

Konsesjonssøknad

Sarp 2 kraftverk

Sarpsborg kommune, Østfold fylke



April 2024



Norges vassdrags- og energidirektorat
v/Energi- og konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Søknad om konsesjon for utbygging av Sarp 2 kraftverk i Sarpsborg kommune, Østfold fylke

Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Limited legger med dette frem søknad om nødvendige konsesjoner for å bygge Sarp 2 kraftverk.

Med henvisning til foreliggende planer og tilhørende konsekvensutredninger søkes herved om følgende tillatelser:

Etter vassdragsreguleringsloven for tillatelse til:

- Bygging og drift av Sarp 2 kraftverk, inkludert de tekniske inngrep som bygging av kraftverket totalt sett medfører

Etter energiloven til:

- Bygging og drift av Sarp 2 kraftverk med tilhørende generator, generatortransformator og nødvendig høyspentanlegg

Etter forurensingsloven til:

- Å gjennomføre tiltaket

Dersom det gis konsesjon foreslår vi at det utformes et nytt, felles manøvreringsreglement for Sarp 2 kraftverk og Sølvstufoss, som erstatter gjeldende manøvreringsreglement for Sølvstufoss, fastsatt ved kgl.res. 22.03.1991.

I tilfelle det ikke lykkes å oppnå minnelige avtaler med alle berørte grunneiere og rettighetshavere søkes det også etter oreigningslova til:

- Erverv av nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av Sarp 2 kraftverk
- Å ta i bruk areal og rettigheter før skjønn er avholdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere – forhåndstiltredelse

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte konsesjonssøknad.

Med vennlig hilsen

for Hafslund Produksjon AS



Egi Skøien
Daglig leder

for Sarpsfoss Limited



Lars Flatebø
Daglig leder

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Sammen drag..... | 5 |
| 2 | Innledning..... | 18 |
| 2.1 | Presentasjon av tiltakshaver..... | 18 |
| 2.2 | Begrunnelse for tiltaket..... | 18 |
| 2.3 | Geografisk plassering og eksisterende inngrep..... | 19 |
| 2.4 | Politiske rammevilkår og grunnlag for gjennomføring..... | 20 |
| 3 | Teknisk plan – beskrivelse av tiltaket..... | 22 |
| 3.1 | Kraftverk..... | 22 |
| 3.1.1 | Aggregatstørrelse..... | 22 |
| 3.1.2 | Inntak og kraftstasjon..... | 22 |
| 3.1.3 | Installasjon..... | 23 |
| 3.1.4 | Vannvei og tunnelsystem..... | 23 |
| 3.1.5 | Veger..... | 26 |
| 3.1.6 | Massehåndtering..... | 26 |
| 3.1.7 | Massetak, løsmasser og steinbrudd..... | 27 |
| 3.1.8 | Riggområde..... | 27 |
| 3.2 | Elektriske anlegg og overføringsledninger..... | 27 |
| 3.3 | Driftsopplegg..... | 28 |
| 3.4 | Hydrologi..... | 28 |
| 3.4.1 | Grunnlagsdata..... | 28 |
| 3.4.2 | Vannførings- og vannstandsendringer..... | 30 |
| 3.4.3 | Minstevannføring..... | 36 |
| 3.4.4 | Flom..... | 37 |
| 3.5 | Arealbruk og eiendomsforhold..... | 38 |
| 3.5.1 | Arealbruk..... | 38 |
| 3.5.2 | Eiendomsforhold..... | 40 |
| 3.6 | Kostnadsoverslag..... | 41 |
| 3.7 | Produksjonsberegninger..... | 42 |
| 3.8 | Andre samfunnsmessige fordeler..... | 43 |
| 3.9 | Forholdet til offentlige planer..... | 44 |
| 3.9.1 | Kommunale planer..... | 44 |
| 3.9.2 | Fylkesplaner..... | 45 |
| 3.9.3 | Verneplan for vassdrag..... | 45 |
| 3.9.4 | Forvaltningsplan for vannregion Glomma..... | 45 |
| 3.10 | Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter..... | 46 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.11 | Fremdriftsplan og saksbehandling..... | 46 |
| 3.11.1 | Fremdriftsplan..... | 46 |
| 3.11.2 | Saksbehandling..... | 47 |
| 4 | Konsekvenser for miljø, natur og samfunn..... | 49 |
| 4.1 | Elektriske anlegg og overføringsledninger..... | 49 |
| 4.2 | Hydrologi..... | 49 |
| 4.2.1 | Overflatehydrologi..... | 49 |
| 4.2.2 | Vanntemperatur, isforhold og lokalklima..... | 49 |
| 4.2.3 | Grunnvann..... | 49 |
| 4.3 | Erosjon og sedimenttransport..... | 51 |
| 4.4 | Naturfare (flom og skred)..... | 55 |
| 4.5 | Klimaendringer..... | 58 |
| 4.6 | Landskap..... | 61 |
| 4.7 | Naturmiljø og naturens mangfold..... | 65 |
| 4.7.1 | Geofaglige forhold..... | 66 |
| 4.7.2 | Naturtyper og ferskvannslokalteter..... | 68 |
| 4.7.3 | Karplanter, moser, lav og sopp..... | 74 |
| 4.7.4 | Fugl, pattedyr, amfibier og krypdyr..... | 75 |
| 4.7.5 | Fisk og ferskvannsbiologi..... | 78 |
| 4.8 | Kulturminner og kulturmiljø..... | 87 |
| 4.9 | Forurensing..... | 91 |
| 4.9.1 | Vannkvalitet/utslipp til vann og grunn..... | 91 |
| 4.9.2 | Annen forurensing..... | 96 |
| 4.10 | Naturressurser..... | 100 |
| 4.11 | Samfunn..... | 101 |
| 4.11.1 | Næringsliv og sysselsetting..... | 101 |
| 4.11.2 | Befolkningsutvikling og boligbygging..... | 102 |
| 4.11.3 | Tjenestetilbud og kommunal økonomi..... | 103 |
| 4.11.4 | Sosiale og helsemessige forhold..... | 104 |
| 4.12 | Friluftsliv, jakt og fiske..... | 105 |
| 4.12.1 | Jakt og fiske..... | 105 |
| 4.12.2 | Annet friluftsliv..... | 108 |
| 4.13 | Reiseliv..... | 110 |
| 4.14 | Andre forhold..... | 112 |
| 4.14.1 | Forholdet til jernbaneloven..... | 112 |
| 4.14.2 | Massehåndtering..... | 112 |
| 4.14.3 | Klimagassutslipp i anleggsfasen..... | 113 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.14.4 | Annen berørt infrastruktur | 116 |
| 4.14.5 | Setningsproblematikk for bygninger, jernbane og infrastruktur | 118 |
| 4.15 | Samlet vurdering av mulige avbøtende tiltak | 121 |
| 4.16 | Sammenstilling av konsekvenser | 122 |
| 4.16.1 | Søkers kommentar til konsekvensvurderingene | 123 |
| 4.17 | Samlet belastning..... | 123 |
| 4.18 | Forslag til oppfølgende undersøkelser..... | 124 |
| 4.19 | Detaljplan for miljø og landskap og rutiner for oppfølging av miljøforhold | 124 |
| 5 | Forslag til manøvreringsreglement | 125 |
| 6 | Opplegg for informasjon og medvirkning | 131 |
| 7 | Referanser | 132 |
| 8 | Vedlegg | 133 |

