erik er utdannet fiskebiolog fra NTNU, med spesialisering innen fiskens fysiologiske respons på ytre påvirkninger. Han har omfattende naturfaglig erfaring, blant annet gjennom forskning ved NTNU og arbeid i miljøavdelingen hos Statsforvalteren i Sør-Trøndelag. Siden 2011 har Lars Erik vært ansatt i Sweco, hvor han primært har bistått med miljøfaglige problemstillinger knyttet til vannkraft, samferdsel, vindkraft, distribusjon og andre inngrep. Når det gjelder vannkraft, har Lars Erik vært involvert i alle faser av prosjektene, fra forstudier og søknadsprosesser med konsekvensutredninger, til detaljprosjektering, bygging og nedleggelse. Han har også utarbeidet en rekke bestands- og tilstandsvurderinger for akvatiske økosystem og gjennomført konsekvensvurderinger av forskjellige tiltak på akvatiske miljøer

2.5 Influensområde for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

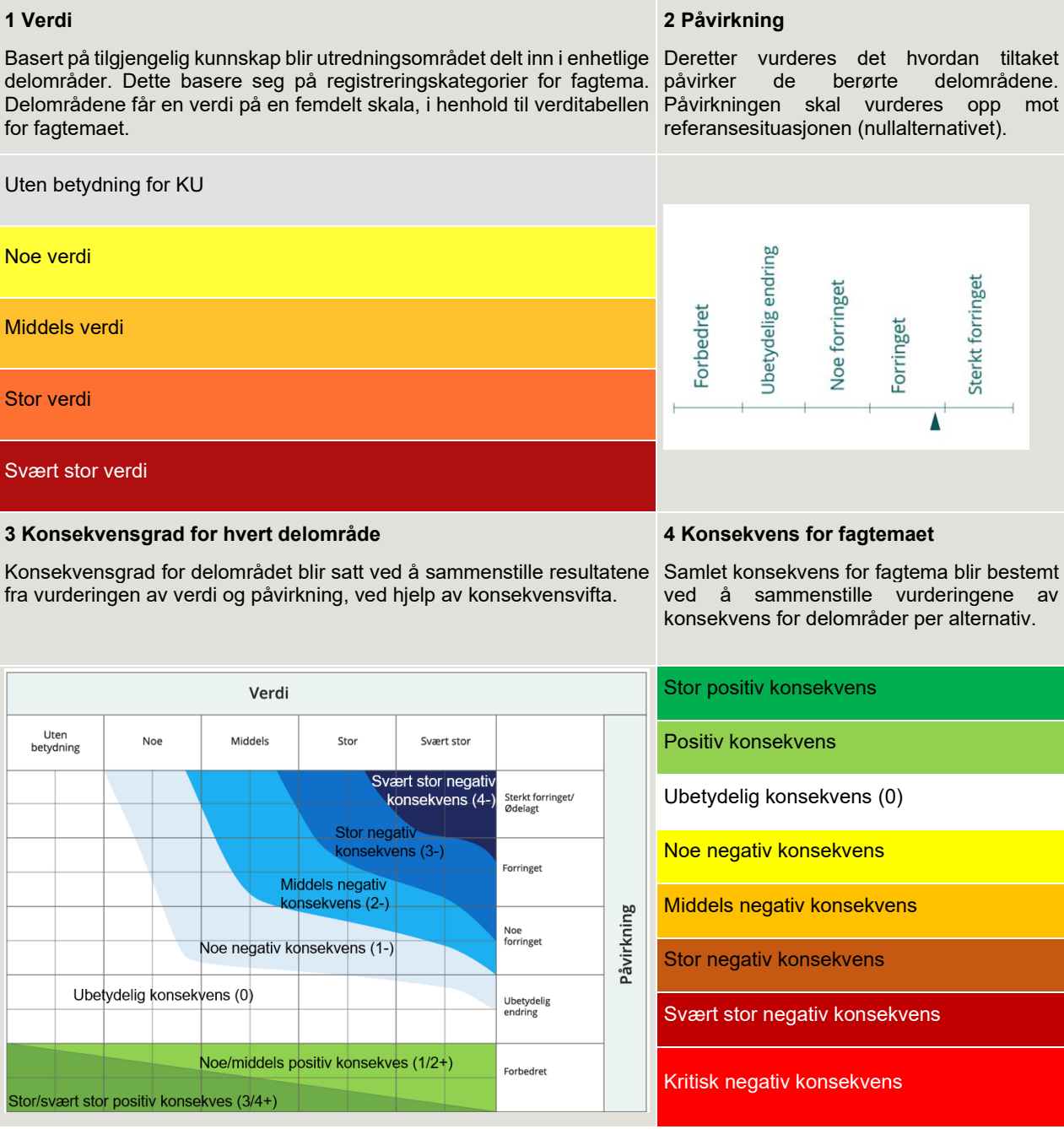
Et influensområde omfatter alle områder som blir direkte og indirekte berørt av tiltaket. Utredningsområdet tar utgangspunkt i planområdet slik det er vist i arealbruksplanene for Sotabotnen kraftverk (vedlagt konsesjonssøknad), men influensområdet kan variere mellom ulike fag og kan både være større eller mindre enn utredningsområdet avhengig av forventet påvirkning.

Influensområdet for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann inkluderer de vannforekomster som blir påvirket av Sotabotnen kraftverk gjennom arealbeslag, hydrologiske endringer, forurensing og andre påvirkende faktorer. Dette gjelder Svartavatnet, Kvittingsvatnet og vassdraget mellom disse, og berørte vannforekomster i tilknytning disse ned til Fiskevatnet. Disse er vurdert som egne delområder i denne utredningen. Nettilknytningen vil ikke påvirke vannmiljø og naturmangfold i ferskvann, og er derfor ikke inkludert som en del av influensområdet.

2.6 Metodikk for utredning av vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Utredningsmetoden i denne konsekvensutredningen følger Miljødirektoratets veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet, 2025), som er i samsvar med NVEs anbefaling i sine veiledere til konsesjonssøknad for vannkraftverk (NVE, 2024) og søknad om anleggskonsesjon (NVE, 2023).

Figur 2-1 oppsummerer hovedtrinnene for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens fra M-1941 (Miljødirektoratet, 2025). Det vises til veilederen for nærmere beskrivelse av metodikken. Verdi og påvirkning kan nyanseres på en gradert skala innenfor hver verdi- og påvirkningskategori. Graderingen av verdi og påvirkning kan bidra til å justere konsekvensgraden opp eller ned ved sammenstilling i konsekvensvifta.



Figur 2-1: Oversikten viser trinnene i vurderingen av de ikke-prissatte konsekvensene, slik de er definert i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning for klima og miljø M-1941 (Miljødirektoratet, 2025).

2.6.1 Verdi- og påvirkningskriterier for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

Tabell 2-1 viser registreringskategorier og kriterier for verdisseting for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann er benyttet i utredningen iht. M-1941.

Tabell 2-1. Registreringskategorier og verdikriterier for fagtema vannmiljø og naturmangfold i ferskvann.

Registrerings-kategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Elver, innsjøer, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. vannforskriften)				Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/eller god kjemisk tilstand
Naturtyper etter HB13 og HB19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-kvalitet B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Kritisk truede (CR) naturtyper med C- kvalitet Svært truede (EN) naturtyper med C- kvalitet Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-kvalitet A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. Nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av Nær truede naturtyper (NT)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-kvalitet Sårbare naturtyper (VU) med A-kvalitet
Arter med økologiske funksjonsområder		Alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområder Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørret: Vassdrag med små bestander Sjørøye: Mindre bestand Middels potensial for smoltproduksjon	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørret: vassdrag med middels store bestander Sjørøye: Livskraftig bestand Godt potensial for smoltproduksjon	Fredede arter og deres funksjonsområde Prioriterte arter og deres funksjonsområde (eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag

Registrerings- kategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					(f.eks. storvokst laks) Sjøørret: stor bestand Sjørøye: Rent elvelevende bestand Stort potensial for smoltproduksjon

Tabell 2-2 viser hvilke kriterier for vurdering av tiltakets påvirkning på vannmiljø og naturmangfold i ferskvann som er benyttet i utredningen, iht. M-1941.

Tabell 2-2. Påvirkningstabell for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann. Det er tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles for påvirkningskategorien.

Registreringskategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe påvirket	Påvirket	Sterkt påvirket
Elver, innsjøer, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. vannforskriften)	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forbedres fra en tilstandsklasse til en høyere tilstandsklasse	Ingen eller uvesentlig virkning	Endring av tilstand av et eller flere kvalitets-elementer innenfor en tilstandsklasse	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse	Flere av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse
Naturtyper etter HB13 og HB19	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur	Ingen eller uvesentlig virkning	Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av en mindre viktig del av lokaliteten Liten påvirkning på restareal Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalt/regionalt, evt. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for naturtyper	Direkte arealinngrep i 20-50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner Svekker naturtypens utbredelses/tilstand nasjonalt, evt. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtyper Direkte arealinngrep (som aktivitet, forurensninger og kanteffekter) av restareal	Direkte arealinngrep i mer enn 50 % av lokaliteten Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/internasjonalt, evt. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen Direkte arealinngrep i 20-50 % av den viktigste delen av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner
Arter med økologiske funksjonsområder	Gjenoppretter eller skaper nye vandrings-muligheter mellom leveområder/biotoper. Viktige biologiske	Ingen eller uvesentlig virkning	Splitter sammenhenger/reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.	Splitter opp og/eller påvirker arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer vandring hvor det ikke er alternativer.	Splitter opp og/eller påvirker arealer slik at vandring brytes. Blokkerer vandring hvor det ikke er alternativer.

	funksjoner styrkes		Mindre alvorlig svekking av vandringsmulighet trekk finnes. Svekker artens bestand lokalt/regionalt, evt. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for arter	Svekker artens bestand nasjonalt/ internasjonalt, evt. svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter Splitter opp og/eller påvirker arealer slik at vandring blokkeres. Svekker vandringsmulighet, eventuelt blokkerer vandrings-muligheten der alternativer finnes	Svekker artens bestand nasjonalt/ internasjonalt, evt. svekker med usikkerhet muligheten til å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for arter Splitter opp og/eller påvirker vandringsmulighet der alternativer mangler.
--	--------------------	--	---	---	--

2.6.2 Miljømål for sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)

De fleste vannforekomstene i denne utredningen defineres som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF), som vil si at de har gjennomgått fysiske eller hydrologiske endringer som følge av samfunnsnyttig menneskelig virksomhet. SMVF kan ikke oppnå miljømålet om "god økologisk tilstand" uten tiltak som i vesentlig grad vil påvirke formålet eller miljøet generelt (§5 i Vannforskriften). SMVF er ikke et unntak, men en egen kategori med spesifikke økologiske miljømål som fokuserer på å minimere inngrepet så mye som mulig gjennom avbøtende tiltak, samtidig som det fysiske formålet tas i betraktning. Miljømålet for SMVF kalles "godt økologisk potensial" (GØP), og det stilles i tillegg krav om at det skal være minst god kjemisk tilstand, tilsvarende kravene for naturlige vannforekomster. Noen eksempler på miljømålet godt økologisk potensial, fordelt på ulike kvalitetselementer vises i tabell 2-3.

Dersom alle realistiske tiltak er gjennomført, og konklusjonen er at man har et fungerende økosystem, vil miljømålet allerede være oppnådd. Da vil det være dagens økologiske tilstand som utgjør miljømålet for vannforekomsten.

Tabell 2-3. Eksempler på miljømål for godt økologisk potensial fordelt på ulike kvalitetselementer.

Kvalitetselementer	Beskrivelse
Biologiske kvalitetselementer	- Levedyktig bestand av laks, sjørret og ål (% av antatt opprinnelig produksjon) - Opprettholdelse av spesifikke nøkkelbestander (eks. elvemusling) i elva) - Reetablering av naturtype - Oppnå tilstedeværelse / reetablering av kvalitetselementer (Fisk, bunndyr eller vannvegetasjon. Selv om andre kvalitetselementer ikke finnes) - Selvreproduserende stamme av innlandsørret
Hydromorfologiske kvalitetselementer	- Habitatforhold for fisk som gir grunnlag for høstbare fiskebestander - Tilstrekkelige vandringsforhold for fisk - Tilstrekkelig vannføring/gjennomstrømming for å opprettholde sentrale økologiske prosesser (sedimenttransport, tilstrekkelig oksygenforhold) mv.
Fysisk/kjemiske kvalitetselementer	- Tilstrekkelig vanntemperatur for gyting av viktig bestand - Tilstrekkelig pH for å reetablere fiskestamme

2.6.3 Tilstandsklassifisering

Klassifisering av økologisk tilstand er gjennomført etter Miljødirektoratets veileder 02:2018 (heretter veileder 02:2018) i henhold til vannforskriften (Miljødirektoratet, 2018). Økologisk tilstand er basert på

biologiske-, fysisk-kjemiske- og hydromorfologiske kvalitetselementer, hvor de fysisk-kjemiske kvalitetselementene fungerer som støtteparametere. Tabell 2-4 viser den femdelte inndelingen av tilstandsklasser med tilhørende fargekoder. Miljømålet iht. Vannforskriftens mål oppnås dersom vannforekomsten vurderes til god eller svært god økologisk tilstand.

Samlet beregning av økologisk tilstand gjøres ved kombinasjon av parametere og indekser som er benyttet for de ulike kvalitetselementene det finnes data for. Klassifisering av de ulike kvalitetselementene gjengitt som nEQR (normalized ecological quality ratio) der det er mulig. nEQR beregnes med bakgrunn i EQR for de ulike kvalitetselementene, og har like klassegrenser mellom 1 og 0 for alle parametere og indekser (tabell 2-5). Klassegrenser er gitt i (Miljødirektoratet, 2018) og klassifisering av tilstand kombineres i henhold til «det verste styrer prinsippet», hvor kvalitetselementet som kommer dårligst ut, setter tilstand for vannforekomsten.

Tabell 2-4. Tilstandsklasse med fargekoder for økologisk tilstand iht. veileder 02:2018.

Tilstandsklasse	Beskrivelse	Miljømål jf. vannforskriften
Svært god	Ingen eller ubetydelige endringer som følge av menneskelig aktivitet. Tilnærmet uberørt tilstand.	Miljømål tilfredsstilt.
God	Svakt endret som følge av menneskelig aktivitet. Avviker i liten grad fra normaltilstand.	
Moderat	Moderat endring som følge av menneskelig aktivitet. Avviker i middels grad fra tilnærmet naturtilstand.	Tiltak nødvendig for å nå miljømål.
Dårlig	Omfattende endringer som følge av menneskelig aktivitet. Avvik fra normaltilstand og biologisk mangfold redusert.	
Svært dårlig	Alvorlige endringer som følge av menneskelig aktivitet. Store avvik fra normaltilstand og biologisk mangfold sterkt redusert.	

Tabell 2-5. Klassegrenser for nEQR som er felles for alle parametere og indekser.

Tilstand	Klassegrenser
Svært god	1 – 0,8
God	0,8 – 0,6
Moderat	0,6 – 0,4
Dårlig	0,4 – 0,2
Svært Dårlig	0,2 - 0

2.6.4 Fiskeundersøkelser

Prøvefisket ble gjennomført av Biota Naturkompetanse AS (Hellen, et al., 2025) høsten 2024 med nordiske garnserier i Svartavatnet og Kvittingsvatnet, samt elektrisk fiske i gytebekker.

Fisketetthet er estimert i berørte vann, etter metodikk for prøvafiske med garn, i henhold til norsk standard NS-EN-14757:2015. Prøvefisket er gjennomført med bunngarn av typen nordisk oversiktsgarn, bestående av maskeviddene 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm. Metodikken benyttet er basert på veileder 02:2018.

Antall garn og garnas plassering avhenger av innsjøenes størrelse og utforming. All fisk artsbestemmes, telles, veies og lengdemåles. Lengdemål gir viktig informasjon om aldersfordeling. Vekt og lengde gir en indikasjon på kondisjonsfaktoren til bestanden i innsjøen. Antall fisk av hver art pr. 100 m² garnareal pr. natt beregnes (CPUE). CPUE regnes ut fra formelen:

$$CPUE = (A/G) * O$$

hvor A er antall fisk ≥ 15 cm i fangsten, G er antall garnserier og O er omregningsfaktoren for den aktuelle garnserien. Omregningsfaktoren beregnes ved 100 dividert med aktuelt garnareal. Klassegrensene for CPUE er avhengig av oppvekstratio i innsjøen (OR; forhold mellom gyte- og oppvekstareal i m² og innsjøoverflate i hektar)

I tillegg til CPUE kan det benyttes støtteparametere for regulerte innsjøer. Reguleringshøyde kan blant annet påvirke levevilkår for byttedyr for fisk og tilgang til gytebekker. Regulerte innsjøer kan være utsatt for erosjon når bunnen bestående av fint substrat blir eksponert, noe som kan føre til utvasking av finstoff og reduksjon i siktedyp.

Kvalitetsselementet fisk i innsjøer vurderes etter tabell 6.8, og støtteparameteren i tabell 6.19 i veileder 02:2018 (figur 2-2 og figur 2-3).

Tabell 6.8 Klassegrenser for økologisk tilstand 'Aure i innsjøer', basert på fangst med nordiske oversiktsgarn i forsuringspåvirkte innsjøer med bare aure med forskjellig oppvekstratio (OR). Oppvekstratio er forholdet mellom gyte- og oppvekstareal på bekk målt i m ² og innsjøoverflate målt i hektar. For fangster med «Jensen-serien» gjelder grenseverdiene for innsjøer som fra naturens side ikke er rekrutteringsbegrensa. CPUE=antall fisk pr. 100 m ² garnflate pr. natt.						
	CPUE, antall fisk					
	Oppvekstratio (OR)	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Nordisk oversiktsgarn	≥ 50	>20	20-15	15-10	<10	<5
Nordisk oversiktsgarn	25-50	>15	15-10	10-5	5-2	<2
Nordisk oversiktsgarn	≤ 25	>10	10-5	5-2	<2	0
Jensen-serie	≥ 50	>15	15-10	10-5	5-2	<2

Figur 2-2. Klassegrenser for prøvafiske. Utklipp fra veileder 02:2018.

Tabell 6.19 Indikative klassegrenser for påvirkningsfaktoren innsjøregulering for fisk som kvalitetselement, dvs. reguleringshøyde (HRV minus LRV), og forholdet mellom reguleringshøyde (RH) og siktedyp (SD).					
Belastningsgrad	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
RH = HRV – LRV	<1 m	1-5 m	5-8 m	8-12m	>12 m
RH / (2xSD)	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	>0,8

Figur 2-3. Indikative klassegrenser for støtteparameteren innsjøregulering. Utklipp fra veileder 02:2018.

2.6.5 Dyreplankton

Det ble tatt prøver av dyreplankton av Biota Naturkompetanse AS (Hellen, et al., 2025) i Svartavatnet og Kvittingsvatnet i juni, juli og september 2024 med planktonhåv med diameter på 30 cm og maskevidde på 60 µm. Prøvene ble tatt et vertikalt håvtrekk i pelagialen og det ble tatt en prøve på beskyttet og en på eksponert parti i littoralsonene på hvert prøvetidspunkt, med unntak av i juni i Kvittingsvatnet da det ikke ble

tatt vertikal pelagisk prøve. Vann ble silt av og prøvematerialet og overført til prøveflaske på 100 ml og tilsatt etanol for konservering.

Artsbestemmelse og kategorisering av forekomst av enkeltarter ble utført av Erling Brekke hos Rådgivende Biologer AS. Krepssdyrindeksen LACI-1 vurderes etter tabell 4.10b i veileder 02:2018 (figur 2-4).

Tabell 4.10b Referanseverdi og klassegrenser, absolutt verdi, for krepssdyrindeksene LACI-1 og LACI-2.		
Tilstandsklasse	LACI-1 (litoral+pelagisk)	LACI-2 (litoral+pelagisk)
referanseverdi	0,24	2,09
svært god	>0,16	>1,85
god	>0,12 – 0,16	>1,39 – 1,85
moderat	>0,08 – 0,12	>0,92 – 1,39
dårlig	>0,04 – 0,08	>0,46 – 0,92
svært dårlig	≤0,04	≤0,46

Figur 2-4. Referanseverdi og klassegrenser, absolutt verdi, for krepssdyrindeksene LACI-1 og LACI-2. Utklipp fra veileder 02:2018.

2.6.6 Planteplankton

Det ble samlet planktonprøver av Biota Naturkompetanse AS i 2024 (Hellen, et al., 2025), en gang i måneden fra juni-oktober i Svartavatnet og en gang i måneden fra juli til oktober i Kvitingsvatnet. Prøvetakingen ble gjennomført etter norsk standard NS-EN 16698:2015. Prøvene ble tatt fra båt over antatt dypeste punkt i innsjøen. Prøven ble tatt som en blandeprøve fra overflaten til 2 x siktedyp, men ikke under temperatursjiktet. Det ble brukt en Ruttner vannhenter fra Fybicon for uttak av vann.

Algeprøvene ble konservert med ca. 1 ml lugol på 100 ml plastflasker. Prøvene ble analysert hvor et volum på 3 – 10 ml ble sedimentert ved bruk av Utermöhl's metode (Tikkanen, et al., 1992). Planteplankton er analysert av Trond Stabell i Norconsult AS.

Planktonalgene ble bestemt til art, slekt eller gruppe for å beregne Planteplankton Trofisk Indeks (PTI-indeks). Enkelte taksa ble inndelt i ulike størrelseskategorier. Det ble også målt Klorofyll-a, totalt volum planteplankton og cyanomax og vurdert til tilstandsklasse (tabell 2-6) Antall prøver var litt lavere enn anbefalt for klassifisering av miljøtilstand i innsjøer ifølge veilederen (6 runder med prøvetaking i perioden mai-oktober).

Tabell 2-6. Klassegrenser for planteplankton-indeks, med absoluttverdier og EQR-verdier for vanntype L201c. Kilde: Veileder 02:2018.

Type	Klasse	Absolutt-verdier				Klasse	EQR-verdier			
		Klorofyll µg/l	Biovolum mg/l	PTI	Cyanomax mg/l		Klorofyll	Biovolum	PTI	Cyanomax
Vanntype L201c	Ref. verdi	1,3	0,11	1,80	0,00	Ref verdi	1,00	1,00	1,00	1,00
	SG/G	2	0,18	2,00	0,16	SG/G	0,65	0,98	0,91	0,98
	G/M	4	0,40	2,17	1,00	G/M	0,33	0,90	0,83	0,90
	M/D	7	0,77	2,34	2,00	M/D	0,19	0,77	0,75	0,80
	D/SD	15	1,90	2,51	5,00	D/SD	0,09	0,38	0,68	0,50
	Max verdi	n.a.	3,00	4,00	10,00					

2.6.7 Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver i Svartavatnet og Kvittingsvatnet av Biota Naturkompetanse AS (Hellen, et al., 2025) og analysert av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Environment Testing Norway AS sin avdeling i Bergen. Analyser og indeksberegning er gjort som beskrevet i Vanndirektoratets veileder 02:2018. Antall prøver var litt lavere enn anbefalt for klassifisering av miljøtilstand i innsjøer ifølge veilederen (6 runder med prøvetaking i perioden mai-oktober). Analyseparameterne er vist i tabell 2-7. For vannkvalitet er parameterne surhet (pH), syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og labilt aluminium (LAI) tatt med for vurdering med hensyn på forsuring. Fosfor, nitrogen og siktedyp er vurdert for klassifisering i forhold til eutrofiering.

Tabell 2-7. Analyseparametere for prøvetaking av vannkvalitet.