1 Sammendrag

Bakgrunn for søknaden

Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Ltd. ønsker å bygge Sarp 2 kraftverk for å øke egen produksjon av kraft, samtidig som det omsøkte prosjektet støtter opp om nasjonale målsetninger om å øke produksjonen av fornybar energi. Ved å bygge et nytt kraftverk vil man kunne øke produksjonen i Sarpsfossen med ca. 184 GWh/år.

Prosjektet planlegges i et vassdrag som allerede er regulert og utnyttet til kraftproduksjon. Det er allerede flere eksisterende kraftverk i Sarpsfossen og en videre utbygging her vil kreve minimalt med ytterlige naturinngrep og samtidig øke ressursutnyttelsen i fossen.

Økt tappekapasitet i Sarpsfossen vil være et positivt tiltak med tanke på flomavledning i området.

Geografisk plassering og eksisterende inngrep

Berørt elvestrekning ligger nederst i Glommavassdraget, i Sarpsborg kommune i Østfold fylke.

Totalt ligger det seks kraftverk sør for Øyeren, hvorav tre av dem, Sarp, Hafslund og Borregaard kraftverk ligger i Sarpsfossen.

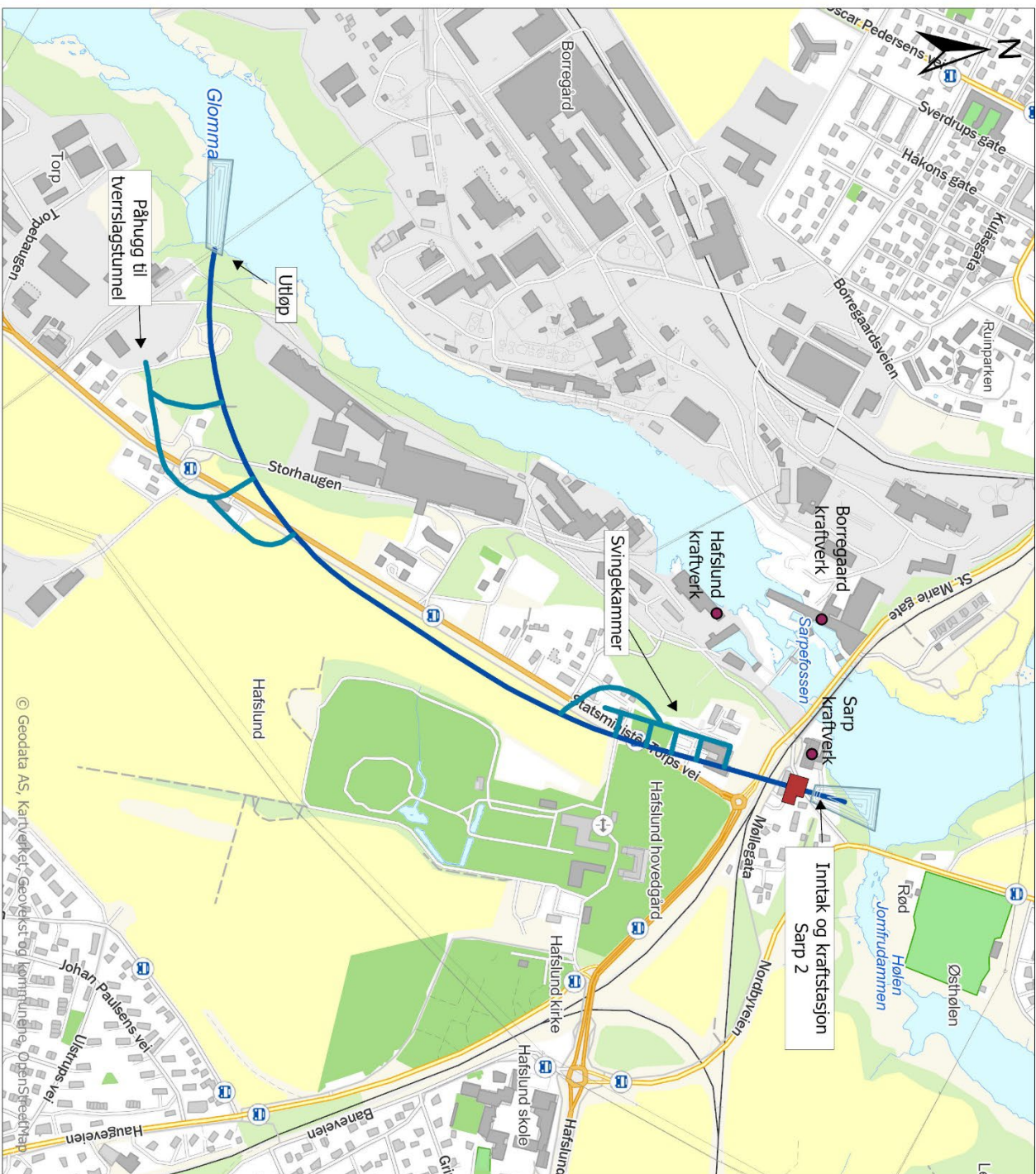
Tiltaksområdet til Sarp 2 kraftverk ligger i et bynært område, preget av infrastruktur med veg og jernbane, store industribedrifter og annen næringsvirksomhet, samt boligbebyggelse.