Analyseparameter	Enhet	Parameter ID	Forkortelse
Surhet	pH	PH	pH
Syrenøytraliserende kapasitet	µekv/l	ANC	ANC
Tot. aluminium	µg/l	AL	Tot Al
Reaktiv aluminium	µg/l	RAL	Ral
Illabilt aluminium	µg/l	ILAL	IIAl
Labilt aluminium	µg/l	LAL	LAI
Alkalitet	mmol/l	ALK	Alk
Turbiditet	FNU	TURB	Turb
Farge	mg Pt/l	FARGE	
Totalt organisk karbon	mg/l	TOC	TOC
Kalsium	mg/l	CA	Ca
Magnesium	mg/l	MG	Mg
Natrium	mg/l	NA	Na
Kalium	mg/l	K	K
Sulfat	mg/l	SO4	SO4
Klor	mg/l	CL	Cl
Nitrat	mg/l	N-NO3	N-NO3
Ammonium	µg/l	N-NH4	N-NH4
Total fosfor	µg/l	P-TOT	Tot-P
Total nitrogen	µg/l	N-TOT	Tot-N
Klorofyll a	µg/l	KLFA	Klorof. a

3 Kunnskapsgrunnlag

I dette kapittelet gjennomgås kunnskapsgrunnlaget/dagens situasjon for de ulike registreringskategoriene, som gir grunnlag for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens av planlagt utbygging.

3.1 Naturtyper i vann

Utredningsområdet berører ingen registrerte naturtyper i ferskvann (Direktoratet for naturforvaltning, 2007).

3.2 Økologiske funksjonsområder

3.2.1 Fiskebiologiske undersøkelser

Eksisterende kunnskap er hentet fra fiskebiologiske undersøkelser som er gjennomført i Svartavatnet, Kvitingsvatnet og Grønsdalsvatnet i perioden 1975 – 2024, offentlige tilgjengelige databaser som Vann-nett, Vannmiljø og Artskart.

- fiskebiologiske undersøkelser 1975, (Raddum, 1976)
- fiskebiologiske undersøkelser 1987, (Madsen, 1988)
- fiskebiologiske undersøkelser 2001, (Lehman, et al., 2002)
- fiskebiologiske undersøkelser 2013, (Skår, et al., 2014)
- fiskebiologiske undersøkelser 2024, (Hellen, et al., 2025)
- fiskebiologiske undersøkelser 2024, (NORCE LFI, 2025)

Dagens situasjon er i stor grad hentet fra undersøkelser gjort i 2024 av Biota Naturkompetanse AS (Hellen, et al., 2025), Rådgivende Biologer AS (Furset, et al., 2023), NORCE LFI (2025), samt Vann-nett. I tillegg er det innhentet informasjon gjennom samtaler med ressurspersoner med lokaltilknytning, deriblant Samnanger jeger og fiskarlag.

Svartavatnet

Svartavatnet ble prøvofisket 18.– 19. september 2024. Det ble satt fire flytegarn og 21 bunngarn fordelt på åtte bunngarnstasjoner, med fra ett til fire garn. Totalt ble det fanget 119 ørret med en gjennomsnittslengde på 20 cm og gjennomsnittsvekt på 88 gram, der årsklassen 4+ dominerte og utgjorde 50 % av fangsten. Fisken hadde k-faktor fra 0,75 til 1,25, og k-faktoren avtok med økende alder og lengde. Gjennomsnittlig kjønnsmodningsalder for hannene ble estimert til 4 år, og trolig 6 år for hunnene. Veksten så ut til å stagnere fra 6 års alder når fisken var rundt 25 cm. Gjennomsnittsstørrelsen av kjønnsmodne hunner var på 24,5 cm, og andelen var relativt lav sammenlignet med kjønnsmodne hanner.

Ørretbestanden i Svartavatnet kan ut fra dette beskrives om en middels tett bestand med småvokst fisk (Ugedal, et al., 2005). Dette er en indikasjon på at magasinet har en lav til middels produktivitet og at bestanden tenderer til overbefolkning.

Svartavatnet besto før reguleringen av tre innsjøer, og mye av rekrutteringen av ørret skjedde trolig på elvestrekningene mellom innsjøene. Etter reguleringen har derfor en stor del av det tilgjengelige gyte- og oppvekstarealet for ørret forsvunnet. Samlet gyte- og oppvekstareal er estimert til minimum 2500 m². Det er stor variasjon i overlevelse i de tilgjengelige gytebekkene mellom år på grunn av klimatiske forhold og/eller magasinfylling, men en relativt stabil CPUE de siste 25 årene indikerer ingen stor endring i bestandstettheten (Hellen, et al., 2025).

Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingsvatnet

Det har ikke blitt gjennomført garnfiske i tjernene som vannforekomsten består av, men deler av elvestrekningen har tidligere blitt elfisket kvalitativt i to omganger av Lehman (2002) og Skår (2014).

Resultatene fra dette viste at det er en selvreproduserende, sannsynligvis tett, ørretbestand i Sotabotn. Det antas at dette også er dagens situasjon.

Kvittingsvatnet

Kvittingsvatnet ble prøvofisket 19.- 20. september 2024. Det ble satt fire flytegarn og 21 bunngarn fordelt på seks bunngarnstasjoner, med fra ett til syv garn. Totalt ble det fanget 164 ørret med en gjennomsnittslengde på 18,2 cm og gjennomsnittsvekt på 73 gram, der årsklassene 2+ og 3+ dominerte. Fisken hadde k-faktor fra 0,84 til 1,28, og k-faktoren avtok med økende alder og lengde. Gjennomsnittlig kjønnsmodningsalder for både hannene og hunnene ble estimert til 4 år. Veksten så ut til å stagnere fra 5 års alder når fisken var rundt 23 cm. Gjennomsnittsstørrelsen av kjønnsmodne hunner var på 21,8 cm, og andelen var relativt høy sammenlignet med kjønnsmodne hanner. Det var bare to hannfisk eldre en 5 år, mens det var åtte hunner i denne aldersgruppen.

Ørretbestanden i Kvittingsvatnet kan ut fra dette beskrives om en tett bestand med småvokst fisk (Ugedal, et al., 2005) eller typisk overbefolket. Rekrutteringen av ørret er stor i forhold til næringsområdets størrelse, som fører til sterk konkurranse mellom ørretene.

Gyteelvene Dukaelva, Kvanndalselva og innløpselva fra Klungerdalen ble undersøkt. Dukaelva og innløpselva fra Klungerdalen hadde relativt grovt substrat, men noe gytemuligheter. Innløpselva fra Klungerdalen var dominert av stein og småstein med innslag av blokk og grus, med noe bedre gyteforhold. Alle tre gyteelvene er avhengig av høy vannstand opp mot HRV for at gytefisk skal kunne gå opp.

Dukaelva

Det ble elfisket i Dukaelvas innløp i Kvittingsvatnet, både oppstrøms og nedstrøms HRV. Substratet var relativt grovt med noe gytemuligheter. Det ble fanget fisk på begge stasjonene og én årsyngel oppstrøms HRV. Det er flere vandringshinder under og ved HRV som gjør det at vandring kun er mulig når magasinet er tilnærmet fullt (Hellen, et al., 2025). Det er kun en kort strekning på 250 meter som er tilgjengelig for ørret i Kvittingsvatnet.

Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet

Det ble elfisket rett oppstrøms innløpet til Grønsdalsvatnet. For at gytefisk skal kunne vandre opp i innløpet må vannstanden i magasinet være nær HRV. To områder/stasjoner ble undersøkt – den nederste stasjonen lå rett oppstrøms Grønsdalsvatnet, mens det øverste var omtrent 150 meter lenger opp. Nederst besto substratet hovedsakelig av fjell, stein og blokker med noe innslag av grus. Det øverste området lå i etablerte celleterskler, der stein og småstein dominerte, men også her forekom litt grus. Begge stasjonene hadde relativt dårlige gyteforhold. Bunnen var delvis dekket av mose og alger, og vann dyptet var opptil 40 cm, med et gjennomsnitt på cirka 15 cm. Vannhastigheten var lav på begge stasjoner. På den nederste stasjonen ble et areal på 80 m² overfisket, mens 40 m² ble undersøkt på den øverste. Eldre ungfisk ble fanget på begge stasjoner, og med høyest tetthet på den øverste stasjonen. Årsyngel ble kun registrert på den øverste stasjonen, og da i svært begrenset antall.

Grønsdalsvatnet

Grønsdalsvatnet ble prøvofisket 28. – 29. august 2024. Det ble satt fem enkle bunngarn fra land og en bunngarnlenke med tre garn. Totalt ble det fanget 134 ørret med en gjennomsnittslengde på 18,6 cm og gjennomsnittsvekt på 86 gram, der årsklassene 3+ og 4+ dominerte. Fisken hadde k-faktor fra 0,82 til 1,34, og k-faktoren var avtakende med økende lengde opp til 25 cm, mens en del større ørret som hadde slått over til å bli fiskepisere hadde bedre kondisjonsfaktor. Gjennomsnittlig kjønnsmodningsalder for både hannene og hunnene ble estimert til 3 år. Det var en tendens til vekststagnasjon når fisken nærmet seg 20 cm. Gjennomsnittsstørrelsen av kjønnsmodne hunner var på 22,6 cm av totalt 12 kjønnsmodne individer, og andelen var relativt lav sammenlignet med 22 kjønnsmodne hanner.

Ørretbestanden i Grønsdalsvatnet kan ut fra dette beskrives om en tett bestand med småvokst fisk (Ugedal, et al., 2005) eller typisk overbefolket. Rekrutteringen av ørret er stor i forhold til næringsområdets størrelse, som fører til sterk konkurranse mellom ørretene.

Den eneste gytebekken er hovedinnløpet, beskrevet i avsnittet over.

Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet

Det foreligger ingen fiskeundersøkelser fra denne strekningen i Storelva, men det forventes en bestand av bekkeørret.

Fiskevatnet

Fiskevatnet ble prøvefisket 25. – 26. september 2024. Det ble satt tre enkle bunngarn fra land og en bunngarnlenke med tre garn. Totalt ble det fanget 114 ørret med en gjennomsnittslengde på 18,9 cm og gjennomsnittsvekt på 67 gram, der årsklassen 3+ dominerte. Fisken hadde k-faktor fra 0,83 til 1,13, med et snitt på 1,01. Gjennomsnittlig kjønnsmodningsalder for hannene ble estimert til 3 år, og 5 år for hunnene. Det var en tendens til vekststagnasjon når fisken nærmet seg 20 cm. Gjennomsnittsstørrelsen av kjønnsmodne hunner var på 19,5 cm av totalt fem kjønnsmodne individer, og andelen var relativt lav sammenlignet med 19 kjønnsmodne hanner.

Ørretbestanden i Fiskevatnet kan ut fra dette beskrives om en tett bestand med småvokst fisk (Ugedal, et al., 2005) eller typisk overbefolket. Rekrutteringen av ørret er stor i forhold til næringstilgangen, som fører til sterk konkurranse mellom ørretene.

Anadrom del av Samnangervassdraget

Den anadrome delen av Samnangervassdraget består av Storelva fra nord og Frølandselva fra øst, som begge renner ut i Frølandsvatnet. Fra utløpet i Frølandsvatnet renner Tysseelva den 1,8 km lange strekningen ut til Samnangerfjorden. Storelva og Tysseelva har vært påvirket av regulering i ca. 100 år, og Storelva har i dag krav om minste vannføring ved Langeland på 0,5 m³/s (1.mai – 1.okt) og 0,3 m³/s (1.okt – 30.april). I Tysseelva er det krav om minste vannføringen forbi inntaksdammen til Tyssefossen kraftverk på 1 m/s fra 16. oktober – 31. mai, og 3 m³/s resterende tid. Frølandselva har naturlig vannføring.

Vassdraget har bestander av både laks og sjøørret. Storelva har en anadrom strekning på ca. 4,0 km fra Frølandsvatnet og opp til vandringsstopp i juvet like nedstrøms Fiskevatnet. Frølandselva har en anadrom strekning på ca. 1,3 km fra Frølandsvatnet til Jarlandsfossen, og Tysseelva 1,8 km. Den anadrome innsjøen Frølandsvatnet har et areal på 355 088 m². Samlet anadrom strekning i vassdraget er ca. 7,2 km og utgjør et vanndekt areal på 155 613 m².

Samnangervassdraget har et gytebestandsmål for laks på 247 kg hunnfisk. Det har blitt gjennomført gytefisketellinger i vassdraget siden 2007, og bestandene av både laks og sjøørret har vært lave og under gytebestandsmålet i de fleste år (Skoglund, et al., 2024). Fra 2008 har Samnangervassdraget vært stengt for fiske, kun åpent for utfisking av rømt oppdrettslaks nedenfor Tyssefossen. Bestandstilstanden for både laks og sjøørret er klassifisert som svært dårlig basert på gytebestandsoppnåelse og høstingspotensiale, samt genetisk integritet (VRL, 2021). De største påvirkningsfaktorene er lakselus, vannkraft og rømt oppdrettslaks (Lakseregisteret, 2025).

Det har blitt utført ungfiskundersøkelser i vassdraget i flere omganger, siste resultater er fra 2023 (NORCE LFI, 2025). Det ble fanget flest årsyngel (0+) og ungfisk (>0+) av laks i Tysseelva, og på nederste stasjon i Frølandselva. På stasjonen oppstrøms laksetrappen i Frølandselva ved Jarland ble det ikke registrert laks, noe som indikerer at laks ikke kommer seg opp trappen. I Storelva ble det registrert moderate tettheter av ungfisk og lav tetthet av årsyngel. Generelt har det vært lave tettheter av eldre laksunger i perioden 2020-2023. Det ble også gjennomført ungfiskundersøkelser i 2025, uten at ferdige resultater foreligger. Det ble under dette fisket funnet betydelig tettheter med årsyngel og ungfisk laks ved Langeland i Storelva (pers. medd. Svein Erik Gabrielsen, NORCE LFI).

For ørret ble det fanget flest årsyngel og ungfisk i Storelva, med en relativt høy tetthet for ungfisk. Det var forekomst av ørret oppstrøms fossen ved Jarland i øvre del av Frølandselva. I Tysseelva var det lave tettheter av ørret. Som for laks har det vært registrert lave tettheter av ørret i perioden 2020-2023. Ørretene oppstrøms Jarlandsfossen antas å være en stasjonær elvelevende bestand.

Det har blitt gjennomført habitatkartlegging for å kvantifisere vassdragets habitatkvalitet og menneskelige inngrep, samt foreslått restaurerings- og habitatforbedrende tiltak som kan bidra til å øke fiskeproduksjonen (Hanssen, et al., 2022). Kartleggingen viste at den største utfordringen for anadrom fisk i vassdraget er oppvandringsmuligheter. Dette gjelder fisketrappen i Tyssefossen, inntaksdammen til kraftverket i Tysseelva, terskler i Storelva og fisketrappen i Frølandselva. Disse hindringene foreslås utbedret. Videre ble det påvist at Tysseelva stedvis er gjengrodd og fylt med sand i den øvre delen, sannsynligvis som følge av regulering. Det ble derfor foreslått tiltak for å forbedre skjulmulighetene for ungfisk, samt i Storelva anbefales tiltak for å bedre gytemulighetene for laks og sjørrett. I Frølandselva foreslås ingen nye tiltak, bortsett fra utbedring av fisketrappen i Jarlandsfossen. NORCE LFI (2025) har sammenstilt resultatene av habitatkartleggingen og tiltaksforslagene.

3.2.2 Ferskvannsorganismer

Det ble påvist 11 arter vannlopper og 7 arter hoppekreps i Svartavatnet, 12 arter vannlopper og 12 arter hoppekreps i Kvittingsvatnet, 6 arter vannlopper og 4 arter hoppekreps i Grønsdalsvatnet og 6 arter vannlopper og 6 arter hoppekreps i Fiskevatnet. De mest dominerende artene av vannlopper var *Holopedium gibberum* (gelèkreps) og *Bosmina longspina* (snabelkreps). Av hoppekreps dominerte *Heterocope saliens* (spasmehops), *Cyclops scutifer* (vingehops) og *Mixodiaptomus laciniatus* (prakhops). De fleste artene er vanlige i regionen, og artssammensetningen er som man kan forvente for slike innsjøer av denne størrelse og beliggenhet (Johnsen mfl. 2009). De fleste arter er kun delvis attraktive som næring for fisk, men linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og til en viss grad spasmehops (*Heterocope saliens*) blir selektivt spist av ørret. Dette ble også bekreftet gjennom mageprøver fra fisk fanget i Svartavatnet.

I Kvittingsvatnet ble det gjort et funn av hoppekrepsen *Diacyclops bisetosus* (skittendamhops) som kun er kjent fra et fåtall lokaliteter i Norge, og er nær truet (NT) på rødlista for arter for 2021 (Artsdatabanken, 2021).

3.3 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Det ble høsten 2024 tatt vannprøver og fiskebiologiske undersøkelser i de berørte reguleringsmagasinene (Hellen, et al., 2025). Eksisterende kunnskap er hentet fra denne undersøkelsen, databaser som Vann-nett (Vann-nett, 2023), Vannmiljø (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018), Naturbase og Lakseregisteret (Miljødirektoratet, 2023). For noen av vannforekomstene er datagrunnlaget dårlig, men alle vannforekomstene er gitt et økologisk potensiale i Vann-nett.

3.3.1 Svartavatnet

Svartavatnet (vannforekomstID 055-2050-L) er inntaksmagasin for Kvittingen kraftverk (HRV 625,9/LRV 580,9). Magasinet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og er registrert med moderat økologisk potensial. Bakgrunnen for moderat potensial er primært basert på grad av forsuring basert på undersøkelser fra 2014. Det biologiske kvalitetselementet for fisk er faglig vurdert til god tilstand. Videre er Svartavatnet registrert med at økologisk og kjemisk miljømål nås i perioden 2022-2027.

Prøvefisket i Svartavatnet viste en middels tett bestand med småvokst fisk. CPUE ble beregnet til 12,1 (tabell 3-1), og en relativt stabil CPUE de siste 25 årene indikerer ingen stor endring i bestandstettheten (Hellen, et al., 2025). Dette tilsvarer tilstandsklasse «svært god».

Tabell 3-1. Fangsttinnings- og fangstutbytte fra prøvefisket i Svartavatnet høsten 2024. Kvalitetselementet CPUE = antall fisk pr. 100 m² garnflate pr. natt.

Lokalitet	Nordisk oversiktsgarn		Flytegarn		CPUE	Bestandsnedgang (%)
	Antall Serier	Fangst	Antall serier	Fangst		
Svartavatnet	21	111	4	8	Svært god	Svært god

Krepsdyrindeksen LACI-1 ble beregnet til 0,24 i Svartavatnet. Dette tilsvarer tilstandsklasse «svært god» med hensyn på forsurening.

Det ble funnet generelt lav biomasse av planteplankton i Svartavatnet. Det ble målt høyest biomasse i juli, der fureflagellater og gullalger var de mest dominerende artene av totalt 39 registrerte arter. Til tross for den lave biomassen oppnådde Svartavatnet tilstandsklasse «svært god» for PTI-indeks, biomasse av alger og cyanomax (mg/l).

Oppsummert viste undersøkelser fra 2024 (Hellen, et al., 2025) at Svartavatnet har godt økologisk potensial. Både de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene viser «svært god» tilstand, men siden Svartavatnet har en reguleringshøyde på 45 meter som gir det hydromorfologiske kvalitetselementet *reguleringshøyde* tilstandsklassen «svært dårlig». Hydromorfologiske støtteelementer skal bare hensyntas når de biologiske kvalitetselementene er «svært god» eller «god» og kan maksimalt nedgradere tilstanden til «god» når de biologiske kvalitetselementene gir «svært god» tilstand. Dette er tilfellet for Svartavatnet som samlet sett da blir gitt godt økologisk potensial (tabell 3-2).

Tabell 3-2. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Svartavatnet, hentet fra (Hellen, et al., 2025).

Kvalitetselement	Parameter	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Planteplankton (Klorofyll-a, totalt volum, trofisk indeks, cyanomax)	0,96	Svært god
	Småkreps (LACI-1)	1	Svært god
	Fisk (CPUE og bestandsnedgang %)	1	Svært god
Hydromorfologisk	Reguleringshøyde	0,1	Svært dårlig
Kjemisk	Eutrofieringsparametere (pH, ANC, LAI)	1	Svært god
	Forsuringsparametere (Total fosfor, total nitrogen, siktedypp)	0,87	Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.2 Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet

Vannforekomsten *Storelva mellom Holmavatnet og Kvittingsvatnet* (vannforekomst 055-235-R) består av flere forholdsvis små tjern som henger sammen via elvestrekninger og er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer. Den er registrert med godt økologisk potensial (tabell 3-3) og har ikke klassifisert kjemisk tilstand. Videre er vannforekomsten registrert med at økologisk miljømål nås i perioden 2027-2033, og kjemisk miljømål nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-3. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for vannforekomsten Storelva mellom Holmavatnet og Kvittingsvatnet, hentet fra Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0.7	God
Hydromorfologisk			Ikke klassifisert
Kjemisk	Eutrofieringsparametere	1	Svært god
	Forsuringsparametere	0,57	Moderat
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.3 Kvittingsvatnet

Kvittingsvatnet (vannforekomstID 055-2052-L) er inntaksmagasin for Grønsdal kraftverk (HRV 368,4/LRV 334,1). Magasinet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og er registrert med godt økologisk potensial. Bakgrunnen for godt potensial er primært basert på fiskeundersøkelser fra 2013, der det biologiske kvalitetselementet for fisk er vurdert til god tilstand. Videre er Kvittingsvatnet registrert med at økologisk og kjemisk miljømål nås i perioden 2022-2027.

Prøvefisket i Kvittingsvatnet viste en tett bestand med småvokst fisk. CPUE ble beregnet til 16,8 (tabell 3-4), og en relativt stabil CPUE de siste 25 årene som indikerer ingen stor endring i bestandstettheten (Hellen, et al., 2025). Dette tilsvarer tilstandsklasse «svært god».

Tabell 3-4. Fangststinsats og fangstutbytte fra prøvefisket i Kvittingsvatnet høsten 2024. Kvalitetselementet CPUE = antall fisk pr. 100 m2 garnflate pr. natt.

Lokalitet	Nordisk oversiktsgarn		Flytegarn		CPUE	Bestandsnedgang (%)
	Antall Serier	Fangst	Antall serier	Fangst		
Kvittingsvatnet	21	159	4	5	Svært god	Svært god

Det ble gjort et funn av hoppekrepsen *Diacyclops bisetosus* (skittendamhops) som kun er kjent fra et fåtall lokaliteter i Norge, og er nær truet (NT) på rødlista for arter for 2021 (Artsdatabanken, 2021). Krepsdyrindeksen LACI-1 ble beregnet til 0,30 i Kvittingsvatnet. Dette tilsvarer tilstandsklasse svært god med hensyn på forsurening.

Det ble funnet generelt lav biomasse av planteplankton i Kvittingsvatnet. Det ble målt høyest biomasse i juli, der grønnalger og gullalger var de mest dominerende artene av totalt 33 registrerte arter. Til tross for den lave biomassen oppnådde Kvittingsvatnet tilstandsklasse svært god for PTI-indeks, biomasse av alger og cyanomax (mg/l).

Oppsummert viste undersøkelser fra 2024 (Hellen, et al., 2025) at Kvittingsvatnet fortsatt har godt økologisk potensial. Både de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene viser «svært god» tilstand. Kvittingsvatnet har en reguleringshøyde på 34 meter som gir det hydromorfologiske kvalitetselementet *reguleringshøyde* tilstandsklassen «svært dårlig». Hydromorfologiske støtteelementer skal bare hensyntas når de biologiske kvalitetselementene er «svært god» eller «god» og kan maksimalt nedgradere tilstanden til «god» når de biologiske kvalitetselementene gir «svært god» tilstand. Dette er tilfellet for Kvittingsvatnet som samlet sett da blir gitt godt økologisk potensial (tabell 3-5).

Tabell 3-5. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Kvittingsvatnet, hentet fra (Hellen, et al., 2025).