Beskrivelse av utbyggingsplanene

Sarp 2 kraftverk planlegges med ny kraftstasjon i dagen og inntak i Glomma rett øst for eksisterende Sarp kraftverk. Planlagt utløp fra avløpstunnelen er ved Storhaug, omtrent 1,1 km nedstrøms dam Sarpsfossen.

Det søkes om en maksimal slukeevne i kraftverket på 450 m³/s. Nominell slukeevne vil være ca. 350 m³/s, men det legges opp til at det kan kjøres ytterligere 100 m³/s gjennom kraftverket under flom, men da på en dårligere virkningsgrad.

Oversiktskart og hoveddata for tilsig, kraftverk, produksjon og økonomi er vist i figur og tabell nedenfor.



© Geodata AS, Kartverket, Geotekst og kommunene, OpenStreetMap

Oversiktskart



Dato: 22.01.2024



Tegnforklaring

- Sarp 2 kraftverk
- Inntak og utløp
- Vannvei Sarp 2
- Andre tunneler
- Eksisterende kraftverk

Tabell 1 Hoveddata for tilsig, kraftverk, produksjon og økonomi

| | Enhet | Verdi |
|---|--|------------------|
| Nedbørfelt | km ² | 41779 |
| Midlere årlig tilsig til inntaket (1993-2022) | Mill. m ³ /år /m ³ /s | 22987/728,4* |
| Alminnelig lavvannføring | m ³ /s observert/beregnet uregulert | 323/142 |
| 5-persentil sommer (mai-sept.), vinter (okt.-apr.) | m ³ /s observert/beregnet uregulert | 491/402, 170/318 |
| Overvann ved inntak, kote | moh. | 24,05 |
| Undervann, kote | moh. | Ca. 1,1 |
| Lengde berørt elvestrekning | m | 1100 |
| Brutto fallhøyde | m | 23,05 |
| Slukeevne, maks | m ³ /s | 450 |
| Slukeevne, nominell | m ³ /s | 350 |
| Slukeevne, min. | m ³ /s | Ca. 80-100 |
| Tunneltverrsnitt | m ² | 220 |
| Lengde vannvei | m | 1350 |
| Maksimal turbinytelse | MW | 93* |
| Produksjon, vinter (okt.-apr.) ** | GWh | 75,8 |
| Produksjon, sommer (mai-sept.) ** | GWh | 108,2 |
| Produksjon, årlig middel** | GWh/år | 184** |
| Utbyggingskostnad (2023-kroner) | Mill.kr | 2028 |

* Basert på maksimal slukeevne. Endelig detaljert beskrivelse av de ulike ytelser avklares først etter at leverandør er valgt.

**Ny produksjon, klimajustert

Massehåndtering

Foreløpige beregninger gir et totalt transportvolum på inntil ca. 950 000 m³ masser fra byggegrop for kraftstasjon og inntak, avløpstunnel og svingekammer som må håndteres i prosjektet.

Det er ingen nærliggende områder til Sarp 2 som egner seg som tipp for så store mengder med sprengstein. Massene skal derfor transporteres bort til egnet sted for mottak, og brukes til samfunnsnyttige formål.

Hydrologiske forhold

Prosjektet omfatter ingen nye reguleringer, men innebærer noen mindre hydrologiske endringer.

Total slukeevne i kraftverkene i Sarpsfossen økes fra ca. 932 m³/s inntil ca. 1382 m³/s. Dette vil senke vannstanden i inntaksdammen når vannføringen overstiger dagens totale slukeevne på 932 m³/s. Senkningen vil i snitt være 23 cm.

Det vil bli en strekning mellom inntak og utløp på omtrent 1100 meter som vil få redusert vannføring i forhold til dagens tilstand. Det er planlagt en driftsvannføring i de eksisterende kraftverkene i Sarpsfossen på minimum 200 m³/s for å sikre vannføring på denne strekningen.

Det forventes i gjennomsnitt en reduksjon i årlig middelvannføring i Ågårdselva på ca. 9 %. Som avbøtende tiltak foreslås det å øke minstevannføringen vinterstid i Ågårdselva fra 1 m³/s til 3 m³/s.

Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Konsekvenser er utredet i henhold til fastsatt konsekvensutredningsprogram fra NVE. For noen av temaene er forventede virkninger vurdert av utbyggers egne fagressurser. Konsekvensene er vurdert ut ifra en slukeevne i kraftverket på 450 m³/s. Det forventes generelt at konsekvensene vil bli noe mindre eller uendret ved en nominell slukeevne på 350 m³/s.

Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

En utbygging av Sarp 2 kraftverk forventes ikke å ha merkbar innvirkning på temperatur, isforhold eller lokalklima på berørte strekninger, da endringene vil være små, spesielt om vinteren.