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Planteplankton (Klorofyll-a, totalt volum, trofisk indeks, cyanomax)	0,93	Svært god
	Småkreps (LACI-1)	1	Svært god
	Fisk (CPUE og bestandsnedgang %)	1	Svært god
Hydromorfologisk	Reguleringshøyde	0,1	Svært dårlig
Kjemisk	Eutrofieringsparametere (pH, ANC, 1 LAI)		Svært god
	Forsuringsparametere (Total fosfor, 0,92 total nitrogen, siktedyp)		Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.4 Dukaelva

Dukaelva (vannforekomst 055-21-R) er ei tre kilometer lang elv som renner fra Dukavatnet ned til Kvittingsvatnet. Den er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og registrert med moderat økologisk potensial og udefinert kjemisk tilstand. Dukaelva er registrert med et mindre strengt miljømål (vannforskriftens § 10) med bakgrunn i at det er uforholdsmessig kostnadskrevende å nå målene i vannforskriftens § 4 - § 7 (2007). Kjemisk miljømål skal imidlertid nås i perioden 2022-2027.

3.3.5 Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet

Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet (vannforekomst 055-233-R) består av flere forholdsvis små tjern som henger sammen via elvestrekninger på oppstrøms side av Grønsdalsvatnet.

Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer. Den er registrert med godt økologisk potensial (tabell 3-6) og har ikke klassifisert kjemisk tilstand. Videre er vannforekomsten registrert med at økologisk miljømål (*Godt*) nås i perioden 2027-2033, og kjemisk miljømål (*God*) nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-6. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Storelva mellom Kvittingsvatnet og Fiskevatnet, hentet fra Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0.7	God
Hydromorfologisk	Endring i vannføring	0,9	Svært god
Kjemisk	Eutrofieringsparametere	1	Svært god
	Forsuringsparametere	0,8	Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.6 Grønsdalsvatnet

Grønsdalsvatnet (vannforekomstID 055-2051-L) er inntaksmagasin for Myra kraftverk (HRV 198/LRV 188). Magasinet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og er registrert med godt økologisk potensial. Bakgrunnen for godt potensial er primært basert på fiskeundersøkelser fra 2013, der det biologiske kvalitetselementet for fisk er vurdert til god tilstand. Videre er Grønsdalsvatnet registrert med at økologisk og kjemisk miljømål nås i perioden 2022-2027.

Prøvefisket i Grønsdalsvatnet viste en tett bestand med småvokst fisk. CPUE ble beregnet til 37, og det har vært en økende CPUE de siste 25 årene (Hellen, et al., 2025). Dette tilsvarer tilstandsklasse «svært god».

Tabell 3-7. Fangstinnatts og fangstutbytte fra prøvefisket i Grønsdalsvatnet høsten 2024. Kvalitetselementet CPUE = antall fisk pr. 100 m2 garnflate pr. natt.

Lokalitet	Nordisk oversiktsgarn		CPUE	Bestandsnedgang (%)
	Antall Serier	Fangst		
Grønsdalsvatnet	8	134	Svært god	Svært god

Krepsdyrindeksen LACI-1 ble beregnet til 0,36 i Svartavatnet. Dette tilsvarer tilstandsklasse «svært god» med hensyn på forsurening.

Undersøkelser fra 2024 (Biota Naturkompetanse , 2025) viser at Grønsdalsvatnet fortsatt har godt økologisk potensial. Både de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene viser «svært god» tilstand. Grønsdalsvatnet har en reguleringshøyde på 10 meter som gir det hydromorfologiske kvalitetselementet reguleringshøyde tilstandsklassen «dårlig». Hydromorfologiske støtteelementer skal bare hensyntas når de biologiske kvalitetselementene er «svært god» eller «god» og kan maksimalt nedgradere tilstanden til «god» når de biologiske kvalitetselementene gir «svært god» tilstand. Dette er tilfellet for Grønsdalsvatnet som samlet sett har godt økologisk potensial (tabell 3-8).

Tabell 3-8. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Grønsdalsvatnet, hentet fra Biota Naturkompetanse (2025) og Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	1	Svært god
	Småkreps (LACI-1)	1	Svært god
Hydromorfologisk	Reguleringshøyde	0,3	Dårlig
Kjemisk	Eutrofieringsparametere	0,77	God
	Forsuringsparametere	0,92	Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.7 Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet

Storelva mellom Kvittingsvatnet og Fiskevatnet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer. Den er registrert med godt økologisk potensial og har ikke klassifisert kjemisk tilstand, men de kjemiske kvalitetselementene er registrert med tilstandsklassen «svært god» (tabell 3-9). Videre er vannforekomsten registrert med at økologisk miljømål (Godt) nås i perioden 2027-2033, og kjemisk miljømål (God) nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-9. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Storelva mellom Kvittingsvatnet og Fiskevatnet, hentet fra Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0,7	God
Hydromorfologisk	Endring i vannføring	0,9	Svært god
Kjemisk	Eutrofieringsparametere	1	Svært god
	Forsuringsparametere	0,8	Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.8 Fiskevatnet

Fiskevatnet (vannforekomst 055-26661-L) er inntaksmagasin for Frøland kraftverk. Kvittingsvatnet. (HRV 178,3/LRV 172,7). Magasinet er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og er registrert med godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand. Bakgrunnen for godt potensial er primært basert på fiskeundersøkelser fra 2021, der det biologiske kvalitetselementet for fisk er vurdert til god tilstand, samt vannovervåking fra 2019. Videre er Fiskevatnet registrert med at økologisk og kjemisk miljømål nås i perioden 2022-2027.

Prøvefisket i Fiskevatnet viste en tett bestand med småvokst fisk. CPUE ble beregnet til 42, som tilsvarer tilstandsklasse «svært god» (tabell 3-10) (Biota Naturkompetanse, 2025). Det er kun to gytebekker tilgjengelig for ørret i Fiskevatnet, og undersøkelsene indikerte en tilnærmet årlig rekruttering i disse.

Tabell 3-10. Fangstinnssats og fangstutbytte fra prøvefisket i Fiskevatnet høsten 2024. Kvalitetselementet CPUE = antall fisk pr. 100 m2 garnflate pr. natt.

Lokalitet	Nordisk oversiktsgarn		CPUE
	Antall Serier	Fangst	
Fiskevatnet	6	114	Svært god

Krepsdyrindeksen LACI-1 ble beregnet til 0,44 i Fiskevatnet. Dette tilsvarer tilstandsklasse svært god med hensyn på forsurening.

Oppsummert viste undersøkelser fra 2024 (Biota Naturkompetanse, 2025) at Fiskevatnet fortsatt har god økologisk tilstand. Både de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene viser svært god tilstand. Fiskevatnet er regulert som gir det hydromorfologiske kvalitetselementet *reguleringshøyde* tilstandsklassen moderat. Hydromorfologiske støtteelementer skal bare hensyntas når de biologiske kvalitetselementene er «svært god» eller «god» og kan maksimalt nedgradere tilstanden til «god» når de biologiske kvalitetselementene gir «svært god» tilstand. Dette er tilfellet for Fiskevatnet som samlet sett da blir gitt «god» tilstandsklasse (tabell 3-11).

Tabell 3-11. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Fiskevatnet.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk (CPUE)	1	Svært god
	Småkreps (LACI-1)	1	Svært god
Hydromorfologisk	Reguleringshøyde	0,5	Moderat
Fysisk-kjemisk	Eutrofieringsparametere	0,85	Svært god
	Forsuringsparametere	0,88	Svært god
Totalvurdering		0,7	Godt

3.3.9 Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet

Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet (vannforekomst 055-225-R) er i Vann-nett klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer. Den er registrert med dårlig økologisk potensial og har ikke klassifisert kjemisk tilstand, men de kjemiske kvalitetselementene er registrert med tilstandsklassen «svært god» (tabell 3-12). Det er i hovedsak tilstandsvurderingen kvalitetselementet fisk (kvalitetsnorm for laks) som trekker totalvurderingen ned til dårlig økologisk potensial. Videre er vannforekomsten registrert med at økologisk miljømål (Godt) og kjemisk miljømål (God) nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-12. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet. Kilde: Vann-nett og NORCE LFI (2025).

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0,1	Svært dårlig
	Bunnfauna	0,6	God
Hydromorfologisk	Endring i vannføring	0,9	Svært god

Fysisk-kjemisk	Eutrofieringsparametere	1	Svært god
	Forsuringsparametere	0,83	Svært god
Totalvurdering		0,3	Dårlig

3.3.10 Frølandsvatnet

Frølandsvatnet (vannforekomst 055-26719-L) er i Vann-nett registrert med moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Det er det fysisk-kjemiske kvalitetselementet fosforforhold som trekker ned totalvurderingen (tabell 3-13). Videre er vannforekomsten registrert med at økologisk miljømål (Godt) nås i 2028-2033 og kjemisk miljømål (God) nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-13. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Frølandsvatnet. Kilde: Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand
Biologisk	Planteplankton	0,89	Svært god
Hydromorfologisk	-	-	Ikke klassifisert
Fysisk-kjemisk	Nitrogenforhold	0,63	God
	Forsuringsparametere	0,89	Svært god
	Fosforforhold	0,46	Moderat
Totalvurdering		0,5	Moderat

3.3.11 Tysseelva

Tysseelva består av vannforekomstene *Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk* (vannforekomst 055-288-R) *Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk* (vannforekomst 055-287-R). Begge er i Vann-nett klassifisert som sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) med bakgrunn i morfologiske endringer og registrert med dårlig økologisk potensial og ikke klassifisert kjemisk tilstand. Det er i hovedsak tilstandsvurderingen kvalitetselementet fisk (kvalitetsnorm for laks) som trekker ned totalvurderingen av økologisk potensial hos begge vannforekomstene. Ut fra det tilgjengelige tallgrunnlaget i Vann-nett skal denne totalvurderingen være svært dårlig økologisk potensial, og dette legges til grunn (tabell 3-14 og tabell 3-15). Videre er vannforekomstene registrert med at økologisk miljømål (Godt) og kjemisk miljømål (God) nås i perioden 2022-2027.

Tabell 3-14. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk. Kilde: Vann-nett og NORCE LFI (2025).

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0,2	Svært dårlig
	Bunnfauna	0,61	God
Hydromorfologisk	-	-	Ikke klassifisert
Fysisk-kjemisk	Nitrogenforhold	1	Svært god
	Fosforforhold	1	Svært god
	Forsuringstilstand	0,73	God
Totalvurdering		0,2	Svært dårlig

Tabell 3-15. Registrerte verdier av de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene for Tysseelva mellom inntak og utløp til Tyssefossen kraftverk. Kilde: Vann-nett.

Kvalitetselement	Indeks	nEQR	Samlet økologisk tilstand/potensial
Biologisk	Fisk	0,2	Svært dårlig
Hydromorfologisk	-	-	Ikke klassifisert
Fysisk-kjemisk	Forsuringstilstand	0,69	God
Totalvurdering		0,2	Svært dårlig

3.4 Påvirkningsfaktorer

I dette kapittelet følger en beskrivelse av mulige kilder til påvirkninger vannforekomstene i denne utredningen kan bli utsatt for. For ytterligere beskrivelse av påvirkningsfaktorer fra regulering vises det til Saltveit (2006), Forseth og Harby (2013), Bakken m.fl. (2016) og Velle (2022). Basert på tiltaksbeskrivelsen vurderes det at hovedpåvirkningene når det gjelder vannmiljø i driftsfasen å kunne være:

- endring i magasinmanøvrering
- endring i vannføring i elveforekomster.
- biologiske effekter grunnet pumping av vann fra Kvittingsvatnet til Svartavatnet.
- avrenning, i noen år av driftsfasen, fra deponert sprengstein etter utgravning og sprenging av tunneler og kanaler, med blant annet tilførsel av nitrogen gjennom sprengstoff.

Hovedpåvirkningene i anleggsfasen vil kunne være:

- avrenning fra deponert sprengstein etter utgravning og sprenging av tunneler og kanaler, med blant annet tilførsel av nitrogen gjennom sprengstoff
- avrenning fra transport av deponeringsstein (oljer, sink, kobber, mikroplast og PAHer)
- forurenset vann fra tunneldriving

Videre er de aktuelle påvirkningene relevant for denne utredningen nærmere beskrevet under:

3.4.1 Generelle effekter av vassdragsregulering

Magasinmanøvrering

Regulering av innsjøer medfører en tidvis tørrlegging, innfrysing og utarming av reguleringssonen (mellom høyeste og laveste reguleringsgrense – HRV/LRV), med tilhørende reduserte produksjonsområder for bunndyr. En endring i manøvreringen av vannmagasiner vil kunne påvirke bunndyrsamfunnet, men sett opp mot tilstandsklassifisering jf. Vannforskriften er det i innsjøer hovedsakelig planteplankton, zooplankton, fisk og vannplanter som bestemmer den økologiske tilstanden. Dermed vil en endring i bunndyrsamfunnet i en innsjø ikke direkte påvirke den økologiske tilstanden etter gjeldende metodikk, men det kan ha konsekvenser for fisk som lever av disse organismene. Ulike næringsdyr har forskjellige toleransenivåer for regulering, og to viktige faktorer som påvirker produksjonen av næringsdyr er reguleringshøyden (det tørrlagte arealet) og hvordan magasinet manøvreres. Reguleringsmagasiner har også økt erosjon i reguleringssonen som kan føre til høy partikkelkonsentrasjon i vannet ved grunnvannserosjon, utrasinger og bølgeerosjon, hvilket resulterer i redusert siktedybde og vannkvalitet. Økt partikkelkonsentrasjon påvirker den eufotiske sonen (den sonen som mottar tilstrekkelig med sollys) negativt, som fører til redusert primærproduksjon av alger og makrofytter, og dermed også til lavere produksjon av bunndyr.

Samnangervassdraget har hatt omfattende reguleringer over lengre tidsperiode, og næringsgrunnlaget i innsjøene har blitt kraftig redusert sammenlignet med naturtilstanden. Arter som blir påvirket av regulering er krepsdyr, marflo, snegl og vårfluelarver, som har en tålegrense for reguleringshøyde på henholdsvis <6, 6, 8 og 12 meter basert på undersøkelser i reguleringsmagasiner på Hardangervidda (Rognerud & Brabrand, 2010). Det er flere faktorer som spiller inn på dette, så det vil ikke være absolutte tålegrenser. Denne eksisterende reguleringen inngår som en del av nullalternativet.

Effektkjøring

Effektkjøring er en form for vannkraftproduksjon der kraftproduksjonen justeres raskt og ofte for å møte varierende strømbehov gjennom døgnet. Dette innebærer at vann slippes ut fra magasiner eller pumpes mellom magasiner i takt med etterspørselen etter elektrisitet. Slike raske og hyppige endringer i vannstand og vannføring kan ha betydelige konsekvenser for økosystemene i og rundt innsjøer og elver.

Hydromorfologiske endringer i rennende vann

Hydromorfologiske endringer i rennende vann oppstår ofte som følge av inngrep som kanaliserte elveløp, vannkraftregulering, erosjon og fjerning av kantvegetasjon. Slike endringer reduserer variasjon i strøm, dybde og substrat, noe som kan gi mindre habitatmangfold. Storelva har hatt omfattende regulering siden Frøland kraftverk ble bygget i 1912, og har størst påvirkning ved at hele den lakseførende strekningen får redusert vanntilførsel. I Tysseelva føres vann inn i Tyssefossen kraftverk og reduserer vanntilførselen på de nederste 340 m av elven. Det er krav om minstevannføringslipp i begge elver.

Økologiske konsekvenser

Sotabotnen kraftverk vil ha en effektkjøring som medfører hyppige vannstandsendringer i Svartavatnet og Kvittingsvatnet. Undersøkelser av effektkjøring i reguleringsmagasinet Vinjevatn (Statkraft Grøner, 2001) viste betydelige endringer i det biologiske samfunnet, der tettheten av både plante- og dyreplankton og bunndyr ble redusert. Effektkjøring påvirker planktonsamfunnene først og fremst gjennom kortvarige endringer. Nye artssammensetninger etableres raskt som tilpasning til de endrede livsbetingelsene. Når forholdene ligger til rette, skjer oppblomstring og formering hos plankton relativt fort. Eventuelle langsiktige konsekvenser vil trolig oppstå hos organismer høyere opp i næringskjeden som er avhengige av plankton, som bunndyr og fisk. Ved raske og hyppige vannstandsendringer kan dette føre til at bunndyr blir tørrlagt, og kun ett døgn med tørrlagging kan medføre tap av bunndyrtettheter i det tørrlagte området på 80-90% (Arnekleiv, et al., 1994, Bakken, et al., 2016). Virkningen av hyppige vannstandsendringer kan derfor, på sikt, gi negative konsekvenser for næringsgrunnlaget for fisk og føre til redusert fiskeproduksjon og høstbarhet av fisk.

Hydromorfologiske endringer i rennende vann har økologiske konsekvenser som inkluderer redusert biologisk mangfold, endret vannkvalitet og temperatur, fragmentering av leveområder og reduksjon i flomtopper som kan føre til tilslamming og gjenklogging av substratet på elvebunnen. Arter som er avhengige av naturlige forhold, som døgnfluer, steinfluer og vårfluer, forsvinner, mens mer tolerante arter dominerer. Dette svekker økologisk funksjon og kan føre til dårligere økologisk tilstand.

3.4.2 Avrenning fra tunneldriving og sprengstein

En av hovedpåvirkningene i anleggsfasen og noen år ut i driftsfasen for vannmiljø kan være avrenning fra tunneldriving og sprengstein, spesielt nitrogen i form av uomsatte sprengstoffrester som gjelder særlig for deponier.

Tunneldrivevann

Tunneldrivevann er vann som pumpes inn i tunnelen og som brukes ved boring av hull som senere blir ladd med sprengstoff. Vannet som pumpes inn, samt vann som lekker inn i tunnelen via sprekker, blir forurensset med blant annet nitrogen fra uomsatt sprengstoff, steinpartikler og sprøytebetong. Sistnevnte medfører en stor økning i pH, ettersom betong er svært basisk. Vannet kan også bli forurensset med olje fra eventuelle oljelekkasjer på anleggsmaskiner og lignende.

Forurensset vann fra tunnelen blir, i de fleste tilfeller, pumpet ut og ført til et renseanlegg. Renseanlegget består eksempelvis av flere containere som fungerer som sedimentasjonsbasseng, der suspenderte partikler sedimenteres. Renseanlegget kan også ha en eller flere containere med innebygde oljeutskillere som renser vannet for oljeforbindelser. Til slutt pumpes vannet inn i en tank der det enten tilsettes syre eller CO² for å nøytralisere pH.

Etter at vannet har vært gjennom en renseprosess, blir det pumpet videre ut i resipienten. Tunneldrivevannet skal dermed være forholdsvis rent og svært redusert for suspenderte partikler og olje, og skal ha nær nøytral pH. Slike konvensjonelle renseanlegg renser derimot ikke vannet for tungmetaller eller nitrogen, og disse stoffene blir derfor tilført utslippsresipienten. Erfaringstall fra tilsvarende prosjekter viser at tunneldrivevannet kan ha konsentrasjoner av nitrogen på opp til 140 000 µg før det slippes ut i resipienten. Vannmengden som pumpes inn i tunnelen under driving er normalt rundt 2 l/s gjennom døgnet, men på grunn av innlekkasje via fjell er det ofte mer vann som kommer ut. Samtidig har flere moderne renseanlegg mulighet til å gjenbruke mye av vannet som pumpes ut av tunnelen. Vannmengden som pumpes ut i resipient etter endt rensing vil derfor avhenge mye av hvor mye vann som lekker inn i tunnelen (dette påvirker også hvor langt driving av tunnelen har kommet), samt hvilket renseanlegg som benyttes.

Avrenning fra deponi

Ved sprengning brukes sprengstoff som inneholder nitrogenforbindelser. Etter detonasjon vil en del av nitrogenet forbli uomsatt og transporteres enten med sprengsteinen eller med tunnelvannet. Det anslås at omtrent 50–70 % av dette nitrogenet følger steinmassene, mens de resterende 30–50 % transporteres med vannet fra tunnelen (Vikan, 2013).

Nitrogen som ikke vaskes ut av tunneldrivevannet vil i stor grad bli liggende igjen i steinmassene som sprenges ut. Deler av disse massene planlegges deponert i Kvitingsvatnet. Nitrogen fra tunnelstein som deponeres vil med tiden vaskes ut av steinmassene og til slutt havne i en nærliggende resipient. En del av nitrogenet vil også kunne bli infiltrert i grunnen. Ifølge en undersøkelse gjennomført av NIBIO tar det ett til to år etter at steinmassene blir deponert før mesteparten av nitrogenet er vasket ut. Det vil trolig ikke være en jevn utvasking av nitrogen fra deponiene, da dette vil avhenge av nedbørsmengder og mengden deponert stein. For flere detaljer se konsekvensutredning fagrapport forurensning.

Økologiske konsekvenser

De økologiske effektene av nitrogen i vann er ifølge Roseth et al. (2022) komplekse, og det vises til denne rapporten for mer inngående beskrivelser av effektene. Av næringsstoffer i ferskvann er fosfor det viktigste, og kan derfor være begrensende for eutrofiering og algevekst. Økt tilførsel av nitrogen kan likevel påvirke alge- og plantevekst. Høye konsentrasjoner av totalnitrogen i forbindelse med høy pH og høye vanntemperaturer kan danne ammoniakk, som er et akutt giftig stoff for akvatiske organismer. Slike høye pH-verdier kan forekomme dersom sprengsteinmassene inneholder mye rester av sprøytebetong fra sprengningsarbeidene (Vikan, 2013).

Tilførsel av nitrogen vil også påvirke bunndyrsamfunnet ved at eutrofieringssvake arter kan forsvinne, eller få redusert forekomst. Dette kan medføre at den totale bestanden av bunndyr reduseres. Samtidig vil artssammensetningen endres, og det forventes at eutrofieringstolerante arter vil dominere. Ved en eventuell reduksjon i bunndyrforekomster, kan dette igjen redusere næringstilgangen til fisk.

Store utslipp av nitrogen i forbindelse med driving av tunnel er å se på som midlertidige. Dette skyldes at det bare slippes ut tunneldrivevann frem til tunnelen er ferdig drevet. Videre tar det ett til to år før mesteparten av nitrogenet er vasket ut av deponert tunnelstein (Roseth, et al., 2022).

3.4.3 Partikler i steinstøv og annet med eventuell skadeeffekt for fisk

De negative effektene av steinstøv i vann avhenger av partikkelstørrelse, form og fraksjoner, der kantete partikler er mer skadelige enn avrundede. Bløte bergarter, som gir fibrig og nålformet støv ved knusing, har størst skadepotensiale, med kleberstein og grønnstein som eksempler (Bækken et al., 2011).

Studier viser varierende resultater når det gjelder dødelighet hos fisk og bunndyr, og høye konsentrasjoner er vanligvis nødvendig for akutt dødelighet. En nylig undersøkelse av sprengstein i en bekk viste ingen negative effekter på akvatisk liv nedstrøms (Økelsrud et al., 2023), til tross for tilstedeværelsen av grønnstein. Denne steinen kom imidlertid fra et dagbrudd og hadde dermed lavere innhold av finstoff enn det som forventes av tunnelstein. Undersøkelsen viste også at nitrogen- og metallkonsentrasjoner fra sprengsteinen reduserte seg raskt nedstrøms, uten betydelig risiko for det akvatiske livet. Andre studier har imidlertid vist økt dødelighet hos ørret fra steinstøv ved tunnelarbeid (Bremnes et al., 2003).

Berggrunnen i området tunnelmassene kommer fra består av granittisk gneis og kvartsitt som er harde bergarter. Disse kan derfor ses på som en motsetning til «bløte» bergarter som i litteraturen er beskrevet å ha størst skadepotensiale med tanke på partikkelform. NVE har sammenlignet formen på fraksjoner fra ulike bergarter med tanke på vannkvalitet knyttet til inngrep i vassdrag. Der fremheves det at bergarter som knuses til mer kubisk formede fraksjoner forårsaker mindre skader. Eksempler på slike bergarter inkluderer grunnfjell, granitt og gneis (Berge, 1993).