Utbygger vurderer at utbyggingen vil få **ubetydelige konsekvenser** for vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

Flomforhold

Ved vannføringer over ca. 1600 m³/s i Glomma forventes samme fordeling av vann til Sarpsfossen og Ågårdselva før og etter etablering av Sarp 2 kraftverk. Flomstørrelse på middelflommen (Q_m) og større flommer påvirkes derfor ubetydelig på de respektive elvestrekningene av utbyggingen av Sarp 2 kraftverk.

Flomvannstanden rett oppstrøms Sarpsfossen vil derimot senkes, anslagsvis 0,5 – 1,0 m, fra inntaksdammen og omtrent en kilometer oppover i Glomma. Denne flomdempingen er beskrevet i modellforsøk (NTNU 2014), der vannstandssenkning, forårsaket av 425 m³/s kjøring i Sarp kraftverk under flom, er undersøkt. Flomvannstanden dempes sannsynligvis også lenger oppover i Glomma under flom, gradvis avtagende oppover mot Minge vann der flomvannstanden antas å være ubetydelig påvirket av Sarp 2 kraftverk.

I forbindelse med Stortingsmelding 42 (1996-97) «Tiltak mot flom» som bygget videre på NOU 1996:16 etter flommen i 1995 ble det påpekt behov for tiltak mot flom i Sarpsfossen. Energidepartementet (ED, tidligere OED) mente det var naturlig å avvente å ta stilling til nye flomsikringstiltak ved Sarpsfossen til resultatet av modellforsøk og antall nye bruer og plassering av disse var bestemt. Kraftverkseierne bekostet i sin helhet de modellforsøkene som ble utført ved NTNU mellom 2010 og 2014. Endelig trasé for ny veg- og jernbanebru ble vedtatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet i 2021. Sarp 2 kraftverk, med slukeevne på 350 m³/s, vil i flomsituasjoner bidra godt til flomdemping. I tillegg vil kraftverket og turbinen designes slik at den kan sluke ytterligere 50-100 m³/s i flomsituasjoner. Turbinen vil da produsere kraft med redusert virkningsgrad, men dette vil uansett være et positivt bidrag til samfunnssikkerheten og flomdempingen i vassdraget.

Grunnvann

Erfaringer fra andre tunnel- og byggeprosjekter viser at det kan forekomme en senkning av grunnvannsnivået eller poretrykket når man arbeider under grunnvannsnivået dersom forbyggende tiltak ikke integreres i prosjektet i nødvendig grad. I vurdering av konsekvenser er det forutsatt at det utføres strenge tiltak i byggegrøp og tunnel.

Det er ikke registrert noen grunnvannsbrønner for drikkevann innenfor utredningsområdet. Det er registrert energibrønner i sør, innenfor utredningsområdet. Disse brønnene er så dype at selv en stor grunnvannssenkning vil ha liten påvirkning på effekten til energibrønnene.

Av fuktkrevende natur er det registrert fire tjern på Hafslund hovedgård. Om de er i kontakt med grunnvann kan de bli noe påvirket av tiltaket ved at vannstanden i tjernene kan synke, men det vurderes at dette ikke vil være i stor nok grad til å påvirke negativt. Det er ikke registrert noen annen form for fuktkrevende natur som vil påvirkes av grunnvannsendringer. Annen skogbruk eller jordbruk anses ikke å bli påvirket av tiltaket.

Det er utført setningsvurderinger, og det er vurdert at det er nødvendig å utføre omfattende tiltak for tetting av byggegrop og tunnel. Det vil likevel kunne oppstå noen setninger på terrenget lokalt grunnet størrelsen og dybden på byggegropen og deformasjoner på spunt. Med de planlagte tiltakene bør det ikke oppstå setninger grunnet poretrykkssenkning.

Det legges til grunn at planlagte tetteltak vil forhindre grunnvannsdrenering. På grunn av faren for lokale setninger, og uvisshet til om noen benytter seg av grunnvannet til vannforsyning, vurderer utreder samlet konsekvensgrad til **noe konsekvens**.

Erosjon og sedimenttransport

Det er vurdert at endring i strømningsretning og vannhastighet, samt noe endring i elvebunnen vil kunne føre til lokal erosjon av løsmasser og at sedimenteringsforhold vil kunne bli påvirket under anleggs- og driftsfasen. Dette gjelder spesielt område ved inntakskanal og terskelen oppstrøms utløpskanalen. Det er vurdert at Baugen massedeponi og Borregaard deponi ikke vil bli påvirket i nevneverdig grad.

Samlet konsekvensgrad for fagtema erosjon og sedimenttransport er vurdert av utreder til **noe negativ konsekvens**.

Naturfare (skred)

Det er registret to faresoner, en med faregrad middels og en med faregrad høy, i området ved planlagt inntakskanal og kraftstasjon. Faren for områdeskred forebygges ved at støtteveggene i byggegropa prosjekteres slik at den forhindrer lokale og globale glidesirkler og tiltakene detaljprosjekteres etter NVEs veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred (1/2019). Ved utløpet må det gjøres supplerende undersøkelser for å fullføre områdestabilitetsvurderingen, men de planlagte tiltakene er vurdert å forbedre eller å ikke påvirke dagens tilstand.

Det skal gjennomføres omfattende tetteltak for å hindre grunnvannssenkning og setninger som følge av byggegrop og avløpstunnel. Det må likevel forventes noe setning på jernbanen.

Oppsummert vil tiltaket kunne ha noe negativ konsekvens på nærliggende infrastruktur, mens konsekvensen for områdestabiliteten vil være ubetydelig.

Totalt vurderer utreder prosjektet til å ha **noe negativ konsekvens** med hensyn til fagtema skred.

Klimaendringer

Nederst i Glomma vil snøsmelteflommene komme stadig tidligere på året, og bli mindre mot slutten av århundret. Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 0 % i hovedløpet til Glomma ifølge klimaservicesenteret.

Egne beregninger viser at snøsmelteflommene allerede kommer noe tidligere på året og har fått en noe lavere flomtopp. Det er imidlertid usikkert hvordan de største snøsmelteflommene om våren vil utvikle seg da disse er nært knyttet til sammenfallende kraftig nedbør. Det er også usikkert hvordan utviklingen vil bli med regnflommer om sommeren og høsten.

Først og fremst vil en utbygging av Sarp 2 kraftverk øke produksjonen av ren fornybar energi som kan erstatte bruk av fossile energikilder og bidra i det grønne skiftet. Sarp 2 kraftverk vil også øke flomavledningskapasiteten i Sarpsfossen og være et viktig bidrag til å redusere konsekvensene av store skadeflommer i Sarpsborg.

Landskap

Landskapet rundt tiltaksområdet er sterkt preget av eksisterende industrivirksomhet, både i form av eksisterende kraftutbygging og store industribedrifter, infrastruktur og boligområder. Til tross for at moderne industri nå dominerer, har fabrikkområdet fremdeles en historisk karakter med mange store teglbygninger, og området Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund inngår i Riksantikvarens register over kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (KULA).

Utbygging av Sarp 2 kraftverk vil innebære noen fysiske arealendringer ved inntakskonstruksjon i Glomma og ny kraftstasjonsbygning, tunnelåpning ved utløp av avløpstunnel og påhugg til tverrslagstunnel. Redusert vannføring på strekningen mellom inntaket og utløpet ved Storhaug vil kunne redusere elveløpets betydning som landskapselement noe.

Totalt sett vurderer utbygger inngrepene knyttet til utbyggingen av Sarp 2 kraftverk til å ha middels omfang og **noe negativ konsekvens** for fagtema landskap. Det vil i første rekke være redusert vannføring og færre dager med overløp forbi kraftverkene som vil ha negativ konsekvens for landskapet.

Geofaglige forhold

Området rundt Sarpsfossen domineres av til dels mye løsmasser, først og fremst i form av morenemateriale, marine avsetninger/leire og fyllmasser. Berggrunnen i området domineres av granitt.

Tiltaksområdet er geografisk avgrenset til et område som i stor grad allerede er preget av tekniske inngrep som industri, infrastruktur og bolig, deler av området er også lite tilgjengelig for allmennheten og de geologiske fornelementene er lite synlig i landskapet.

Generelt kommer ikke det planlagte tiltaket i konflikt med verdifulle kvartære fornelementer, og utbygger forventer **ubetydelig konsekvens** på fagtema geofaglige forhold.

Naturtyper og ferskvannslokaliteter

Det er totalt ti lokaliteter med utvalgt naturtype hul eik som står i nærheten av de delene av tiltaket som innebærer inngrep i dagen. Samtlige av trærne står i det som betegnes som skog, men kort avstand til åpen fastmark gjør at de likevel anses som hule eiker i forskrift for utvalgte naturtyper.

Under foreløpige planer ligger det an til at noen av disse vil utgå fullstendig. I tillegg vil et fåtall trær kunne bli mer eller mindre negativt påvirket avhengig av avstanden til inngrepet.

Samlet sett er det vurdert av utreder at under nåværende planer vil tiltaket kunne føre til konsekvensgrad **svært alvorlig miljøskade** for hule eiker.

Utover store negative virkninger for naturtypen hul eik er det ingen andre naturtyper i plan- og influensområdet som vil bli berørt av tiltaket.

Karplanter, moser, lav og sopp

Mye av vegetasjonen i området bærer preg av menneskelig forstyrrelser. Særlig områdene mellom industriområdene og Glomma preges av å ha vært forstyrret over lang tid. Det er registrert et fåtall rødlistede arter i områdene ned mot Glomma. Det er snakk om relativt alminnelige arter (ask, alm og lind), som i liten grad er truet av denne typen tiltak. Det er også registrert et større antall fremmede arter innenfor utredningsområdet.

Det er ingen forekomster av særlig fuktkrevende natur innenfor rimelig avstand til avløpstunnelen, slik at virkningene av en eventuell senkning av grunnvannstand er vurdert å være ubetydelig.

Ingen rødlistede og/eller andre forvaltningsrelevante arter, herunder karplanter, moser, lav og sopp eller andre artsgrupper blir berørt av tiltaket, og konsekvensgraden er vurdert av utreder til **ubetydelig**.

Pattedyr, amfibier og krypdyr

Det er ingen kjente konkrete forekomster av rødlistede arter som vil påvirkes direkte av tiltaket. Tiltaket vil dog innebære inngrep i habitat og leveområder for arter, uten at dette blir betydelig. Påvirkningene til dette tiltaket er i stor grad begrenset til etablering av utløp og tverrslag.

For pattedyr, amfibier og krypdyr vil ingen av disse dyregruppene berøres i nevneverdig grad, og konsekvensgraden er av utreder satt til **ubetydelig**.

Fugl

Det er registrert noen rødlistede arter innenfor utredningsområdet. De fleste er forholdsvis alminnelige arter, hvorav flere helt sikkert hekker i området. Det er ikke kjent noen forekomster av fugl som krever spesielt hensyn i området. Det er heller ingen kjente fugletrekk innenfor utredningsområdet som kan forventes påvirket av tiltaket.

Tiltaket vil ikke ha direkte konsekvenser for fugl og konsekvensgraden er av utreder satt til **ubetydelig**.

Fisk og ferskvannsbiologi

Influensområdet omfatter områder som berøres direkte av tiltaket som følge av tekniske konstruksjoner, i tillegg til områder som kan påvirkes av endret vannføring. Tiltaks- og influensområdet er delt inn i fire delområder.