Andre skadeeffekter som steinstøv kan ha på fisk er tilslamming av oppvekstplasser og endrede forhold for bunnfauna, som også er en viktig næringskilde for fisk. Suspenderte partikler i vann kan forhindre lysgjennomtrenging, og resultere i blakking av vannet. Dette kan ha negative virkninger for fisk som bruker synet ved næringssøk, samt for fotosyntesen (dvs. planteproduksjonen i vassdraget).

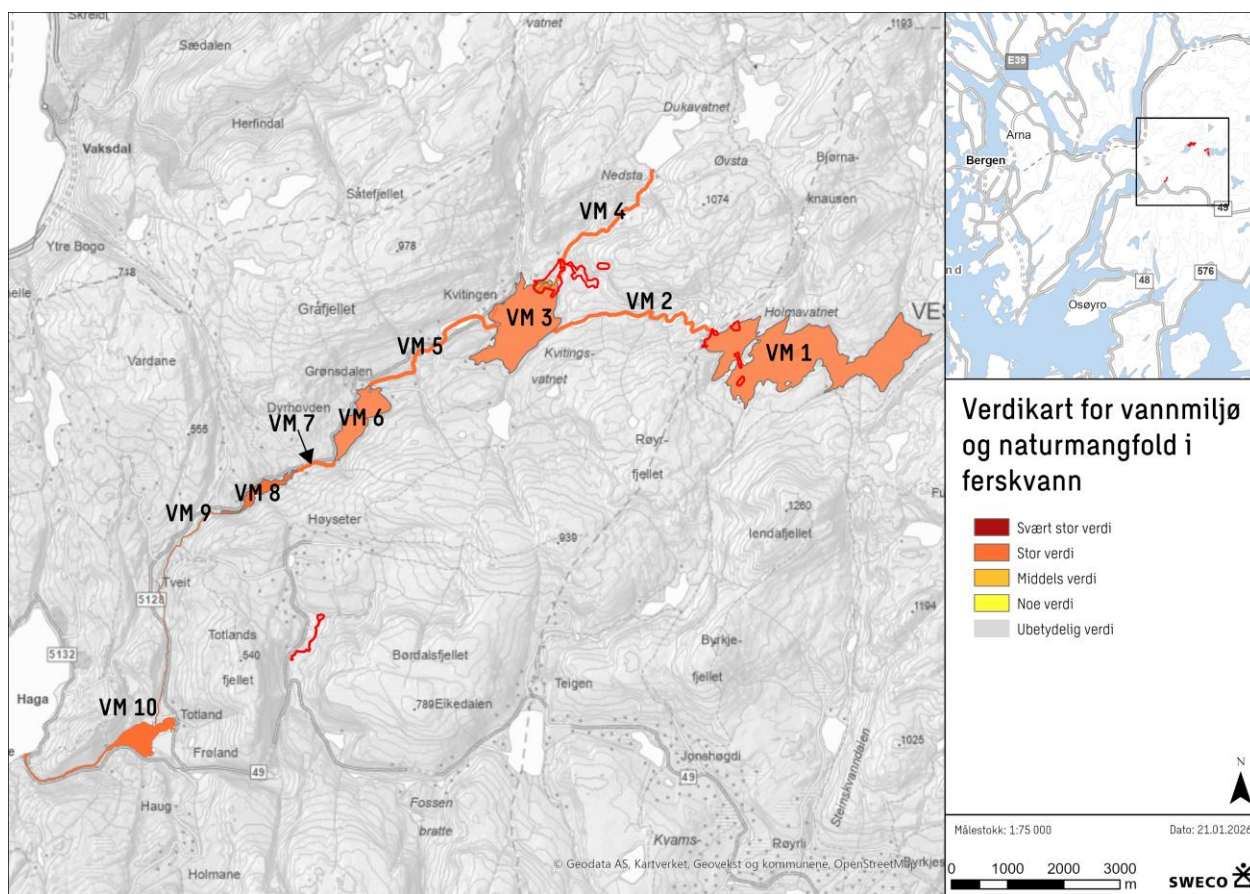
4 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens

Konsekvensanalysen for delområdene er gjort i henhold til metodikken beskrevet i kap. 2 og beskriver både permanente og midlertidige påvirkninger i anleggs- og driftsfasen. Virkninger i anleggsperioden blir imidlertid kun vektlagt i fastsettelsen av påvirkning for delområdet, hvis de gir varige endringer for vannmiljø.

Influensområdet for Sotabotnen kraftverk er delt inn i ti delområder med totalt 23 underdelområder for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann (VM). Tabell 4-1 og figur 4-1 gir en oversikt over de definerte delområdene for vannmiljø innenfor utredningsområdet. Mer detaljerte kart for hvert delområde er vist videre i kap. 4.

Tabell 4-1. Oversikt over delområder for vannmiljø og deres verdi. Registreringskategori 1: Vannforekomst jf. Vannforskriften. Registreringskategori 2: Arter med økologiske funksjonsområder.

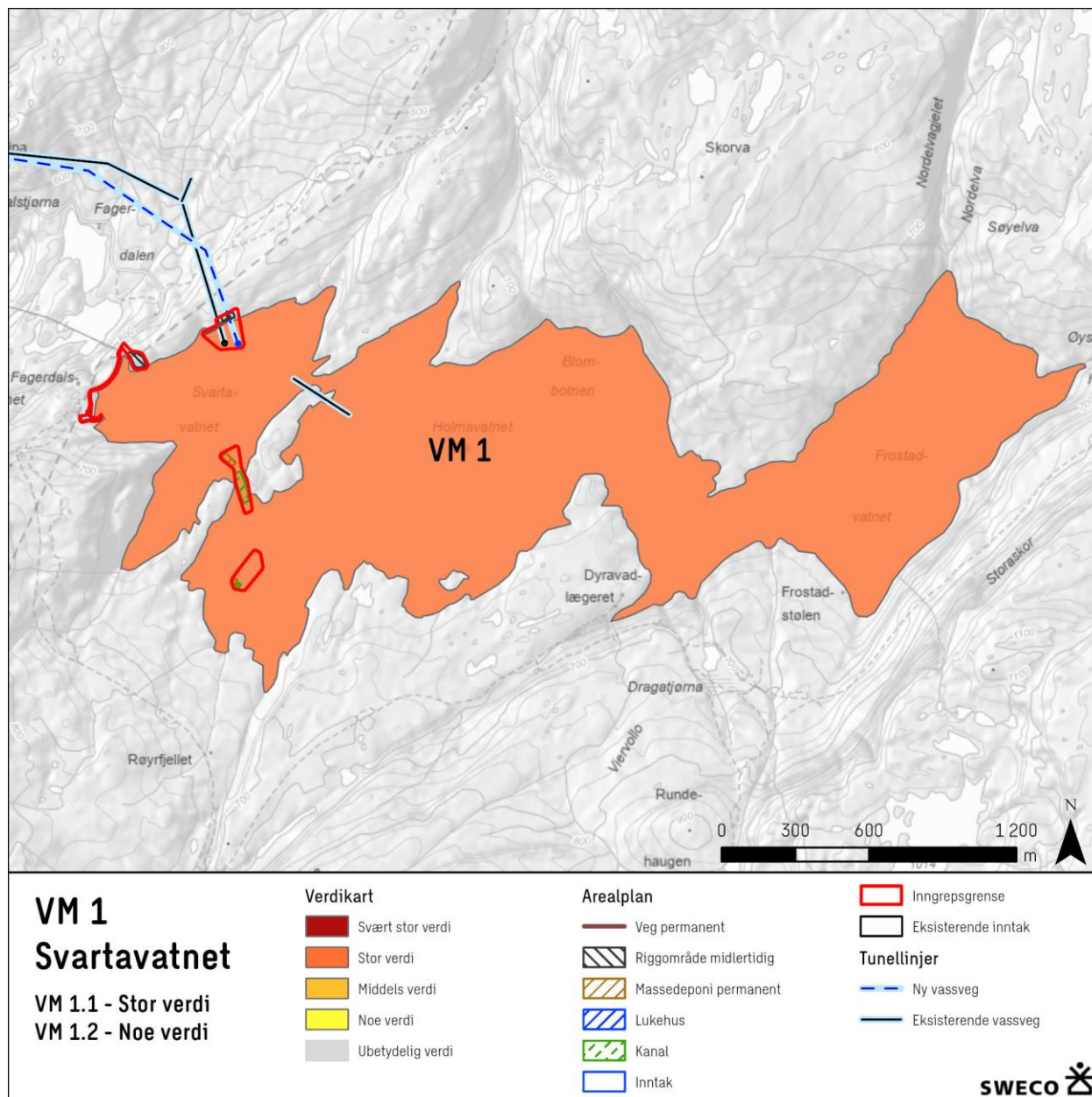
Delområdekode/-navn	Verdi	Registrerings-kategori
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	Stor verdi	1
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	Noe verdi	2
VM 2.1 Vannforekomst Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet	Stor verdi	1
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet	Noe verdi	2
VM 3.1 Vannforekomst Kvitingvatnet	Stor verdi	1
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingvatnet	Middels verdi	2
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	Stor verdi	1
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	Noe verdi	2
VM 5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet	Stor verdi	1
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet	Noe verdi	2
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	Stor verdi	1
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	Noe verdi	2
VM 7.1 Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Stor verdi	1
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Noe verdi	2
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	Stor verdi	1
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	Noe verdi	2
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	Stor verdi	1
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	Stor verdi	2
VM 10.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet	Stor verdi	1
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	Stor verdi	1
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	Stor verdi	1
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	Stor verdi	1
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	Stor verdi	2



Figur 4-1. Verdikart over de ulike delområdene for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann. Delområdene er delt inn i underdelområder (eks. VM 1.1 og VM 1.2), der den med høyest verdi er uttegnet. Røde streker: inngrepsgrense. Kart: Sweco.

4.1 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdene

4.1.1 VM 1 Svartavatnet



Figur 4-2. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 1 Svartavatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

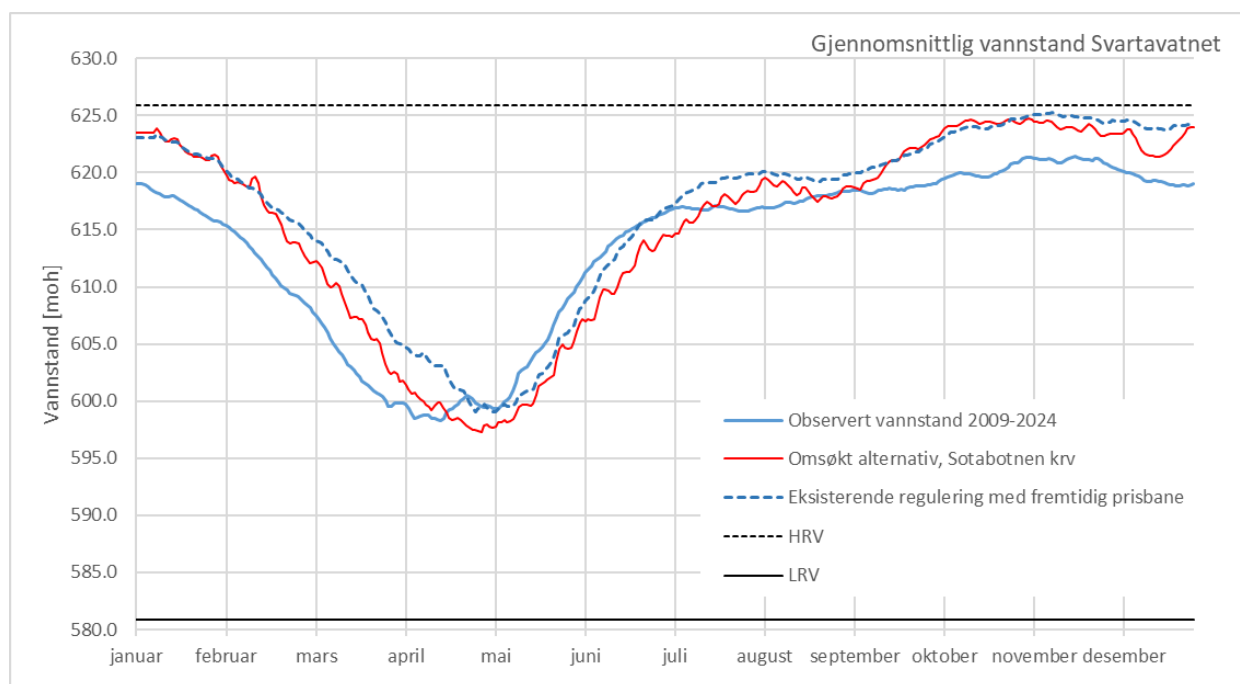
Svartavatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi for registreringskategori innsjø jf. vannforskriften. Når det gjelder arter med økologisk funksjonsområder har Svartavatnet en bestand av ørret med naturlig rekruttering, samt alminnelig artsinventar for andre undersøkte grupper, noe som gir noe verdi.

Påvirkning

Eksisterende reguleringsgrenser består. Det hydrologiske grunnlaget viser at vannstanden i magasinet vil følge sesongvariasjon slik som det historisk har gjort, men magasinet vil i gjennomsnitt ligge noe høyere (anslagsvis 5 m) i vannstand om vinteren og frem til april/mai. Fra mai til juli/august vil vannstanden ligge noe lavere enn den historisk har gjort. Fra august vil vannstanden igjen ligge høyere enn før. Gjennomsnittlig vannstand over året øker ved utbygging av Sotabotnen kraftverk med ca. 1,7 m sammenlignet med nullalternativet. Innenfor kortere tidsrom (dager til uker) vil det være betydelig økning i vannstandsvariasjon, og dermed hurtigere vannstandshevninger og -fall. (figur 4-3).

Simuleringer av vannstandsvariasjoner i et typisk middels år, tørt år og vått år viser at vannstanden vil være tilnærmet lik eksisterende regulering med fremtidig prisbane, slik at det kan forventes en sesongvariasjon som er tilnærmet lik uavhengig om tiltaket realiseres eller ei. Magasinet vil derimot få hyppigere vannstandsendringer. Innenfor kortere tidsrom (dager til uker) vil det være betydelig økning i vannstandsvariasjon, og dermed hurtigere vannstandshevninger og -fall (Sweco Norge AS, 2025).

Det vil bli tilnærmet lik magasin vannstand i gyteperioden for ørret, og det forventes ingen endringer i ørretens oppvanding til gytebekker.



Figur 4-3. Observert gjennomsnittlig vannstand i Svartavatnet, samt fremtidig vannstand med og uten Sotabotnen kraftverk (Sweco Norge AS, 2025).

Svartavatnet og Kvittingsvatnet har begge svært god økologisk og kjemisk tilstand. Det forventes derfor ikke noe forringelse av selve vannkjemien ved pumping av vann fra Kvittingsvatnet til Svartavatnet. Ny regulering vil ikke føre til mer tørrelegging og forringelse av potensielle produksjonsarealer enn i nullalternativet. Det er imidlertid sannsynlig at de hyppige vannstandsvariasjonene kan ha negative effekter, som endrede livsbetingelser for næringsdyr og svekkelse av næringsgrunnlaget for fisk, selv om eksisterende regulering allerede har vesentlig påvirket produksjonen (se nærmere detaljer i kap 3.4).

Det er noe usikkerhet knyttet til hvor stor toleranse ulike arter har for hyppige og raske endringer i vannstand knyttet til pumping av vann, og hva langtidseffektene av dette har på økosystemene i reguleringsmagasinene. Dette gir en usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkning, som vurderes til å gi en endring av tilstand av et eller flere av de biologiske kvalitetselementene innenfor en tilstandsklasse.

Det skal drives ny vannveg fra Svartavatnet til Sotabotnen kraftstasjon. Nytt inntak i Svartavatnet planlegges ved siden av eksisterende inntak, og drives som utslag under vann eller vanlig utslag ved senka magasin. Ved utslag under vann vil trykkbølgen kunne gi en lokal påvirkning på fisk i nærheten (Sivle, et al., 2019). Det er ofte utfordrende å bestemme på forhånd hvor store trykkbølgene fra en eksplosjon vil være (Kjellsvik, et al., 1997). Derfor er det vanskelig å forutsi innenfor hvilke avstander skader kan oppstå ved sprengningsarbeid, noe som gjør det utfordrende å beregne på hvilke avstander tiltak er nødvendige. Dette vil kun være midlertidig påvirkning.

Det planlegges to nye kanaliseringer nede i Svartavatnet-magasinet for å bedre strømningskapasiteten til vestenden av magasinet (figur 1-3). Massene fra sprenging av kanaler planlegges deponert i reguleringssonen (under HRV) like ved. Dette vil både ta beslag i areal for fisk og gi økt nitrogenavrenning i en periode etter anleggsfasen. Denne avrenningen er midlertidig og vil pågå under deponering, samt 2-3 år etter endt deponering. Det kan ikke utelukkes en midlertidig endring i vannkvalitet for nitrogenparametere i dette tidsrommet (se kap. 3.4.2 og konsekvensutredning fagrapport forurensning for nærmere detaljer). Det er videre forutsatt at sprengningsarbeid utføres ved nedtappet magasin, og at det vil gi en lokal midlertidig påvirkning.

Det vurderes at et eller flere av de biologiske kvalitetselementene for vannmiljø vil endre tilstand innenfor en tilstandsklasse som følge av tiltaket, samt at endret magasinmanøvrering vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks. næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.

Sammenstilling av konsekvensgrad

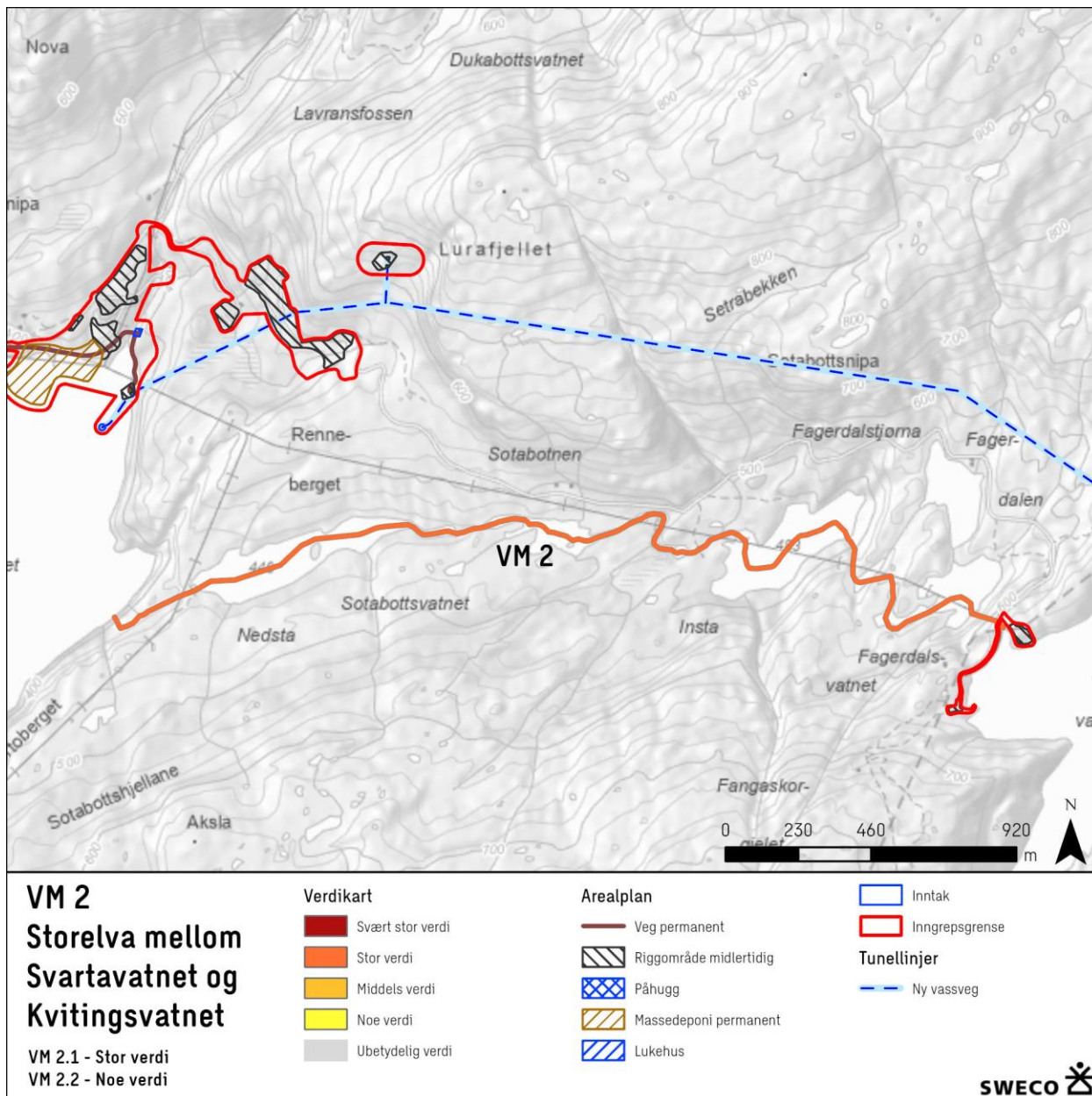
Tabell 4-2 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 1 Svartavatnet.

Tabell 4-2. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 1 Svartavatnet.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor		
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	▲						
	Svartavatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi.						
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	▲						
	Svartavatnet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering, og ellers et alminnelig artsinventar som gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	▲						
	For kvalitetselementene for vannmiljø i Svartavatnet forventes det en endring av tilstand av et eller flere kvalitetselementer innenfor en tilstandsklasse som følge av effektkjøring.						
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	▲						
	Endret magasinmanøvrering vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks. næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
	▲						

VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	Noe konsekvens (-)
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	▲
	Noe konsekvens (-)

4.1.2 VM 2 Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet



Figur 4-4. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 2 Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet har godt økologisk potensial og er en SMVF, som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vannforskriften. Når det gjelder arter med økologisk funksjonsområder har vannforekomsten en bestand av ørret med naturlig rekruttering og ellers forventet alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring nedstrøms Svartavatn er bestemt av flomvannføring, eventuell forbitapping og et restfelt på vel 7 km² som bidrar med tilnærmet alt av dagens vannføring til strekningen. For nullalternativet forventes det i gjennomsnitt overløp over dam Svartavatn ca. hvert 2. år. Hver overløpsperiode varer i gjennomsnitt i 5 dager. Etter realisering av Sotabotnen kraftverk vil det aldri bli overløp over dammen, og kun vannføring fra restfeltet gjenstår. Enkeltepisoder med større flomvannføring på strekningen på grunn av overløp vil altså bortfalle etter utbygging, med unntak av eventuelle styrte flomepisoder.

Eksisterende regulering har redusert vannføringen betydelig til vannforekomsten, og det forventes ingen større endringer i dette etter planlagt ombygging. Flomoverløp fra dam Svartavatn vil slutte å forekomme, men dette er vurdert til å ha liten effekt på kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder da restfeltet bidrar mest til vannføringen.

Det vurderes derfor at tiltaket ikke vil påvirke kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder i Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet.