Isolert sett vurderes det berørte arealet rundt nytt inntak å ha begrenset verdi, men potensiell forekomst av ål gjør at delområde 1, Glomma oppstrøms Sarpsfossen, gis svært stor verdi. Her utgjør tiltaket en ekstra tilleggsbelastning i et allerede sterkt påvirket vassdragsavsnitt. Det antas at en (enda) større andel av nedvandrende ål vil følge turbinvannet fremfor overløp grunnet endrede hydrologiske forhold, som ses på som den største effekten av tiltaket. Konsekvensgraden for delområde 1 vurderes til **noe negativ**.

Glomma nedstrøms Sarpsfossen (delområde 2) innehar en laksebestand som isolert sett gis middels verdi etter KU-metodikk. Elveavsnittet er også leveområde for en rekke andre arter, herunder blant annet som funksjonsområde for de rødlistede artene havniøye og ål. Delområde 2 gis derfor svært stor verdi. Her vil tiltaket medføre en ytterligere belastning for laksebestanden i vassdraget, samt også potensielt påvirke leveområdene og vandringsveien

til ål i noe negativ grad. De negative effektene knyttes til redusert vannføring, habitatforringelse ved kraftverksutløpet samt potensiell påvirkning på oppvandring. Konsekvensgraden for delområde 2 vurderes til **middels negativ**.

Ågårdselva (delområde 3) har, likeledes med Glomma, bestander av blant annet laks og ål. Også dette delområdet er gitt svært stor verdi. For laksebestanden isolert sett har denne en høyere verdi enn bestanden i Glommas hovedløp. Tiltaket medfører en noe redusert middelvannføring til Ågårdselva, men den dynamiske vannføringen vil i stor grad bli opprettholdt som følge av manøvreringsreglementet. Allerede ved dagens vintervannføring på 1 m³/s opprettholdes elvas funksjon som gyte- og oppvekstelv for laks og sjøørret til en viss grad. Lav vintervannføring er imidlertid vurdert som den største flaskehalsen for smoltproduksjon i elva, og det er derfor sett på å øke minstevannføringen vinterstid. Konsekvensgraden for utbygging med videreføring av dagens minstevannføringslipp på 1 m³/s, vurderes som **noe negativ**. Ved økte minstevannføringer vurderes den samlede konsekvensen for delområdet til **noe positiv** (2-3 m³/s) eller **betydelig positiv** (4-5 m³/s).

Delområde 4 omfatter Visterflo og Skinnerflo/Seut. Delområdet har også funksjon som leveområde for blant annet ål, samt vandringsvei for laks, sjøørret og havniøye. Delområdet har svært stor verdi for fagtemaet. Fordi det i vurderingene for fagtema vannmiljø, ut fra en føre-var-tilnærming, er lagt til grunn at redusert mengde vann kan føre til svak forringelse av vannmiljø i Skinnerflo, legges tilsvarende føre-var-tilnærming til grunn også for fagtema fisk og ferskvannsorganismer. Konsekvensgraden for delområde 4 vurderes til **noe negativ konsekvens**.

Samlet konsekvens for fagtema fisk og ferskvannsbiologi er vurdert av utreder til **noe negativ konsekvens**.

Kulturminner og kulturmiljø

Det er gjort flere funn fra historisk tid i områdene rundt Sarpsfossen. Et automatisk fredet kulturminne, en skålgrop, ligger i nær tilknytning til planlagt påhugg for tverrslagstunnel. Kulturminnet vil ikke bli direkte berørt av tiltaket.

Kulturmiljøet ved Sarpsfossen omfatter området rundt eksisterende vei- og jernbanebru over Sarpsfossen. Området beskrives som et veg- og industrihistorisk knutepunkt i Østfold. I tillegg defineres kulturmiljøet av en samling kulturminner knyttet til den industrielle bruken av fossen. Elvelandskapet og den nærmeste industribebyggelsen har også sterke historiske koplinger til kulturmiljøene Sarpsborg middelalderby i vest og Hafslund i øst.

Tiltaksområdet er gjennom lang tid brukt til ulike formål og framstår som sterkt bearbeidet og endret. Områdets historikk tilsier likevel at det ved nye tiltak fremdeles kan være et visst potensiale for nye funn fra forhistorisk tid.

Utbygging av kraftstasjon og inntak til Sarp 2 vil medføre at en gammel mølle/teglsteinsbygning på østsiden av Sarp kraftverk må rives. Bygningen er en del av den gamle teglsteinsbebyggelsen i kulturmiljøområdet Sarpsfossen. Alle/de fleste bygningene i området mellom Nordbyvegen og eksisterende jernbane vil måtte rives som en del av den planlagte utbyggingen av rv. 118 og ny Sarpsbru. Verdien av mølla som element i et større kulturmiljø ville blitt betraktelig redusert ved en eventuell situasjon hvor denne bygningen ble stående, mens resten av bebyggelsen i området ble fjernet på grunn av veg- og jernbaneutbyggingen. Som enkeltstående kulturminne (fra nyere tid) ville møllebygningen fremdeles hatt en viss verdi.

Totalt sett vurderer utbygger inngrepene knyttet til utbyggingen av Sarp 2 til å ha lite omfang og **noe negativ konsekvens** for temaet kulturminner og kulturmiljø.

Forurensing

To vannforekomster vil kunne bli direkte berørt av tiltaket, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp (vannforekomst ID 002-1519-R) og Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker (vannforekomst ID 002-3549-R). I tillegg vil Ågårdselva (vannforekomst ID 002-3347), Visterflo (vannforekomst ID 002-5858-L) og Skinnerflo (vannforekomst ID 002-115-L) kunne bli berørt ved at den samlede slukeevenen i Sarpsfossen øker. Dette vil medføre noe redusert middelvannføring i Ågårdselva, som igjen vil kunne medføre dårligere vannutskiftning i Visterflo og Skinnerflo.

I anleggsperioden vil det være risiko for forurensing i forbindelse med tunneldriving, spunting ved inntaket, sprengning av utløpet av avløpstunnel mot Glomma og ved overflateavrenning fra anleggsområder under nedbørshendelser. Vann fra anleggsarbeider som tilføres Glomma i anleggsfasen er beskjedent sammenlignet med den totale vannmengden i elva (720 m³/s middelvannføring) og fortynningen vil derfor være stor.

I driftsfasen er det ingen direkte utslippskilder til vann fra anlegget som vil kunne påvirke vannkvaliteten.

Konsekvensgraden for tema vannmiljø er vurdert til **ubetydelig miljøskade** for de to vannforekomstene i Glommas hovedløp, oppstrøms og nedstrøms Sarp 2 kraftverk, forutsatt at det gjennomføres avbøtende tiltak.

Også i Ågårdselva og Visterflo er konsekvensgraden satt til **ubetydelig miljøskade**. I Skinnerflo vil en reduksjon av mengde vann kunne medføre en svak forringelse av vannmiljø. Utreder har, av føre-var-hensyn, satt konsekvensgrad til **noe miljøskade**.

Tiltaket vil ikke bidra til vesentlig økning av trafikken på nærliggende veger. Aktiviteten ved selve kraftstasjonen er heller ikke ventet å bidra til vesentlig støy slik at nærliggende bebyggelse havner innenfor gul sone fra industristøy i henhold til grenseverdier for støy angitt i T-1442. Tiltaket vurderes til å ha **ubetydelig miljøskade** for forurensningstema støy.

Tiltaket vil ikke bidra til vesentlig økning av trafikken på nærliggende veier. Aktiviteten ved kraftstasjonen vil heller ikke bidra til støvspredding. Det skal ikke etableres forurensende næring. Tiltaket vurderes til å ha **ubetydelig miljøskade** for forurensningstema luft.

Konsekvensgraden av tiltaket med hensyn til grunnforurensning er satt til **noe miljøskade**. Dette fordi det er noe risiko for spredning fra eksisterende forurensing fra en gammel fylling, Baugen fyllplass, samt risiko for tilførsel av ny forurensning i anleggsfasen. Det påpekes at konsekvensgraden er satt konservativt. Med ytterligere kartlegging og gode avbøtende tiltak vil risikoen kunne reduseres betydelig.

Samlet konsekvens for forurensningstemaene er vurdert av utreder til **noe negativ**.

Naturressurser

Det er ingen aktivitet i form av utnyttelse av naturressurser, slik som jordbruk, skogbruk eller masseuttak, innenfor tiltaksområdet. Sarpsborg kommunes vannverk, Isesjø og Baterød, vil ikke bli påvirket av tiltaket.

Borregaard fabrikk har et vanninntak rett overfor utløpet til Sarp kraftverk, på vestsiden av Glomma. For å ivareta vanntilførsel til dette vanninntaket, vil minste driftsvannføring i eksisterende kraftverk i Sarpsfossen være 200 m³/s også etter en eventuell bygging av Sarp 2 kraftverk.

Utbygger forventer **ubetydelig konsekvens** for tema naturressurser som følge av utbyggingen.

Samfunn

Næringsliv og sysselsetting

I anleggsfasen vil realisering av Sarp 2 kraftverk ha positive konsekvenser for næringsliv og sysselsetting. Byggingen vil ta anslagsvis 3-4 år, og kunne sysselsette i gjennomsnitt 130-150 ansatte på anlegget. Det vil også være flere bedrifter i området som leverer tjenester som er relevante for arbeidene som skal utføres. Ringvirkninger av anleggsarbeidene vil i tillegg kunne føre til midlertidige arbeidsplasser og økt omsetning i varehandelen i Sarpsborg og nabokommunene.

I driftsfasen vurderer utbygger at Sarp 2 kraftverk vil ha **ubetydelige konsekvenser** for tema næringsliv og sysselsetting da drift av kraftverket trolig vil kunne ivaretas av eksisterende personell på stedet.

Befolkningsutvikling og boligbygging

Antallet nye arbeidsplasser vil være begrenset og det er derfor ikke forventet at tiltaket vil føre til økt tilflytning til Sarpsborg eller nabokommunene.

Konsekvens for fagtema befolkningsutvikling og boligbygging vurderes av utbygger til å være **ubetydelig**.

Tjenestetilbud og kommunal økonomi

En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil gi inntekter til Sarpsborg kommune gjennom naturressursskatt og eiendomsskatt. I driftsfasen er disse inntektene beregnet til rundt 5,5 mill.kr årlig. Økte kommunale inntekter vil kunne gi positive ringvirkninger, som for eksempel forbedring av det offentlige tjenestetilbudet i kommunen.

Det understrekes at ingen beløp vil kunne oppgis eksakt før anlegget er i drift og myndighetene har beregnet ytelse.

Konsekvens for tema tjenestetilbud og kommunal økonomi er vurdert av utbygger til **noe positiv**.

Sosiale og helsemessige forhold

I anleggsfasen vil det være økt transportaktivitet til og fra tiltaksområdet. Tiltaket ligger sentralt, nært sentrum av Sarpsborg, omringet av trafikkerte veger, gang- og sykkelveg, boliger og industriområder. Det innebærer at det vil være stor aktivitet både på og utenfor anleggsområdet, noe som vil kunne medføre økt risiko for ulykker. Tiltaket vil også kunne føre til noe lokal luft- og støyforurensing i anleggsfasen, spesielt knyttet til massehåndtering. I driftsfasen vil ikke tiltaket ha nevneverdig påvirkning på sosiale og helsemessige forhold.

Konsekvens for fagtema sosiale og helsemessige forhold vurderes av utbygger til å være noe til middels negativ i anleggsfasen og **ubetydelig** i driftsfasen.