Sammenstilling av konsekvensgrad

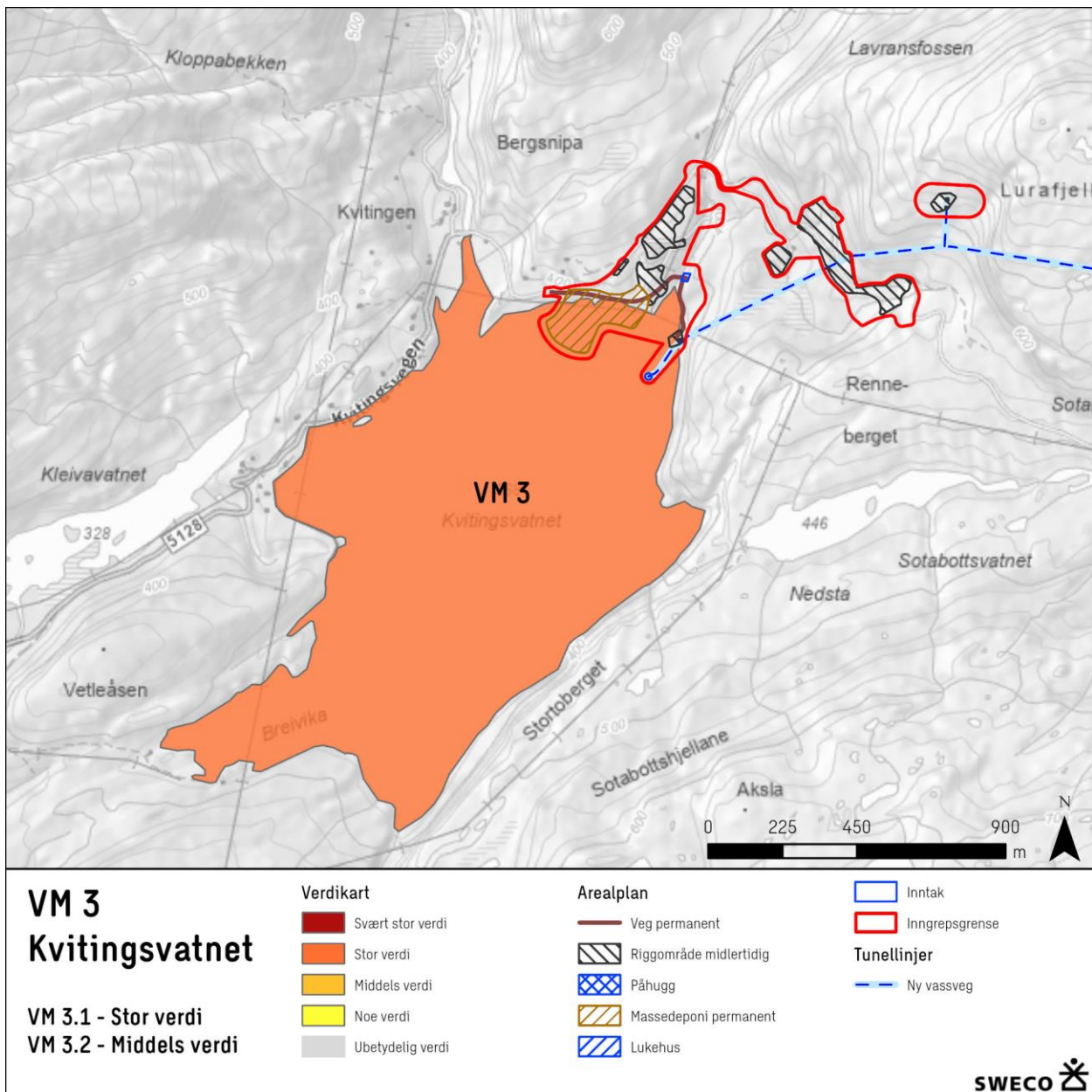
Tabell 4-3 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 2 Storelva mellom Holmavatnet og Kvittingsvatnet.

Tabell 4-3. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 2 Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet.

Verdivurdering					
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor
VM 2.1 Vannforekomst - Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	▲				
	Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.				
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde - Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	▲				
	Delområdet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.				
Tiltakets påvirkning					
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
VM 2.1 Vannforekomst - Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i vannforekomsten får ingen eller uvesentlig påvirkning.				
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde - Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	▲				
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning				

Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 2.1 Vannforekomst - Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingsvatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde - Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingsvatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

4.1.3 VM 3 Kvittingsvatnet



Figur 4-5. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 3 Kvittingsvatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

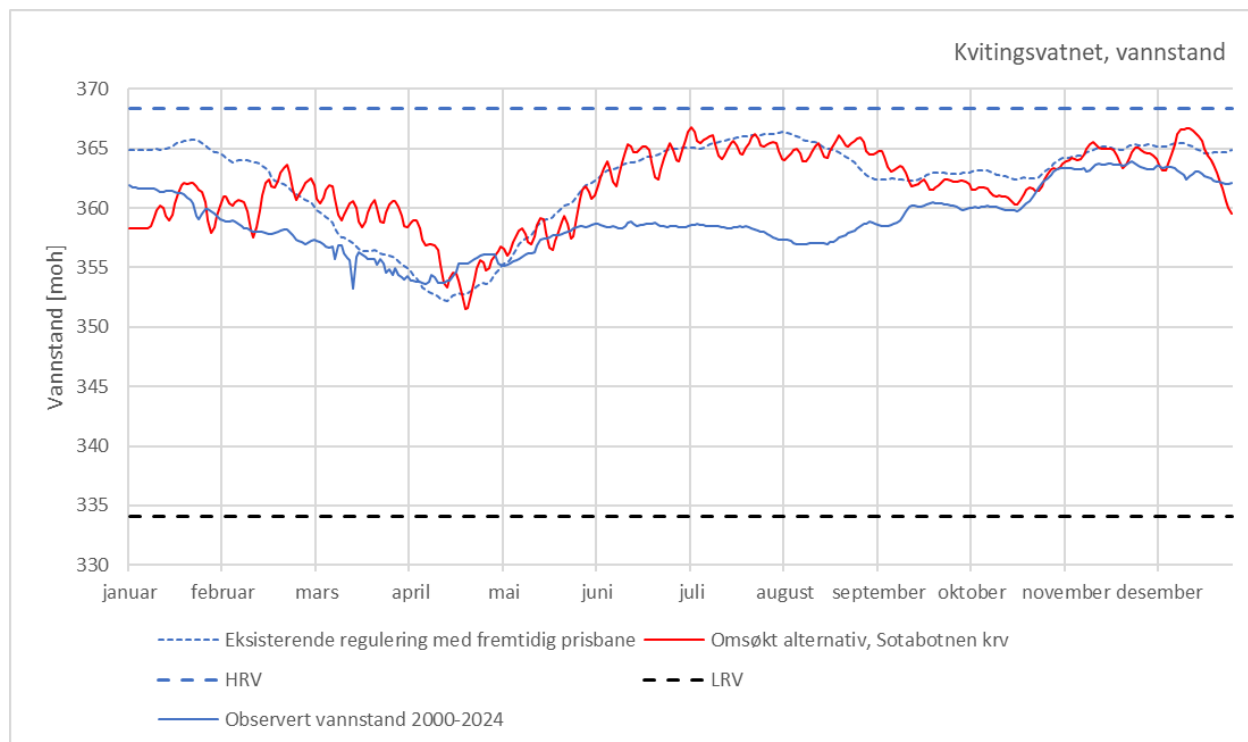
Kvittingsvatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanndirektivet. Når det gjelder arter med økologisk funksjonsområder har Kvittingsvatnet en bestand av ørret med naturlig rekruttering, samt hoppekrepsen *Diacyclops bisetosus* (skittendamhops) som er nær truet (NT) og ellers et alminnelig artsinventar. Dette gir middels verdi.

Påvirkning

Eksisterende reguleringsgrenser består. Det hydrologiske grunnlaget viser at observert vannstand (nullalternativet) har noe sesongvariasjon, med lavest vannstand i månedene mars-mai. Vannstand etter

utbygging kan gi en tydeligere sesongvariasjon der vannstanden også da er lavest i månedsskiftet april/mai og betydelig høyere resten av året. Vannstanden vil fortsatt i hovedsak fortsatt variere innenfor den øvre delen av reguleringsområdet. Innenfor kortere tidsrom (dager til uker) vil det være betydelig økning i vannstandsvariasjon, og dermed hurtigere vannstandshevninger og -fall (Sweco Norge AS, 2025). Gjennomsnittlig vannstand over året øker ved utbygging av Sotabotnen kraftverk med ca. 3 m sammenlignet med nullalternativet.

Det vil, i snitt, være noe høyere vannstand i gyteperioden for ørret, men endringen er så liten at det vurderes å ha liten betydning for oppvandring til Dukaelva og innløpselva fra Klungerdalen.



Figur 4-6. Gjennomsnittlig vannstandsvariasjon i Kvittingsvatnet før og etter etablering av Sotabotnen kraftverk (Sweco Norge AS, 2025).

Det er planlagt et massedeponi i den nordlige delen av Kvittingsvatnet (figur 4-7). Dette vil både ta beslag i areal for fisk og gi noe økt nitrogenavrenning i en periode etter anleggsfasen. Denne avrenningen er midlertidig og vil pågå under deponering, samt 2-3 år etter endt deponering. Det kan ikke utelukkes en midlertidig endring i vannkvalitet for nitrogenparametere i dette tidsrommet. Det vil i tillegg forekomme høyere konsentrasjoner av nitrogen nær massedeponiet enn i resten av vannmassene. Dersom pH øker, kan mer av nitrogenet gå over til å bli ammoniakk og skadelig for fisk og akvatisk liv. Det forutsettes en pH-justering av tunneldrivevannet for å nøytralisere eventuell høy pH og dermed forhindre høye konsentrasjoner (se kap. 3.4.2 og konsekvensutredning fagrapport forurensning for nærmere detaljer).



Figur 4-7. Visualisering av deponi i Kvitingvatnet ved LRV. Nullalternativet (t.v.) og etter deponering (t.h.). Foto: Sweco.

Ny regulering vil ikke føre til mer tørrlegging og forringelse av potensielle produksjonsarealer enn i nullalternativet. Det er imidlertid sannsynlig at de hyppige vannstandsvariasjonene kan ha negative effekter, som endrede livsbetingelser for næringsdyr og svekkelse av næringsgrunnlaget for fisk, selv om eksisterende regulering allerede har vesentlig påvirket produksjonen (se nærmere detaljer i kap 3.4).

Dyreplankton lever pelagisk og det er ikke påvist noen øvre tålegrense i forhold til reguleringshøyde så lenge reguleringen ikke forårsaker utrasninger som medfører redusert siktedyp og dermed primærproduksjon (Eie, 2013). Det er likevel noe usikkerhet knyttet til hvor stor toleranse ulike arter har for hyppige og raske endringer i vannstand knyttet til pumping av vann, og hva langtidseffektene av dette har på økosystemene i reguleringsmagasinene. Dette gir en usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkning, som vurderes til å gi en endring av tilstand av et eller flere av de biologiske kvalitetselementene innenfor en tilstandsklasse.

En endret magasinmanøvrering og massedeponi vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks. næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.

Sammenstilling av konsekvensgrad

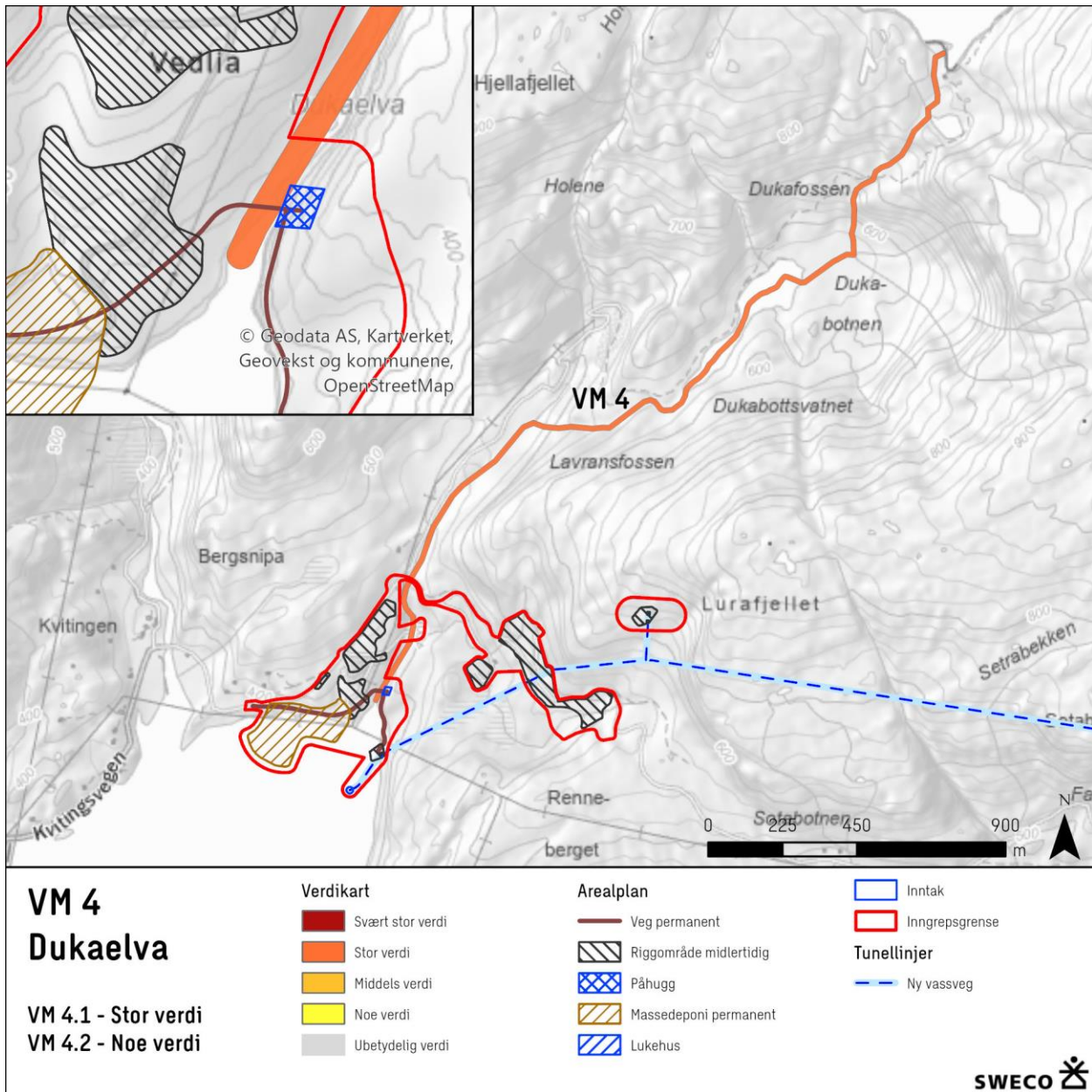
Tabell 4-4 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 3 Kvitingvatnet.

Tabell 4-4. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 3 Kvitingvatnet.

Verdivurdering					
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor
VM 3.1 Vannforekomst Kvitingvatnet	▲				
	Kvitingvatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi.				
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingvatnet	▲				
	Kvitingvatnet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering, samt hoppekrepsen <i>Diacyclops bisetosus</i> (skittendamhops) som er nær truet (NT), og et ellers alminnelig artsinventar. Dette gir middels verdi.				
Tiltakets påvirkning					
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet

VM 3.1 Vannforekomst Kvitingsvatnet	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i Kvitingsvatnet vil få en endring av tilstand av et eller flere kvalitetselementer innenfor en tilstandsklasse som følge av effektkjøring.						
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingsvatnet	▲						
	Massedeponiet vil ta beslag i areal for fisk og endret magasinmanøvrering vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 3.1 Vannforekomst Kvitingsvatnet	▲						
	Noe konsekvens (-)						
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingsvatnet	▲						
	Noe konsekvens (-)						

4.1.4 VM 4 Dukaelva



Figur 4-8. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 4 Dukaelva. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Dukaelva har moderat økologisk potensial og er en SMVF, som gir stor verdi jf. vanndirektivet. Når det gjelder arter med økologisk funksjonsområde har vannforekomsten en bestand av ørret med naturlig rekruttering, og et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Det er planlagt påhugg til ny kraftstasjon ved Dukaelvas utløp i Kvitingsvatnet. I forbindelse med dette skal det anlegges en ny vei og bru over Dukaelva. Det forventes at det vil bli noe avrenning i forbindelse med dette arbeidet, men det forutsettes å ikke gi noen permanent endring i vannforekomsten. Det forutsettes

også at brua konstrueres slik at den ikke hindrer gyteoppgang av ørret fra Kvittingsvatnet, eller forringer oppvekst/gytearealer.

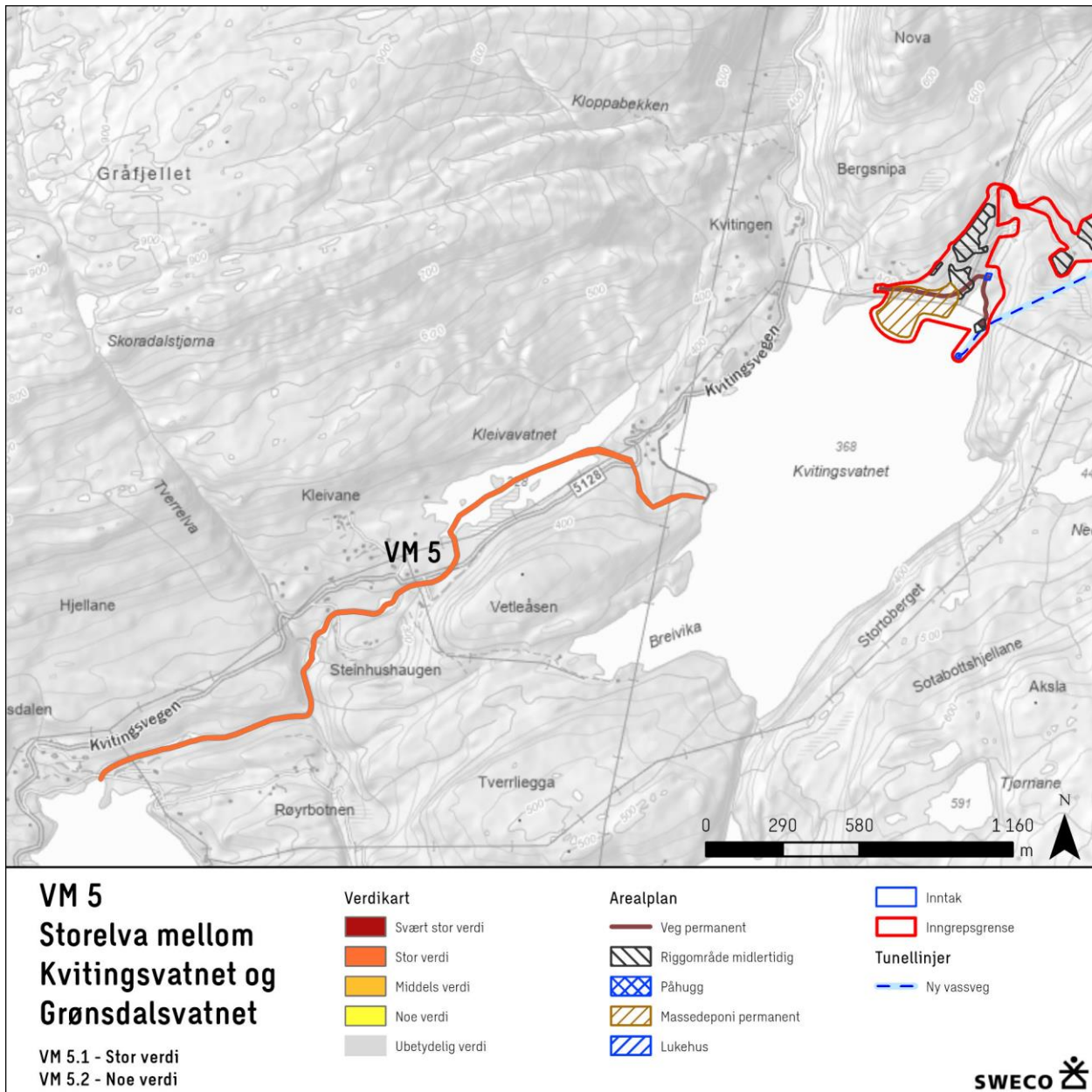
Sammenstilling av konsekvensgrad

Tabell 4-5 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 4 Dukaelva.

Tabell 4-5. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 4 Dukaelva.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi		
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	▲						
	Dukaelva har moderat økologisk potensial og er en SMVF, som gir stor verdi.						
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	▲						
	Dukaelva har naturlig rekruttering av ørret og er et viktig oppvekstområde for ørret i Kvittingsvatnet. Dette gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i Dukaelva får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	▲						
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

4.1.5 VM 5 Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet



Figur 4-9. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 5 Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet har godt økologisk potensial og er en SMVF, som gir stor verdi jf. vanddirektivet. Når det gjelder arter med økologisk funksjonsområde har vannforekomsten en bestand av ørret med naturlig rekruttering, og et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av overløp over dam Kvittingsvatn og restfeltet nedstrøms.

Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av overløp over dam Kvittingsvatn og restfeltet nedstrøms.

Historisk har det vært overløp ved dam Kvittingsvatn som har gitt vannføring rett nedstrøms dammen. I årene 2010-2025 var det registrert overløp i 11 av 16 år. Disse episodene har hovedsakelig vært mellom august og desember. Ved realisering av kraftverket forventes det noe færre overløp. Overløp vil ikke nødvendigvis komme til samme tid på året som før, og vil kunne opptre både sommer, høst og vinter. Sotabotnen kraftverk medfører altså noe reduksjon i flomvannføring (rundt 30 % færre dager i året med overløp etter utbygging) nedover elvestrekningen. Det vurderes at dette har liten effekt på kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder da det er restfeltet som bidrar mest til vannføringen gjennom året.

Det vurderes derfor at tiltaket ikke vil påvirke kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder i Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet.

Sammenstilling av konsekvensgrad

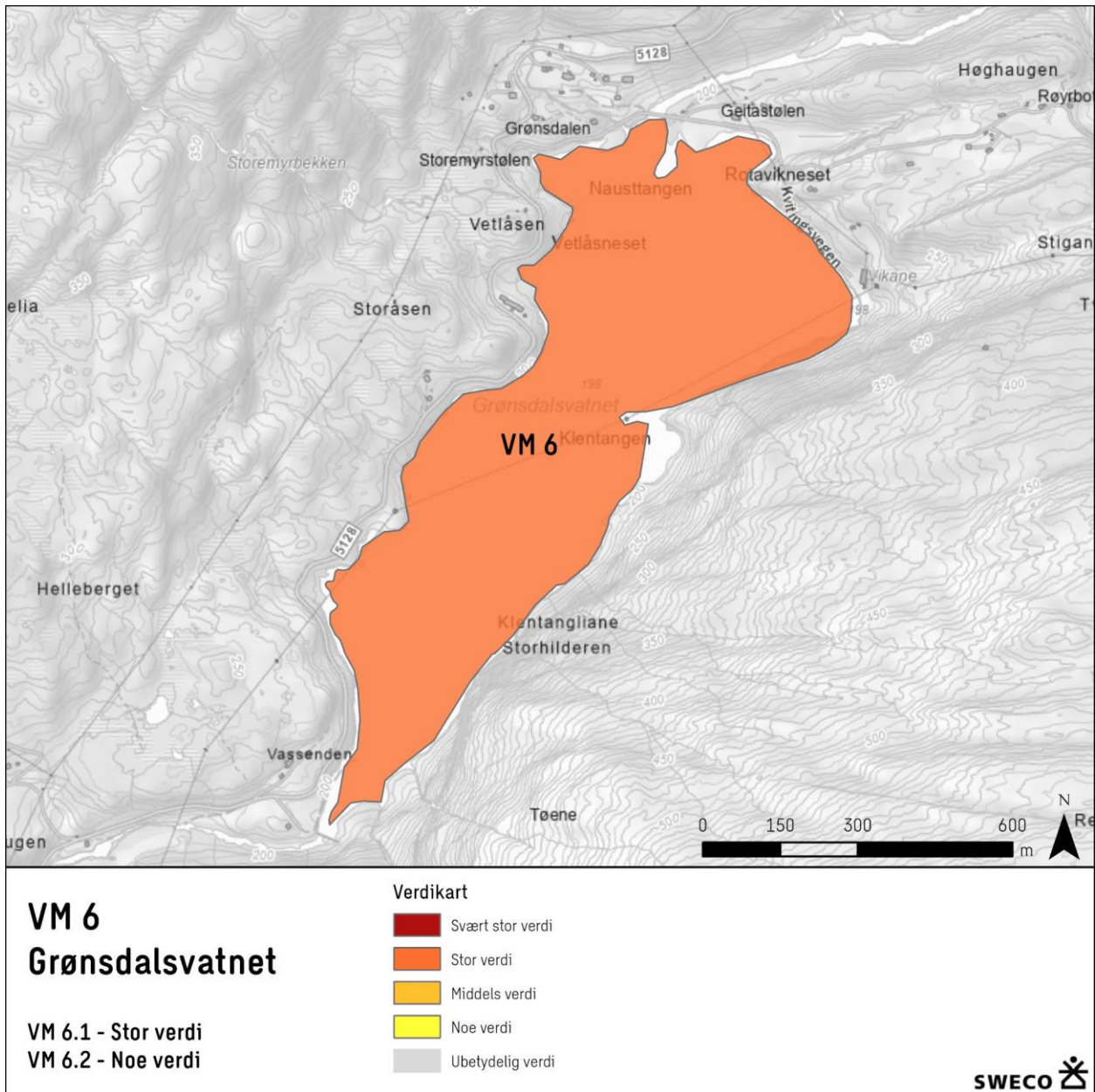
Tabell 4-6 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 5 Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet.

Tabell 4-6. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 5 Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor		
VM 5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	▲						
	Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.						
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	▲						
	Delområdet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i vannforekomsten får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet	▲						
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 5.1 Vannforekomst Storelva mellom	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

Kvitingsvatnet og Grønsdalsvatnet	
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvitingsvatnet og Grønsdalsvatnet	▲
	Ubetydelig konsekvens (0)

4.1.6 VM 6 Grønsdalsvatnet



Figur 4-10. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 6 Grønsdalsvatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Grønsdalsvatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanndirektivet. Når det gjelder arter med økologiske funksjonsområder har Grønsdalsvatnet en bestand av ørret med naturlig rekruttering og ellers et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Eksisterende reguleringsgrenser består. Det er ingen markert sesongvariasjon for historiske observasjoner for vannstand ved Grønsdalsvatnet. Ved utbygging av Sotabotnen kraftverk vil det kunne bli en noe mer markert sesongvariasjon med litt høyere gjennomsnittlig vannstand sommer-høst. Gjennomsnittlig

vannstand over året øker ved utbygging med ca. 1,4 m sammenlignet med nullalternativet. Høyere vannstand under gytetiden for ørret (oktober) vil ha en svak positiv effekt. For nullalternativet er magasinet preget av hyppige vannstandsendringer. Dette vil også være gjeldende ved realisering av kraftverket.

Det vurderes derfor at tiltaket ikke vil påvirke kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder i Grønsdalsvatnet.

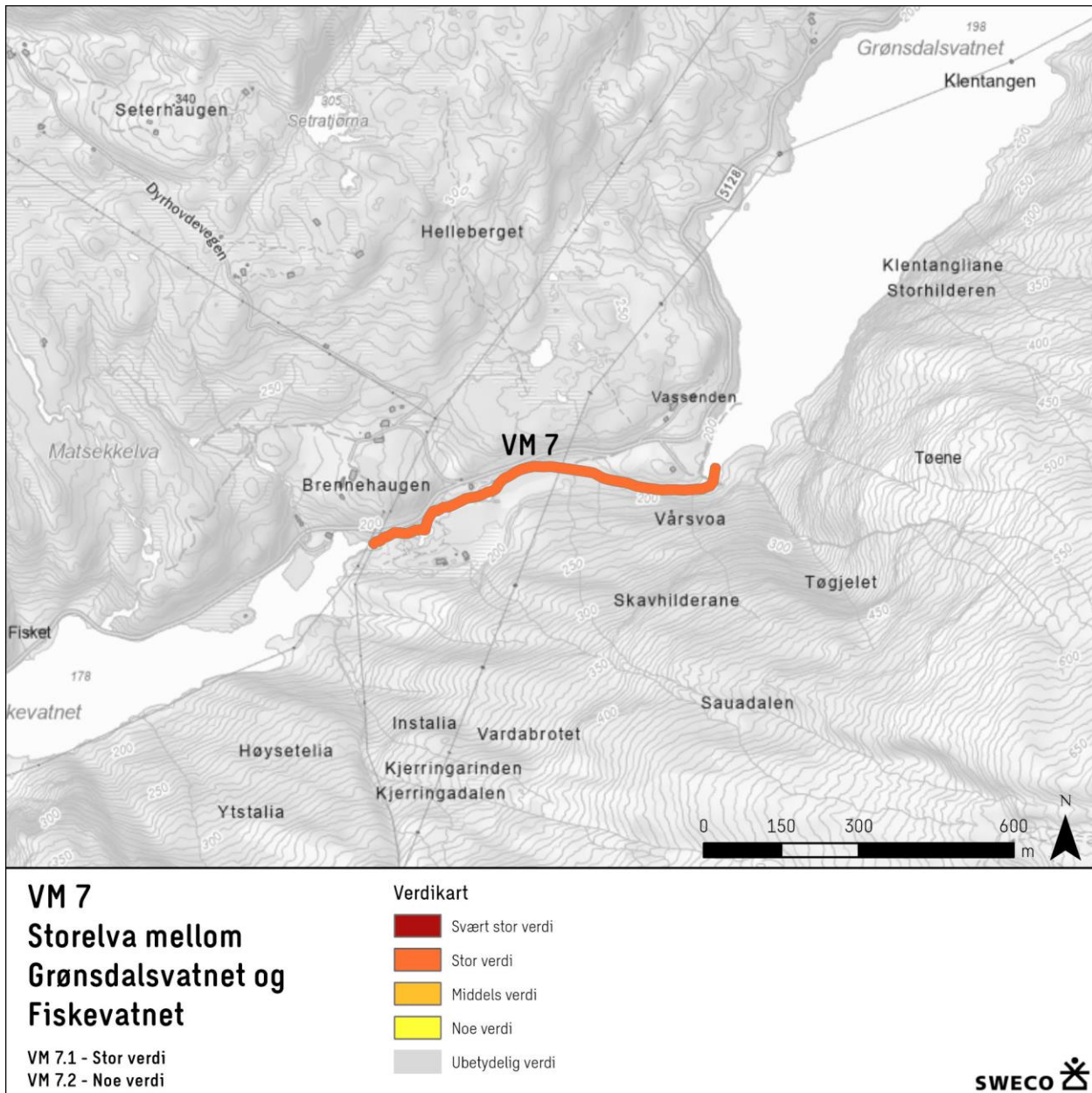
Sammenstilling av konsekvensgrad

Tabell 4-7 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 6 Grønsdalsvatnet.

Tabell 4-7. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 6 Grønsdalsvatnet.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor		
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	▲						
	Grønsdalsvatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi.						
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	▲						
	Grønsdalsvatnet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i Grønsdalsvatnet får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	▲						
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i Grønsdalsvatnet får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
Tiltakets påvirkning							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

4.1.7 VM 7 Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet



Figur 4-11. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 7 Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet har godt økologisk potensial og er en SMVF, noe som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanddirektivet. Når det gjelder arter med økologiske funksjonsområder forventes det at delområdet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering, og ellers et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen i dag. Dagens vannføring er et resultat av overløp over dam Grønsdalsvatn og restfeltet nedstrøms.

I nullalternativet er det registrert overløp omtrent hvert år, men antall dager med overløp og antall episoder per år varierer mye. Sotabotnen kraftverk vil medføre noe reduksjon i flomvannføring (rundt 30 % færre dager i året med overløp) etter utbygging. Det ventes fortsatt å skje overløp de fleste år. Fordeling av flommer sommer og vinter vil være som tidligere. Det vurderes at dette har liten effekt på kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder da det er restfeltet som bidrar mest til vannføringen gjennom året.

Det vurderes derfor at tiltaket ikke vil påvirke kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder i Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet .

Sammenstilling av konsekvensgrad

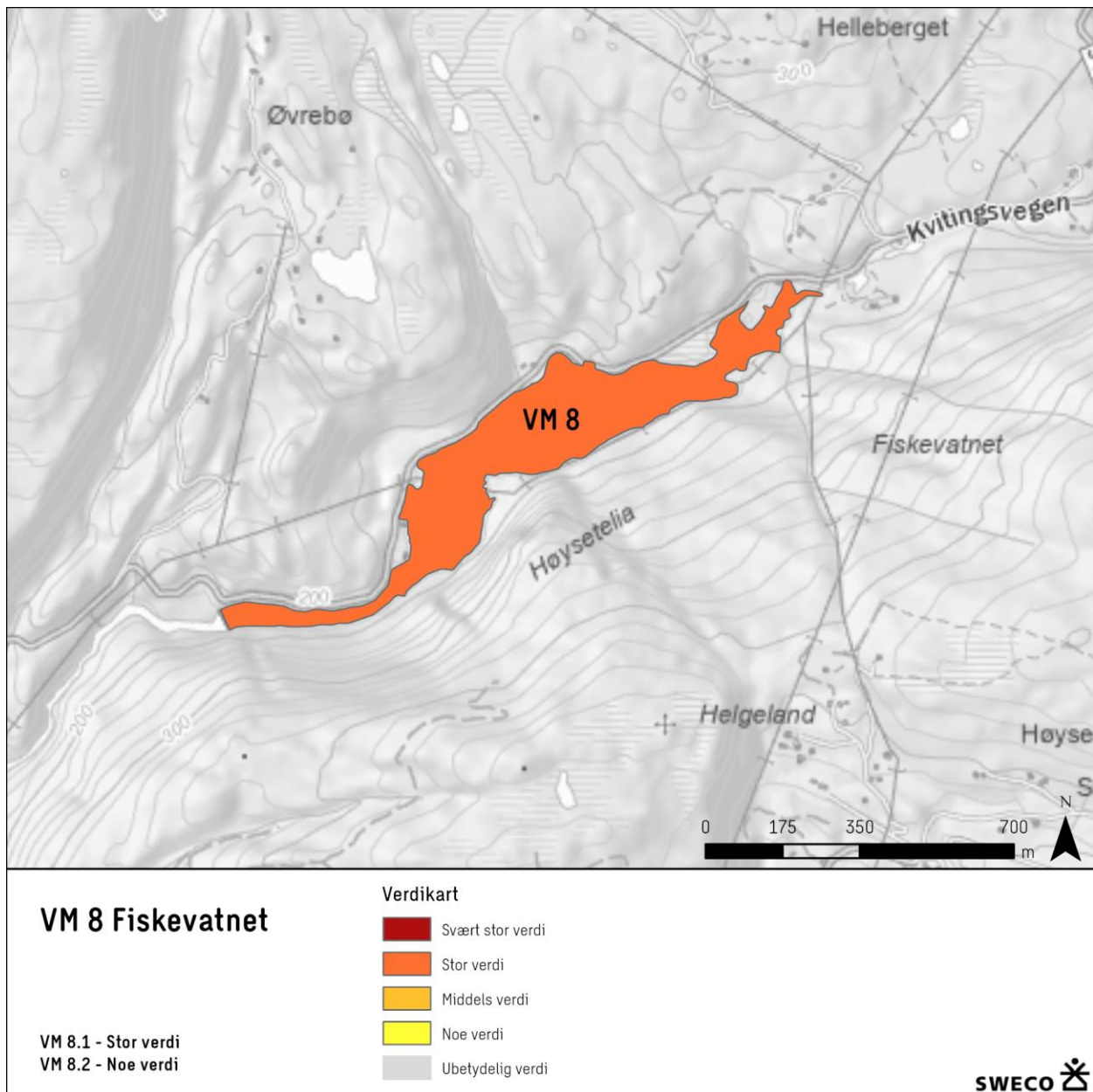
Tabell 4-8 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 7 Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet.

Tabell 4-8. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 7 Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor		
VM 7.1 Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	▲						
	Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.						
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	▲						
	Delområdet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 7.1 Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	▲						
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 7.1 Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	
--------------------------------	--

4.1.8 VM 8 Fiskevatnet



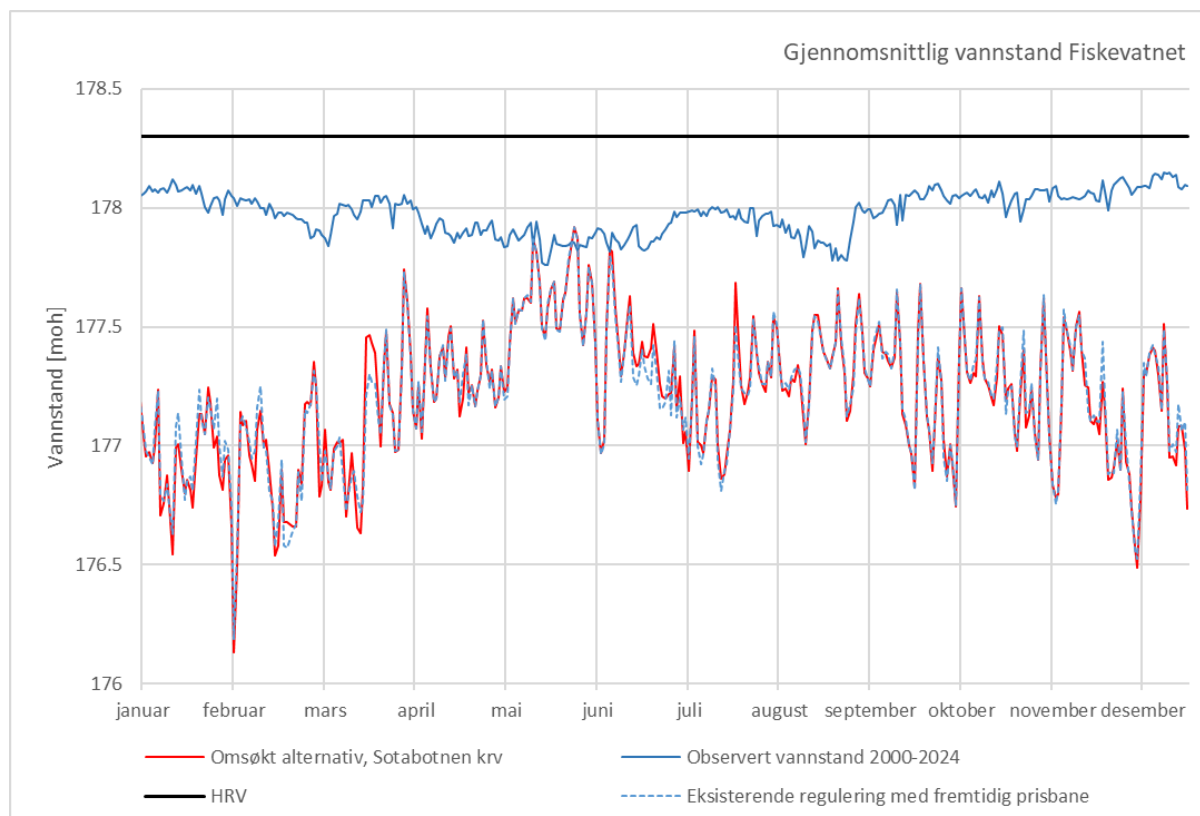
Figur 4-12. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 8 Fiskevatnet. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Fiskevatnet har godt økologisk potensial, god kjemisk tilstand og er en SMVF, som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanndirektivet. Når det gjelder arter med økologiske funksjonsområder har Fiskevatnet en bestand av ørret med naturlig rekruttering, og ellers et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Eksisterende reguleringsgrenser består. Fiskevatnet er et lite magasin som i eksisterende regulering har hyppige vannstandsendringer, men vil i omsøkt tiltak få større og hyppigere raske vannstandsendringer enn i nullalternativet. Gjennomsnittlig vannstand over året senkes ved utbygging med ca. 0,8 m sammenlignet med nullalternativet.



Figur 4-13. Middelvannstand for observert serie, eksisterende regulering med fremtidig prisbane og ved omsøkt alternativ

Ny regulering vil føre til mer tørrlegging og forringelse av potensielle produksjonsarealer enn i nullalternativet. Det er også sannsynlig at en forsterkning av hyppige vannstandsvariasjoner kan ha negative effekter, som endrede livsbetingelser for næringsdyr og svekkelse av næringsgrunnlaget for fisk, selv om eksisterende regulering allerede har vesentlig påvirket produksjonen (se nærmere detaljer i kap 3.4).

Dyreplankton lever pelagisk og det er ikke påvist noen øvre tålegrense i forhold til reguleringshøyde så lenge reguleringen ikke forårsaker utrasninger som medfører redusert siktedyp og dermed primærproduksjon (Eie, 2013). Det er likevel noe usikkerhet knyttet til hvor stor toleranse ulike arter har for hyppige og raske endringer i vannstand knyttet til pumping av vann, og hva langtidseffektene av dette har på økosystemene i reguleringsmagasinene. Dette gir en usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkning, som

vurderes til å gi en endring av tilstand av et eller flere av de biologiske kvalitetselementene innenfor en tilstandsklasse.

En endret magasinmanøvrering vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks. næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.

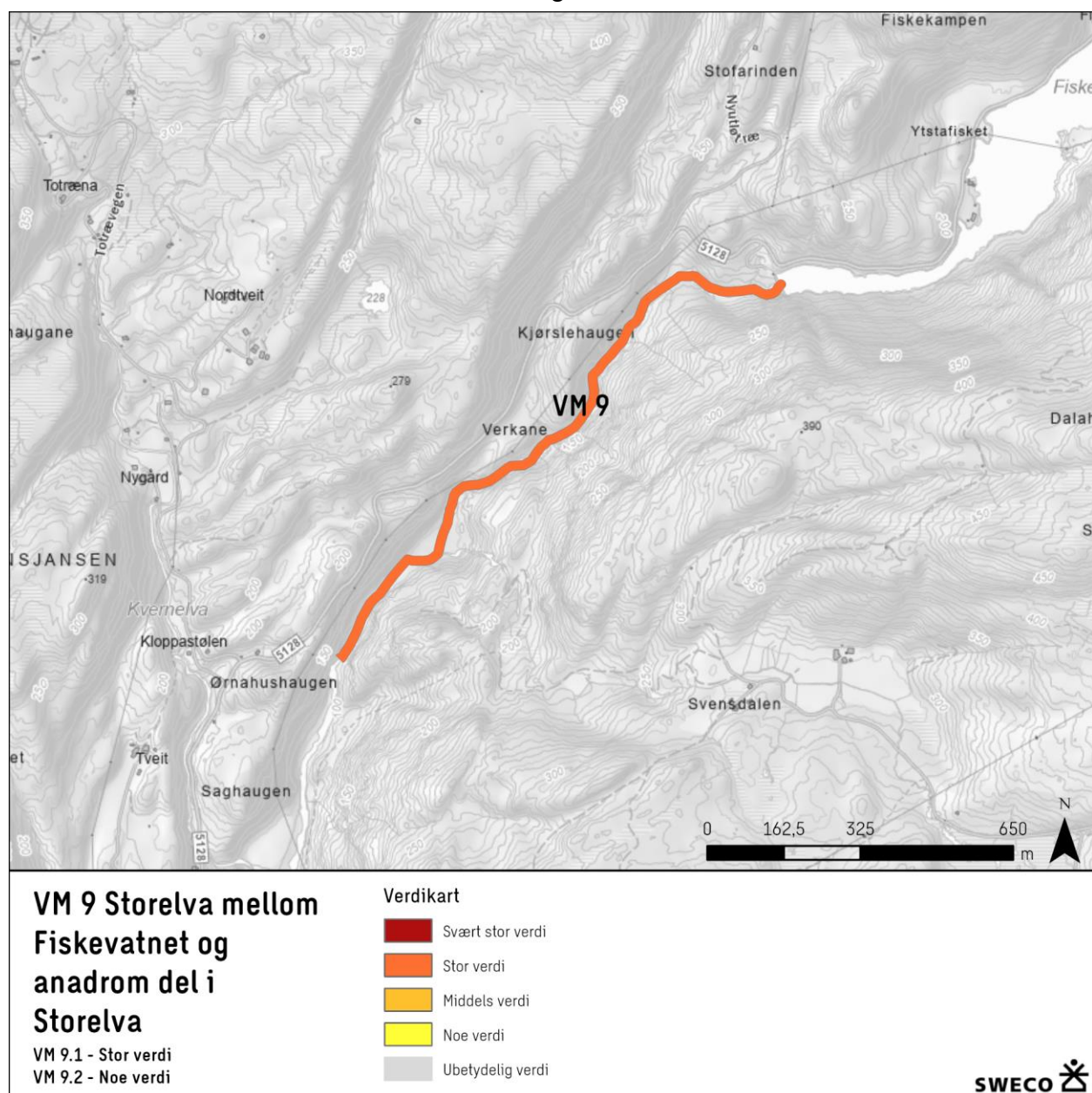
Sammenstilling av konsekvensgrad

Tabell 4-9 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 8 Fiskevatnet.

Tabell 4-9. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 8 Fiskevatnet.

Verdivurdering							
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor		
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	▲						
	Fiskevatnet har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.						
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	▲						
	Fiskevatnet har en bestand av ørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.						
Tiltakets påvirkning							
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	▲						
	Kvalitetselementene for vannmiljø i Fiskevatnet vil få en endring av tilstand av et eller flere kvalitetselementer innenfor en tilstandsklasse som følge av effektkjøring.						
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	▲						
	Endret magasinmanøvrering vurderes til å redusere noen funksjoner for vannlevende organismer, f.eks. næringsgrunnlag for fisk, men at vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	▲						
	Noe konsekvens (-)						
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	▲						
	Noe konsekvens (-)						

4.1.9 VM 9 Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva



Figur 4-14. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 9 Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva. Underdelområdene overlapper fullstendig og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco.

Verdi

Delområdet består av den delen som er oppstrøms vandringshinder for anadrom fisk i vannforekomsten *Storelvi mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet*. Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, noe som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanddirektivet.

Når det gjelder arter med økologiske funksjonsområder har delområdet trolig en bestand av bekkeørret med naturlig rekruttering, og ellers et alminnelig artsinventar. Dette gir noe verdi.

Påvirkning

Det nåværende minstevannsføringskravet ved Langeland skal fortsette å gjelde ved etablering av Sotabotnen kraftverk. Kravet er fra 1.mai – 1.oktober: minimum 0.5 m³/s, og fra 2.oktober – 30.april: minimum 0.3 m³/s.

Det ventes en betydelig reduksjon i forventet flomfrekvens og -størrelser som følge av færre overløp over dam Fiskevatn. Dette kommer av pumping mellom Kvittingsvatnet og Svartavatnet i tillegg til økt fokus på kortsiktig prisvariasjon. Vannføringen generelt vil bli tilnærmet lik, med unntak av de store flomepisodene som forsvinner ved omsøkt alternativ. For årene 1998-2024 var gjennomsnittlig maksimal timesverdi for vannføring 76 m³/s og gjennomsnittet av maksimal døgnvannføring for de samme årene var lik 47 m³/s. For gjennomsnitt av maksimal timesverdi reduseres dette til 56 m³/s (-26,3 %) og 32 m³/s (-31,9 %) for gjennomsnitt av maksimal døgnvannføring for de samme årene simulert med Sotabotnen kraftverk.

Støtteparameteren *hydrologisk regime* brukes i veileder 02:2018 (Miljødirektoratet, 2018) til å vurdere påvirkning på fisk, og minste vanddekte areal i en periode på minimum syv dager om vinteren er den mest relevante variabelen. Det blir ingen endring i dette da samme minstevannføringskrav skal ligge til grunn. Tidspunkt for redusert vannføring om høsten er også en viktig faktor i forhold til gyting, og det forventes ikke en endring som har betydning for dette. Totalt sett vurderes det hydromorfologiske kvalitetselementet vannføring til å få en ubetydelig endring.

Studier viser at en naturlig flom med gjentakintervall på omtrent 10 år (10-årsflom) er viktig for mobilisering av bunnsubstratet og utvasking av finstoff. Denne flomstørrelsen vurderes som viktig for gjenoppretting av habitat som sikrer gyting og skjul for ungfisk. I tillegg menes det at årsflommer også bidrar til å bremse nedsilting og armering av substratet (Houbrechts, et al., 2012, Harby, et al., 2018).

Det vurderes at reduserte flommer har liten effekt på økologiske funksjonsområder for bekkeørret da det fortsatt vil gå flommer i omsøkt tiltak som vil vaske ut finstoff og hindre armering av substratet.

Sammenstilling av konsekvensgrad

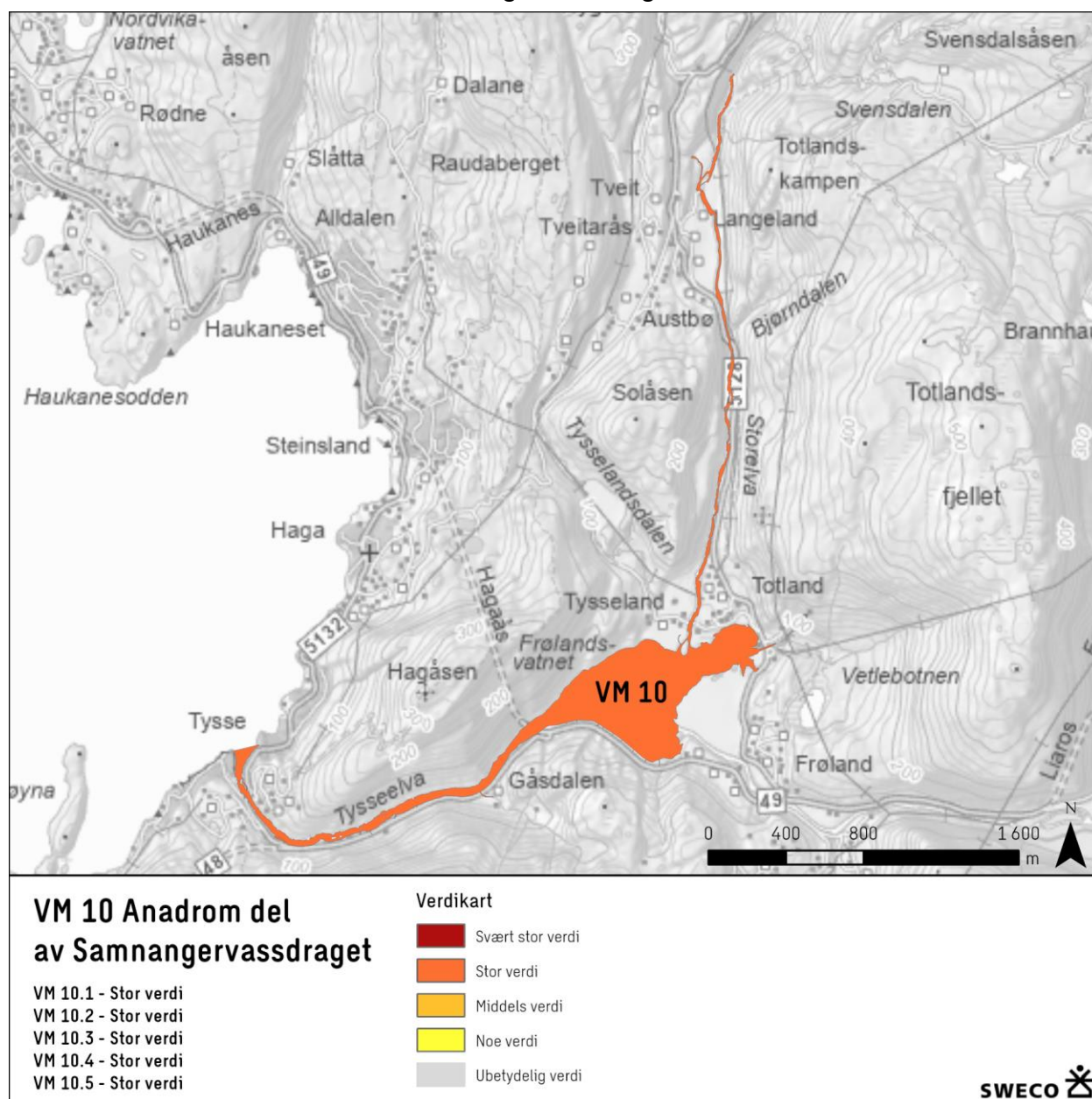
Tabell 4-10 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 9 Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva.

Tabell 4-10. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 9 Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva.

Verdivurdering					
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲				
	Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.				
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲				
	Delområdet har en bestand av bekkeørret med naturlig rekruttering som gir noe verdi.				
Tiltakets påvirkning					
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				

VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲						
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.						
Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

4.1.10 VM 10 Anadrom del av Samnangervassdraget



Figur 4-15. Avgrensning, verdi og påvirkning fra tiltaket for delområde VM 10 Anadrom del av Samnangervassdraget. Underdelområdet 10.5 overlapper fullstendig med de fire andre delområdene og den med høyest verdi er tegnet ut. Kart: Sweco

Verdi

Delområdet består av den anadrome delen av Samnangervassdraget, og inneholder tre vannforekomster og ett økologisk funksjonsområde for laks og sjørøret;

Anadrom strekning i Storelva (til litt oppstrøms Langeland)

Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, noe som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanddirektivet.

Frølandsvatnet

Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Dette gir stor verdi for i registreringskategori vannforekomster jf. vannforskriften.

Tysseelva

Består av to vannforekomster med svært dårlig økologisk potensial og er en SMVF, noe som gir stor verdi for vannforekomsten jf. vanddirektivet.

Økologisk funksjonsområde - Anadrom del av Samnangervassdraget

Bestandene av laks og sjørørret i Samnangervassdraget har over lang tid vært lavere enn det beregnede gytebestandsmålet skulle tilsi. Dette skyldes trolig både eksisterende vassdragsreguleringer, forsuring og oppvekstforholdene i sjøen hvor det har vært store problemer med lakselus i tillegg til betydelig mengder rømt oppdrettslaks. I denne situasjonen vil vi legge gytebestandsmålet til grunn for å vurdere hva som er forventet bestandsstørrelse for laks. Dette begrunnes med at den vanskelige situasjonen med lakselus og rømt fisk må forventes å bli løst i framtiden. Samnangervassdraget blir etter dette vurdert til å ha middels store bestander av laks og sjøaure. Dette gir stor verdi.

Påvirkning

Det blir ingen endring i minstevannsføringskravene for Storelva eller Tysseelva ved Tyssefossen. Dagens krav i Storelva er i perioden 1.mai – 1.oktober: 0.5 m³/s, og fra 2.oktober – 30.april: 0.3 m³/s. For Tysseelva ved Tyssefossen i perioden 1. november – 31. mai: 1 m³/s og fra 1. juni -30 oktober: 3 m³/s.

Det blir ingen stor endring i medianvannføring for Storelva ved omsøkt alternativ, men det hydrologiske grunnlaget viser en noe redusert vannføring grunnet fravær av overløp ved Fiskevatnet. Gytevannstand er forholdet mellom vannstand under gyteperioden (i cm) og laveste ukemiddel (og i noen tilfeller døgnmiddel) vannstand påfølgende vinter. En høy vannføring i gytetida etterfulgt av lav vannføring om vinteren kan gi stranding og dødelighet av rogn. Medianvannføring i gyteperioden for historiske data er 0.7 m³/s, mens den etter omsøkt alternativ vil ligge på 0.5 m³/s (minstevannføring). Dette sett opp mot hydrologiske modeller viser en nedgang på 4 % vanndekning over gyteområdene og 3 % nedgang i vanndekt areal. Denne nedgangen av medianvannføring i gyteperioden gjør at gyting vil foregå på de arealer som alltid er vanndekt om vinteren i omsøkt tiltak, j.f. minstevannsføringskravet.

Det hydrologiske grunnlaget viser at det forventes en betydelig reduksjon i flomfrekvens og -størrelser i Storelva som følge av færre overløp over dam Fiskevatn. Se nærmere beskrivelse i delkapittelet over. For Frølandsvatn vil ikke reduksjonen av flomstørrelsene være like store som i Storelva på grunn av at den uregulerte Frølandselva er hovedbidragsyter inn i vannet og flomsituasjonen i Frølandsvatn vil fortsatt være dominert av dette uregulerte tilsiget.

Større flommer (f.eks. 10-årsflommer) er viktig for mobilisering av bunnsubstratet og utvasking av finstoff. Denne flomstørrelsen vurderes som viktig for gjenoppbygging av habitat som sikrer gyting og skjul for ungfisk. I tillegg menes det at årsflommer også bidrar til å bremse nedsilting og armering av substratet (Houbrechts, et al., 2012, Harby, et al., 2018).

Bunnssubstratet i Storelva er dominert av grovkornete masser, med henholdsvis stein (38 %) og blokk (34 %) og lite tilgjengelig gytehabitat på ca. 0,7 % av totalt elveareal (Hanssen, et al., 2022). Denne substratsammensetningen indikerer at vassdraget er preget av en høy fallgradient som gjør at masser som grus og sand lett spyles ut. Det vurderes derfor at en redusert flomfrekvens og -størrelse ikke vil være negativt med tanke på gytehabitat og økologiske funksjonsområder i Storelva.

For Tysseelva består substratet av en blanding mellom grus, stein og blokk, noe som gir grunnlag for en del gyteområder. Mye av substratet i øvre halvdel er gjengrodd med spredt mose og alger som ikke «låser» substratet, men i de mer rolige partiene er det stedvis gjengrodd med teppemose som har låst substratet. Her er det også innslag av sand som tetter igjen hulrom i grusen. Det vurderes at endringen i redusert

flomfrekvens og -størrelse er for små til å gi negative effekter med tanke på gytehabitat og økologiske funksjonsområder i Tysseelva.

Det vurderes at tiltaket ikke vil påvirke kvalitetselementer eller økologiske funksjonsområder for anadrom del av Samnangervassdraget.

Sammenstilling av konsekvensgrad

Tabell 4-11 sammenstiller vurdering av verdi og påvirkning til konsekvensgrad for VM 10 Anadrom del av Samnangervassdraget.

Tabell 4-11. Verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM 10 Anadrom del av Samnangervassdraget.

Verdivurdering					
	Uten betydning	Noe	Middels	Stor	Svært stor
VM 10.1 Vannforekomst anadrom del i Storelva	▲				
	Vannforekomsten har godt økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.				
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	▲				
	Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand, dette gir stor verdi. .				
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	▲				
	Vannforekomsten har moderat økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.				
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	▲				
	Vannforekomsten har moderat økologisk potensial og er en SMVF, dette gir stor verdi.				
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	▲				
	Delområdet har en anadrom strekning med middels store bestander av laks og sjørørret, dette gir stor verdi.				
Tiltakets påvirkning					
	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
VM 10.1 Vannforekomst anadrom del i Storelva	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	▲				
	Kvalitetselementene for vannmiljø i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	▲				
	Økologisk funksjonsområde for vannlevende organismer i delområdet får ingen eller uvesentlig påvirkning.				

Tiltakets konsekvens							
	+++/ ++++	+ / ++	0	-	--	---	----
VM 10.1 Vannforekomst anadrom del i Storelva	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	▲						
	Ubetydelig konsekvens (0)						

5 Samlet konsekvens for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann

5.1 Vurdering av samlet belastning for vannmiljø

I dette kapittelet omtales sumvirkninger av ulike påvirkningsfaktorer på verdier som er registrert innenfor influensområdet. Samlet belastning i et større perspektiv (regionalt/nasjonalt) omtales i kapittel 9.2 under vurdering av naturmangfoldlovens § 10 (økosystemtilnærming og samlet belastning).

Børdalen kraftverk er under planlegging i samme vassdrag. Samlet belastning dersom begge disse bygges ut omtales i kapittel 7.

Delområdene som påvirkes av Sotabotnen kraftverk er allerede påvirket av eksisterende regulering, og det finnes ingen andre planlagte tiltak, med unntak av Børdalen kraftverk, som har betydelig innvirkning på fiskebestandene, vannlevende organismer og/eller vannmiljø. Det planlagte tiltaket representerer derfor en økt belastning, spesielt på vannlevende naturmangfold, men også i noen grad for vannmiljø i Svartavatnet og Kvitingvatnet.

5.2 Sammenstilling av konsekvensgrader

Dette kapitelet oppsummerer konsekvensgrader for alle delområder definert for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann innenfor influensområdet. Videre sammenstilles konsekvensgradene til en samlet konsekvens.

Tabell 5-1 oppsummerer verdi, påvirkning og konsekvens for alle delområder definert for vannmiljø innenfor influensområdet. I tabellen er konsekvensgraden markert med henholdsvis «nedre» og «øvre», dersom konsekvensvurderingen ligger i nedre eller øvre del av skalaen for konsekvensgraden (jf. tabellene i kap. 2.1).

Tabell 5-1: Oppsummering og vurdering av samlet konsekvens for vannmiljø.

Delområde	Alt 0	Alternativ 1
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 2.1 Vannforekomst Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 3.1 Vannforekomst Kvitingvatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingvatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM.5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)

Delområde	Alt 0	Alternativ 1
VM 7.1. Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet	0	Noe konsekvens (-)
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk	0	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Samlet belastning	-	Ikke utslagsgivende
Samlet konsekvens	-	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvens		Seks av delområder vil få noe negativ konsekvens og sytten har ubetydelig konsekvens. Tiltaket bidrar til noe økt samlet belastning på reguleringsmagasinene da biologiske kvalitetselementer og sentrale funksjonsområder for vannlevende organismer kan bli noe forringet. På bakgrunn av dette settes samlet konsekvensgrad for Sotabotnen kraftverk til noe negativ konsekvens.

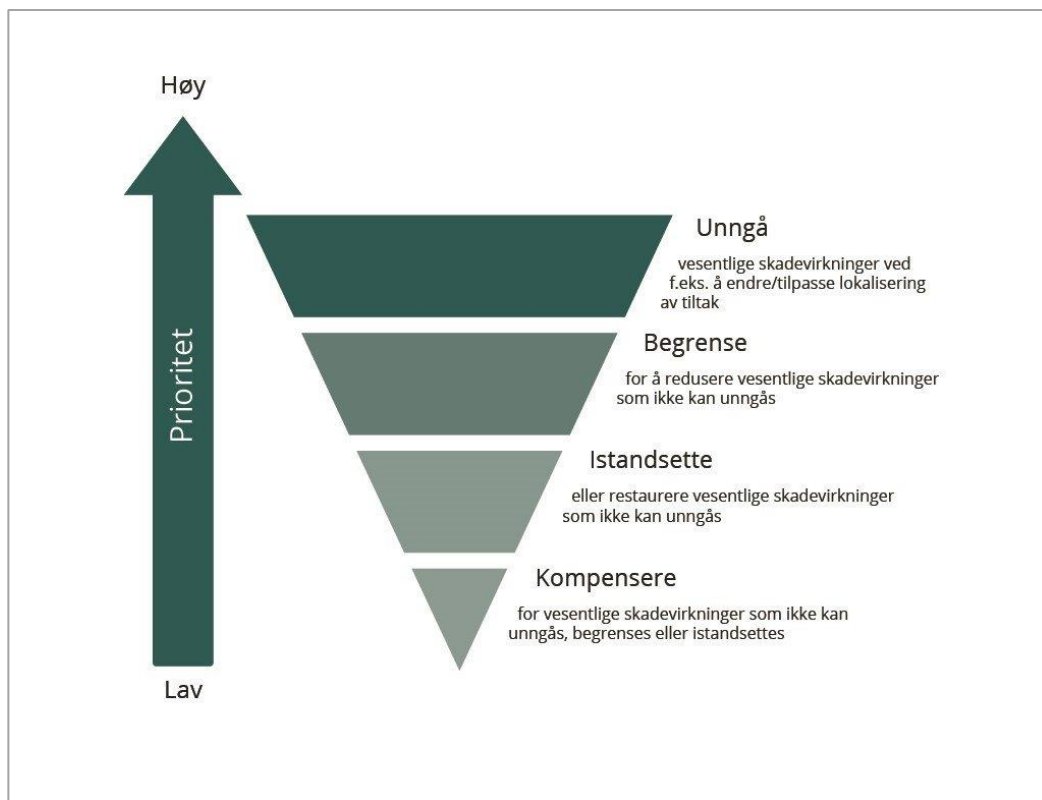
6 Skadereduserende tiltak

Dette kapittelet oppsummerer forslag til skadereduserende tiltak som kan bidra til å redusere eller kompensere skade for vannmiljø i forbindelse med Sotabotnen kraftverk.

Forslagene er bygd opp rundt tiltakshierarkiet (se kap. 6.1). Tiltakshierarkiet er forankret og utdypet i konsekvensutredningsforskriften (2017) og Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning av klima og miljø (2023). I de tilfeller hvor det ikke er mulig å unngå skade, skal skaden begrenses eller de ødelagte områdene skal istandsettes. Som siste utvei kan kompensasjon vurderes. Rekkefølgen tiltakene blir presentert i nedenfor er derfor veiledende for hvilken prioritet disse har i henhold til tiltakshierarkiet.

6.1 Tiltakshierarkiet

Planer som legger til rette for utbygging skal som overordnet prinsipp i størst mulig grad unngå negative virkninger for miljø og samfunn (Konsekvensutredningsforskriften, 2017). I de tilfeller dette ikke er mulig, skal skaden begrenses, eller de ødelagte områdene skal istandsettes. Som siste utvei kan kompensasjon vurderes. Dette systemet blir omtalt som tiltakshierarkiet og skal ligge til grunn for arbeid med skadereduserende tiltak under planlegging, bygging og drift av et tiltak, jf. figur 6-1.



Figur 6-1. Tiltakshierarkiet definerer de overordnede prinsippene for å forebygge skadevirkninger for miljø og samfunn i utbyggingsprosjekter.

6.2 Forutsatte tiltak

Tiltakene som er listet opp i dette avsnittet er tiltak som allerede er innarbeidet av hensyn til vannmiljø og naturmangfold i ferskvann og dermed forutsatt innarbeidet i planforslaget ved vurdering av påvirkning og konsekvens for fagtemaet.

6.2.1 Begrense

Renseanlegg tunneldriving

Det skal etableres et renseanlegg av tunellvann for å redusere mengder partikler og pH.

Vannovervåkingsprogram

Det skal etableres et vannovervåkingsprogram med forundersøkelser, undersøkelser i anleggsperioden og etterundersøkelser. Dette for å få en referanse på vannkvaliteten i berørte vassdrag, og gjør de mulig å sjekke at vannkvaliteten er tilfredsstillende gjennom anleggsperioden. Det skal også gjøres etterundersøkelser for å gi en status på vannkvaliteten etter at tiltaket er ferdig.

Siltgardin

Det skal benyttes siltgardin rundt deponiområdene i Kvittingsvatnet for å redusere skadelig partikkelspredning for fisk.

6.3 Foreslåtte tiltak

Tiltakene som listet opp i dette avsnittet er tiltak som er foreslått som følge av konsekvensutredningen for vannmiljø, men som ikke er innarbeidet i planforslaget. Tiltaket under vil bidra positivt til fagtema vannmiljø og naturmangfold i ferskvann. Likevel vil ikke konsekvensgrad endres om det inkluderes i planene.

6.3.1 Begrense

Minstevannføring

I dag er det ingen krav til minstevannføring på elvestrekningene mellom magasinene. Slipp av minstevannføring fra dammene vil bidra til økt vannføring gjennom året, og dermed kunne øke elvestrekningenes kvalitet for naturmangfold i ferskvann.

6.3.2 Restaurere

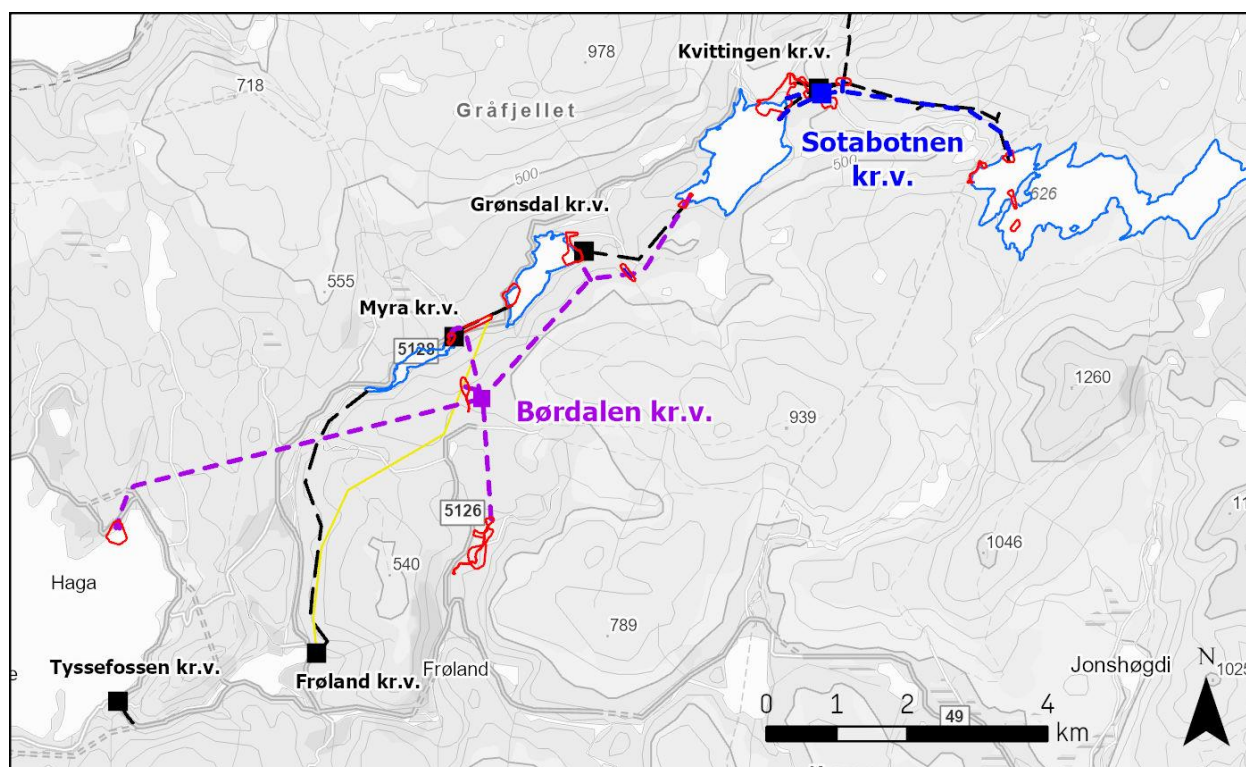
Endret magasinmanøvrering av Svartavatnet og Kvittingsvatnet kan påvirke fiskens tilgang til enkelte tilløpsbekker. Det bør gjøres en etterundersøkelse av fiskebestandene i magasinene etter noen år med ny drift. Om dette viser en negativ trend bør det utarbeides en tiltaksplan og kartlegging av gytebekker. Aktuelle tiltak kan f.eks. være habitatforbedrende tiltak i aktuelle tilløpsbekker (gytebekker) for å styrke naturlig rekruttering til berørte magasiner. Dette omfatter:

- Utarbeidelse av tiltaksplan for å forbedre forholdene for oppvandring, gyting og oppvekst av fisk i aktuelle gytebekker til Kvittingsvatnet.

7 Sotabotnen og Børdalen kraftverk - samlede vurderinger

Parallelt med søknaden for Sotabotnen kraftverk sender Eviny inn søknad om konsesjon for Børdalen kraftverk i samme vassdrag. Børdalen kraftverk vil ha inntak i Kvittingsvatnet og utløp i Samnangerfjorden.

De to kraftverkene søkes separat, og konsekvenser for hver av dem vurderes i hver sine konsekvensutredninger som følger respektive konsesjonssøknader. I dette kapittelet er det gjort en vurdering av samlede virkninger dersom begge kraftverk bygges ut. I figur 7-1 vises begge kraftverkene i samme kart.



Figur 7-1. Kart som viser de to planlagte kraftverkene i vassdraget; Børdalen og Sotabotnen. Røde omriss viser inngrepsgrenser for planlagte tiltak for de to. Eksisterende kraftverk er vist med svart. Kart: Sweco.

Tabell 7-1 oppsummerer hydrologiske endringer i Samnangervassdraget ved utbygging av både Sotabotnen og Børdalen kraftverk, sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges ut.

Tabell 7-1. Tabellen forklarer hydrologiske endringer dersom både Børdalen og Sotabotnen kraftverk bygges ut, sammenlignet med dersom kun Sotabotnen kraftverk bygges. Vurderingene bygger på hydrologiske vedlegg som følger konsesjonssøknadene for kraftverkene.

Del av vassdraget	Hydrologiske endringer
Svartavatnet	Sesongvariasjon og hyppige vannstandsendringer vil for utbygging av begge kraftverk ligne situasjon der kun Sotabotnen kraftverk bygges ut. Det ventes imidlertid knapt 1 m høyere gjennomsnittlig vannstand dersom begge kraftverk bygges ut sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges.
Storelva mellom Svartavatnet og Kvittingsvatnet	Det vil som for utbygging av kun Sotabotnen kraftverk så nær som aldri bli overløp over dam Svartavatn dersom begge kraftverk bygges ut (kun styrte overløp). Det ventes altså ingen endring sammenlignet med utbygging av kun Sotabotnen kraftverk.

Del av vassdraget	Hydrologiske endringer
Kvitingsvatnet	Sesongvariasjon og hyppige vannstandsendringer vil for utbygging av begge kraftverk ligne situasjon der kun Sotabotnen kraftverk bygges ut. Men det ventes ca. 2 m høyere gjennomsnittlig vannstand dersom begge kraftverk bygges ut sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges. I tillegg ser det ut til at en større del av magasinets reguleringshøyde vil benyttes ved utbygging av begge kraftverk, og det kan bli lengere/flere perioder med vannstander i nedre del av reguleringsområdet sammenlignet med utbygging av kun Sotabotnen kraftverk (og i nullalternativet).
Storelva mellom Kvitingsvatnet og Grønsdalsvatnet	Ved utbygging av begge kraftverk vil det ikke lenger gå overløp over dam Kvitingsvatnet (annet enn styrte overløp). Det blir altså en betydelig reduksjon i flomvannføring på strekningen nedstrøms Kvitingsvatnet sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges ut (og nullalternativet). Reduksjon i vannføring forsterkes litt av bortfall av vann fra sidebekken i Tverrligjelet ved utbygging av begge kraftverk.
Bekk i Tverrligjelet	Her vil det ved utbygging av begge kraftverk ikke gå vannføring forbi planlagt bekkeinntak for Børdalen kraftverk, med unntak av enkelte flomepisoder. Dette er en stor endring for bekken sammenlignet med dersom kun Sotabotnen kraftverk bygges ut ettersom vannføring da ikke vil endres.
Grønsdalsvatnet	Det ventes ca. 0,6 m høyere gjennomsnittlig vannstand i Grønsdalsvatnet om begge kraftverk bygges ut sammenlignet med kun Sotabotnen kraftverk.
Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet	Ved utbygging av begge kraftverk vil det ikke lenger gå overløp over dam Grønsdalsvatn (annet enn styrte overløp). Det blir altså en betydelig reduksjon i flomvannføring på strekningen nedstrøms Grønsdalsvatnet sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges ut (og nullalternativet).
Fiskevatnet	Det ventes små endringer i Fiskevatnet dersom begge kraftverk bygges ut sammenlignet med kun Sotabotnen kraftverk, men de hyppige vannstandsvariasjonene kan bli enda litt større ved utbygging av begge alternativ. Gjennomsnittlig vannstand for året endres ikke for begge kraftverk sammenlignet med kun Sotabotnen.
Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet	Ved utbygging av begge kraftverk vil det ikke lenger gå overløp over dam Fiskevatn, annet enn styrte overløp. Det blir altså en betydelig reduksjon i flomvannføring på strekningen nedstrøms Fiskevatnet sammenlignet med om kun Sotabotnen kraftverk bygges ut (og nullalternativet). Ved utbygging av begge kraftverk er det forutsatt slipp forbi dam Fiskevatn for å oppfylle 0,5 m³/s minstevannføring hele året ved Langeland. Dette medfører høyere lave vannføringer på vinter enn for historiske observasjoner og for utbygging av kun Sotabotnen kraftverk. I tillegg vil det ved utbygging av begge kraftverk ved behov på vår og høst slippes styrte små flommer for å sikre gytevandringen og smoltutvandring for anadrom fisk. Dette skjer ikke ved utbygging av kun Sotabotnen kraftverk.
Frølandsvatnet	Det ventes at vannstanden i Frølandsvatnet blir liggende lavere gjennom hele året dersom begge kraftverk bygges ut sammenlignet med kun Sotabotnen (og nullalternativet). Reduksjonen varierer fra rundt 0,2 til 0,6 m og er størst på vinteren. I snitt over året senkes vannstanden på Frølandsvatnet med ca. 0,4 m ved utbygging av begge kraftverk.
Tysseelva fra Frølandsvatnet til fjorden	Det vil ved utbygging av begge kraftverk bli betydelig redusert vannføring i Tysseelva og Tyssefossen. Dette inkluderer også redusert flomvannføring. Til sammenligning er det kun små endringer i forhold til dagens situasjon dersom bare Sotabotnen kraftverk bygges ut. I perioder med lav vannføring vil det samtidig ved utbygging av begge kraftverk slippes vann fra oppstrøms magasiner for å sikre at det ledes tilstrekkelig vann for å opprettholde krav til minstevannføring forbi Tysse kraftverk. Det vil også i Tysseelva ved behov på vår og høst

Del av vassdraget	Hydrologiske endringer
	slippes styrte små flommer for å sikre gytevandringen og smoltutvandring for anadrom fisk. Noe som ikke skjer ved utbygging av kun Sotabotnen kraftverk.
Ferskvanns-tilførsel til fjorden	Ved realisering av begge kraftverk vil vanntilførsel til fjorden fordeles mellom utløpet av Tysseelva og utløpet fra kraftverket ved Haukaneset (ca. 50/50 i volumfordeling). Dette til forskjell fra utbygging av kun Sotabotnen kraftverk, der alt ferskvann renner ut i fjorden fra Tysseelva. Sesongvariasjonen i total vanntilførsel til fjorden vil ikke endres betydelig for utbygging av begge kraftverk.

Influensområdet for Sotabotnen- og Børdalen kraftverk er delt inn i ti delområder med henholdsvis 23 og 24 underdelområder. Flere av delområdene overlapper i influensområdet for kraftverkene og ved sammenstilling av alle planlagte tiltakene fra hver konsesjonssøknad, vil påvirkning av alle tiltak og vurdering av konsekvens i stor grad forbli lik eller kunne få en noe annerledes vurdering for konsekvens ved enkelte tilfeller, vist i tabell 7-2.

Tabell 7-2. Samlet vurdering med konsekvens for Sotabotnen- og Børdalen kraftverk for fagtema vannmiljø og naturmangfold i vann. Blank boks betyr at dette ikke inngår som et delområde for enten Sotabotnen- eller Børdalen kraftverk.

Delområder Sotabotnen kraftverk med konsekvens	Delområder Børdalen kraftverk med konsekvens	Samlet vurdering for konsekvenser for Sotabotnen- og Børdalen kraftverk
VM 1.1 Vannforekomst Svartavatnet (-)		Noe konsekvens (-)
VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Svartavatnet (-)		Noe konsekvens (-)
VM 2.1 Vannforekomst Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet (0)		Ubetydelig konsekvens (0)
VM 2.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Svartavatnet og Kvitingvatnet (0)		Ubetydelig konsekvens (0)
VM 3.1 Vannforekomst Kvitingvatnet (-)	VM 1.1 Vannforekomst Kvitingvatnet (-)	Noe konsekvens (-)
VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingvatnet (-)	VM 1.2 Økologisk funksjonsområde Kvitingvatnet (-)	Noe konsekvens (-)
VM 4.1 Vannforekomst Dukaelva (0)		Ubetydelig konsekvens (0)
VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Dukaelva (0)		Ubetydelig konsekvens (0)
VM.5.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet (0)	VM 2.1 Vannforekomst Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet (0)	VM 2.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Kvitingvatnet og Grønsdalsvatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet (0)	VM 3.1 Vannforekomst Grønsdalsvatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet (0)	VM 3.2 Økologisk funksjonsområde Grønsdalsvatnet (-)	Noe konsekvens (-)
VM 7.1. Vannforekomst Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet (0)	VM 4.1 Vannforekomst funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)

VM 7.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet (0)	VM 4.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 8.1 Vannforekomst Fiskevatnet (-)	VM 5.1 Vannforekomst Fiskevatnet (-)	Noe konsekvens (-).
VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet (-)	VM 5.2 Økologisk funksjonsområde Fiskevatnet (-)	Noe konsekvens (-).
VM 9.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva (0)	VM 6.1 Vannforekomst Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og anadrom del i Storelva (0)	VM 6.2 Økologisk funksjonsområde Storelva mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.1 Vannforekomst anadrom del i Storelva (0)	VM 7.1 Vannforekomst anadrom del i Storelva (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.2 Vannforekomst Frølandsvatnet (0)	VM 7.2 Vannforekomst Frølandsvatnet (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
	VM 7.3 Vannforekomst Frølandselva	Ubetydelig konsekvens (0)
VM 10.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk (0)	VM 7.3 Vannforekomst Tysseelva oppstrøms Tyssefossen kraftverk (-)	Noe konsekvens (-)
VM 10.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk (0)	VM 7.4 Vannforekomst Tysseelva inntak - utløp Tyssefossen kraftverk (-)	Noe konsekvens (-)
VM 10.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget (0)	VM 7.5 Økologisk funksjonsområde anadrom del av Samnangervassdraget (-)	Noe konsekvens (-)
	VM 8.1 Vannforekomst Bekk Tverrligjelet (--)	Middels negativ konsekvens (--)
	VM 8.2 Økologisk funksjonsområde Bekk Tverrligjelet (-)	Noe konsekvens (-)
	VM 9.1 Vannforekomst Bekk Svartabergslia (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
	VM 9.2 Økologisk funksjonsområde Bekk Svartabergslia (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
	VM 10.1 Vannforekomst Frølandselva oppstrøms anadrom strekning (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
	VM 10.2 Økologisk funksjonsområde Frølandselva oppstrøms anadrom strekning (0)	Ubetydelig konsekvens (0)
Samlet konsekvens	Noe negativ konsekvens	
Samlede vurderinger for Sotabotnen og Børdalen kraftverk	Den samlede vurderingen for Sotaboten og Børdalen kraftverk vurderes til å ha noe negativ konsekvens . 17 delområder er vurdert til ubetydelig konsekvens, 11 til noe konsekvens, og ett til middels negativ konsekvens. Samlet sett vil utbygging av Børdalen og Sotabotn kraftverker øke belastningen på vannmiljø og naturmangfoldet i ferskvann mer enn ved utbygging av bare et av kraftverkene.	

8 Usikkerhet

Alle vurderinger knyttet til ferskvannsføremøster er gjort basert på data funnet i databaser og fiskebiologiske undersøkelser. Datagrunnlaget fra de viktigste databasene som Vann-nett og Vannmiljø er noe svakt og er derfor oppdatert gjennom kartlegginger av ferskvannsmiljøet for de mest påvirkede vannforekomstene. Mer spesifikke usikkerheter er listet opp under:

- Det er ikke innhentet bunndyrprøver, og vurderinger knyttet til dette baserer seg på tilgjengelig litteratur fra tidligere undersøkelser i vannforekomstene, samt generell litteratur om bunndyr. Det er imidlertid samlet inn en rekke andre biologiske parametere slik at klassifiseringen av økologisk tilstand/potensial i vannforekomstene har tilstrekkelig grunnlag.
- Det er hentet vannprøver fra Svartavatnet, Kvittingsvatnet og Grønsdalsvatnet. Antall prøver er litt lavere enn anbefalt for klassifisering av miljøtilstand i innsjøer ifølge veileder 02:2018 (Miljødirektoratet, 2018). Dette vurderes som en liten usikkerhet da alle prøvene viste svært god/god tilstand i vannforekomstene. Det er likevel noe usikkerhet knyttet til hva som er den reelle tilstanden til ferskvannsføremøstene, og i hvor stor grad det er ulikheter mellom vannforekomstene i vannkvalitet innen samme tilstandsklasse. Dette fører dermed til noe usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkninger på disse vannforekomstene.
- Det er noe usikkerhet knyttet til hvor stor toleranse ulike arter har for hyppige og raske endringer i vannstand knyttet til pumping av vann, og hva langtidseffektene av dette har på økosystemene i reguleringsmagasinene. Dette gir en usikkerhet knyttet til tiltakets påvirkninger på vannforekomstene.
- Det er betydelig usikkerhet knyttet til vannføringsberegningene og simuleringene for både 0-alternativet og omsøkt alternativ. Denne usikkerheten vurderes som akseptabel slik at hydrologiske endringer som følge av Sotabotnen kraftverk beskrevet i denne utredningen forventes i stor grad å representere reell endring.

9 Vurdering etter vannforskriften og naturmangfoldloven

9.1 Vurdering av tiltaket etter vannforskriftens § 4

Omsøkt tiltak vil ikke medføre varig forringelse av økologisk tilstand/potensial i de registrerte vannforekomstene. Dette bryter ikke med § 4 i Vannforskriften og utløser derfor ikke vurderinger etter § 12 i forskriften.

9.1.1 Vurdering etter vannforskriftens § 12

Ifølge Veileder M-1941 kapittel 2.5.2 under «Vurdering av § 12», skal ikke utredere gjøre en vurdering av § 12 som en del av konsekvensutredningen. Det påpekes videre at det er ansvarlig myndighet som må vurdere om § 12 kommer til anvendelse, samt gjøre en vurdering av om vilkårene i § 12 er oppfylt.

Det er derfor ikke gjort en videre utredning av § 12 i denne konsekvensutredningen.

9.2 Naturmangfoldloven

9.2.1 Bakgrunn

Formålet med naturmangfoldloven er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag

for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur (Lovdata, 2023e).

Naturmangfoldloven §§ 8–12 omtales i § 7 som prinsipper for offentlig beslutningstaking. Vurderingen etter disse prinsippene skal komme frem av vedtak og beslutninger fra offentlige myndigheter. Prinsippene er også førende for arbeidet med konsekvensutredning av fagtema naturmangfold når det gjelder krav til kunnskapsgrunnlaget, vektlegging av samlet belastning, føre-var-prinsippet og i forslag til skadereduserende tiltak (Miljødirektoratet, 2025).

9.2.2 § 8 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget i denne rapporten bygger på en gjennomgang av data fra offentlige databaser, inkludert Naturbase, Artskart, Vann-nett og Vannmiljø, samt informasjon fra offentlig tilgjengelige rapporter fra tidligere fiskeundersøkelser i Samnangervassdraget.

Det ble i tillegg utført prøvefiske og tatt vannprøver fra de berørte reguleringsmagasinene. Vannprøvene gir kun et øyeblikksbilde av den kjemiske tilstanden og dekker ikke variasjon over tid. Likevel gir dette sammen med prøvefiske et godt bilde av de økologiske kvalitetene til disse magasinene. For de andre vannforekomstene er datagrunnlaget hentet fra de databasene Vann-nett og Vannmiljø, der data for de mindre vannforekomstene er noe svakt.

Basert på denne informasjonen vurderes kunnskapsgrunnlaget likevel som tilstrekkelig til å kunne foreta en vurdering av tiltakets konsekvenser for vannmiljø og naturmangfold i ferskvann i det antatte influensområdet.

9.2.3 § 9 Føre-var prinsippet

Med hensyn til biologisk mangfold knyttet til miljøer i ferskvann vurderes det at kunnskapsgrunnlaget for å vurdere verdi og påvirkning er tilstrekkelig opplyst slik at det ikke er relevant å legge til grunn et føre-var-prinsipp.

9.2.4 § 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

Tiltaket medfører noen negative konsekvenser for naturmangfold i ferskvann, men den samlede belastningen vurderes som begrenset. De berørte vannforekomstene er i stor grad regulert i nullalternativet, og tiltaket vil bidra noe negativt til samlet belastning på reguleringsmagasiner og bekker/elver lokalt i tiltaksområdet. Likevel anses dette som begrenset på grunn av dagens regulering. Videre vurderes det at tiltaket vil ikke medføre endringer i samlet belastning for vannforekomster regionalt.

9.2.5 § 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Kostnadene ved gjennomføring av avbøtende tiltak og bruk av miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder skal dekkes av Eviny.

9.2.6 § 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Flere skadereduserende tiltak er forutsatt for å begrense skadene på naturmangfoldet i området. vil i forkant av anleggsstart bli utarbeidet en detaljplan, som skal beskrive hvilke arealer som må skjermes i anleggsperioden, samt si hvilke framgangsmåter som skal benyttes i anleggsperioden og hvordan sluttresultatet skal være. Tiltakshaver er ansvarlig for at dette blir gjennomført. Kravene i Nml. § 12 blir ivaretatt gjennom denne prosessen.

Referanser

- Arnekleiv, J.V., et al. 1994.** *Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986)*. s.l. : Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie., 1994.
- Artsdatabanken. 2021.** Norsk rødliste for arter 2021. [Internett] 2021.
<http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>.
- Bakken, T, et al. 2016.** *Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri*. s.l. : NINA Temahefte 62, 2016.
- Biota Naturkompetanse . 2025.** *Prøvefiske i Samnanger 2024 (utkast til rapport)*. 2025.
- Biota Naturkompetanse. 2025.** *Prøvefiske i Samnanger 2024 (utkast til rapport)*. 2025.
- Brabrand, Å, et al. 2002.** *Fiskeribiologiske undersøkelser i Pålbufjorden*. s.l. : Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 2002.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007.** *Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. - 2.utgave 2006*. 2007.
- Eie , J. A. 2013.** *Vannkraft og miljø. Resultater fra FoU-programmet Miljøbasert vannføring*. s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2013.
- Forseth, T og Harby, A. 2013.** *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag*. s.l. : Norsk institutt for naturforskning, 2013.
- Furset, T. T, et al. 2023.** *Ungfisk og bunndyr i seks regulerte vassdrag i Vestland, høsten 2022*. s.l. : Rådgivende Biologer AS, rapport 4088, 2023.
- Hanssen, E. M og Kambestad, M. 2022.** *Habitatkartlegging i Samnangervassdraget i 2021. LFI rapport nr. 433*. s.l. : NORCE Miljø LFI., 2022.
- Harby, A, et al. 2018.** *Forslag til metode for klassifisering av hydromorfologisk tilstand i norske elver*. s.l. : Sintef Energi AS, 2018.
- Hellen, B. A. og Furset, T. T. 2025.** *Biologisk og vannkjemisk overvåking av Svartavatnet og Kvitingvatnet i Samnanger i 2024. (Utkast)*. s.l. : Biota Naturkompetanse AS, 2025.
- Houbrechts, G, et al. 2012.** *Comparison of methods for quantifying active layer dynamics and bedload discharge in armoured gravel-bed rivers*. s.l. : Earth Surf Process Landf 37:1501–1517, 2012.
- Kjellsvik, E. og Kvalsvik, K. 1997.** *Begrensning av skade på marin fauna ved undervannssprengninger*. s.l. : Forsvarets forskningsinstitutt, 1997.
- Klima og miljødepartementet. 2021.** *Klima- og miljødepartementets veileder til bruk av vannforskriften § 12 - med presisering fra 9. juli 2021*. s.l. : Vannportalen. <https://www.vannportalen.no/veiledere/veileder-2021-veileder-til-vannforskriften--12/>, 2021.
- Konsekvensutredningsforskriften. 2017.** *Forskrift om konsekvensutredninger*. s.l. : (FOR-2017-06-21-854). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854>, 2017.
- Lakse- og innlandsfiskeleven. 1993.** *Lov om laksefisk og innlandsfisk mv*. s.l. : (LOV-1992-05-15-47). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1992-05-15-47>, 1993.
- Lakseregisteret. 2025.** Lakseregisteret. [Internett] 2025.
<https://lakseregisteret.statsforvalteren.no/visElv.aspx?id=055.Z>.
- Lehman, G.B og Wiers, T. 2002.** *Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland sommeren 2001*. s.l. : Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvern avdelingen, MVA-rapport 4/2002, 68 sider., 2002.
- Madsen, J.P. 1988.** *Bergen Lysverker. Kvitingen utbyggingen. Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsområdet*. s.l. : Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvern avdelingen, notat 14 sider. , 1988.
- Miljødirektoratet. 2018.** *Klassifiseringsveileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. s.l. : Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften, 2018.
- . 2025.** *Konsekvensutredninger for klima og miljø. Håndbok M-1941. Revidert 01.09.2023*. s.l. : <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>, 2025.
- Naturmangfoldloven. 2009.** *Lov om forvaltning av naturens mangfold*. s.l. : (LOV-2009-06-19-100). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>, 2009.
- NORCE LFI. 2025.** *Fysisk habitat i Samnangervassdraget*. s.l. : NORCE Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), 2025.

- . 2025. *Status gytefisk, ungfisk og bunndyr i Samnangervassdraget*. s.l. : NORCE Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske (LFI), 2025.
- NVE. 1999.** *Effektregulering – Virkninger på bunndyr og plankton i Vinjevatn*. s.l. : NVE Rapport nr. 8, 1999.
- Raddum, G G. 1976.** *Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsmagasin i Samnanger. Rapport nr. 20*. s.l. : Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Bergen, 1976.
- Rognerud, S og Brabrand, Å. 2010.** *HydroFish-prosjektet: Sluttrapport for undersøkelsene 2007-2010. NIVA rapport 6082-2010*. s.l. : Norsk institutt for vannforskning, 2010.
- Roseth, R, et al. 2022.** *Nitrogen i sprengstein – avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder*. s.l. : Norsk Institutt for bioøkonomi, 2022.
- Saltveit (red.), S. J. 2006.** *Økologiske forhold i vassdrag - konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap*. s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2006.
- Sivle, L. D., et al. 2019.** *Havforskningsinstituttets rådgivning for menneskeskapt støy i havet: seismikk, elektromagnetiske undersøkelser og undersjøiske sprengninger*. s.l. : Rapport fra havforskningen, 2019.
- Skoglund, H, et al. 2024.** *Gytefisketelling i Daleelva, Teigdalselva, Ekso, Modalselva, Tysseelva, Matreelva, Haugsdalselva, Dalselva og Jølstra høsten 2023*. s.l. : NORCE. LFI-rapport nr: 517, 2024.
- Skår, B, Lehman, G.B og Normann, E.S. 2014.** *Fiskeundersøkingar for BKK i Øvre- og Nedre Dukavatn, Svartavatnet, Sotabotn, Kvittingsvatnet og Grøndalsvatnet 2013*. s.l. : LFI rapport 232. 30 s., 2014.
- Statkraft Grøner. 2001.** *Virkninger av effektregulering på biologiske forhold i vannkraftmagasin og avbøtende tiltak*. s.l. : Rapport nr. 18 Statkraft Grøner, 2001.
- Sweco Norge AS. 2025.** *Hydrologisk grunnlag - Sotabotnen kraftverk*. 2025.
- Tikkanen, T og Willén, T. 1992.** *Växtplanktonflora*. s.l. : Naturvårdsverket, 1992.
- Ugedal, O, Forseth, T og Hesthagen, T. 2005.** *Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander*. s.l. : NINA Rapport 73, 2005.
- Vannforskriften. 2007.** *Forskrift om rammer for vannforvaltningen*. s.l. : (FOR-2006-12-15-1446). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>, 2007.
- Vannressursloven. 2001.** *Lov om vassdrag og grunnvann*. s.l. : (LOV-2000-11-24-82). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82>, 2001.
- Velle, G. 2022.** *Effekter av regulering på bunndyr*. s.l. : LFI rapport nr. 434|M-2377, 2022.
- Vestland vannregion. 2022.** *Regional vannforvaltningsplan med tiltaksprogram og handlingsprogram for Vestland vassregion 2022-2027*. [Internett] 2022.
- Vikan, H. 2013.** *Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i resipient og renseløsninger*. s.l. : VANN, 2013.
- VRL. 2021.** *Status for norske laksebestander i 2021*. s.l. : Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 15., 2021.