Friluftsliv, jakt og fiske

Fisket i Glomma og Ågårdselva er organisert gjennom kortsalg i regi av Norske Lakseelver/Nedre Glomma og Omegn Fiskeadministrasjon (NGOFA). Det legges til grunn at

området har stor verdi for fiske da Glomma og Ågårdselva er de eneste vassdragene med laksefiske i Østfold fylke.

Sarp 2 kraftverk vil medføre redusert vannføring, og noe endring i vanddekt areal på strekningen mellom dam Sarpsfossen og utløpet ved Storhaug, noe som vil kunne endre habitatforhold og fiskens adferd.

Kosekvensgrad for tema jakt og fiske vurderes av utbygger til **noe negativ konsekvens**.

For annet friluftsliv skiller området rundt Hafslund Hovedgård seg ut med større betydning og verdi enn de øvrige delene av tiltaksområdet, som er preget av eksisterende utbygging og infrastruktur. Samlet sett vurderer utbygger at influensområdet har middels verdi for generelt friluftsliv.

Det er flere registrerte turstier i området, og arbeidene knyttet til inntaksområdet vil kunne medføre noen midlertidige restriksjoner i fremkommelighet for gående/syklende.

I driftsperioden vil ikke Sarp 2 kraftverk ha nevneverdig påvirkning på generelt friluftsliv. Det vil bli færre dager med overløp over dammen i Sarpsfossen, noe som kan redusere opplevelseskvaliteten noe. Det vil også bli redusert vannføring på strekningen mellom dammen og utløpet, men en vannføring på minimum 200 m³/s vil allikevel opprettholde et godt vanddekt areal som dekker det meste av elvebunnen, utenom noen arealer langs land. Denne delen av Glomma er lite tilgjengelig, og det er ikke forventet at dette vil påvirke områdets kvaliteter for generelt friluftsliv i vesentlig grad.

Utbygger vurderer at konsekvens for annet friluftsliv enn jakt og fiske er noe negativ i anleggsfasen, og **ubetydelig** i driftsfasen.

Reiseliv

For reiseliv har arealene rundt planlagt inntak og kraftstasjon verdi først og fremst som utsiktspunkt til Sarpsfossen. Hafslund Hovedgård med tilhørende parkanlegg og helleristningsfelt er det eneste delområdet innenfor influensområde for byggingen av Sarp 2 kraftverk som har vesentlig betydning for reiselivet i Sarpsborg. Området har ellers ingen reiselivsbedrifter, og liten verdi for aktiviteter som genereres av reiselivet.

I anleggsperioden vil det generelt bli økte forstyrrelser innenfor influensområdet, både gjennom anleggstrafikk, støy og midlertidige terrenginngrep, som kan gjøre områdene mindre aktuelle for tilreisende å besøke og dermed gi en midlertidig svekkelse av kundegrunnlaget for reiselivsbedrifter. Etter endt anleggsperiode vil Sarp 2 kraftverk ikke ha noen negativ betydning for reiselivet i området.

Utbygger vurderer konsekvensen for reiselivet i anleggsperioden til noe negativ, mens tiltaket vil ha **ubetydelig konsekvens** for reiselivet etter endt anleggsperiode.

Avbøtende tiltak

Detaljplan miljø og landskap

Ved en eventuell konsesjon vil søker utarbeide detaljplan for miljø og landskap, som i tråd med NVEs krav skal være godkjent før anleggsstart. Sentrale tema i en slik detaljplan inkluderer:

- Arealbruk i drift- og anleggsfase
- Landskapsarkitektoniske forhold og biologisk mangfold, herunder material- og fargevalg, terrengtilpasninger og tiltak mot spredning av fremmede arter

- Tiltak mot forurensing og trafikkmessige ulemper

Vannføring

På berørt elvestrekning i Glomma foreslås en minstevannføring på 200 m³/s hele året. Vannføringen kan gå som driftsvannføring i Borregaard, Sarp og/eller Hafslund kraftverk. Minstevannføringen er lagt til grunn i alle konsekvensutredningene.

En minstevannføring på 200 m³/s vil opprettholde et godt vanddekt areal, og er antatt å i stor grad ivareta landskapsopplevelsen av elva.

For fisk vil tørrfall ved en minstevannføring på 200 m³/s være begrenset til stedvis smale soner langs land samt noe tørrfall rundt berg rett oppstrøms planlagt utløp. Denne stripen langs strandsonen på elvas østside er antatt å utgjøre store deler av egne oppveksthabitat i øvre halvdel av anadrom strekning. Mindre gytearealer langs østsiden av elva vil også tørrlegges ved planlagt minstevannføring. Det er oppgitt at tørrleggingseffekter i dette området inntreffer ved vannføringer under ca. 400 m³/s.

I konsekvensutredningen for fisk og ferskvannsbiologi (Norconsult, 2023a) understrekes det at en økning i minstevannføring på bare noen få m³/s i Ågårdselva trolig vil ha høyere økologisk nytteverdi enn å øke minstevannføringen med 100 m³/s i Sarpsfossen. Utbygger foreslår å øke minstevannføringen om vinteren i Ågårdselva fra dagens 1 m³/s til 3 m³/s.

Fisk og ferskvannsbiologi

For å unngå at fisk svømmer inn i utløpskanalen vil det gjennomføres mer detaljerte vurderinger av installasjon av elektrisk fiskesperre ved utløpet, inkludert korrespondanse med aktuelle leverandører for vurderinger av de stedsspesifikke forholdene. Dersom det antas å være et aktuelt tiltak mener utbygger at det kan legges opp til installering, men at en bør se an de faktiske forholdene etter idriftsetting av Sarp 2 før en slik sperre iverksettes.

I kombinasjon med økt minstevannføring i Ågårdselva bør det gjennomføres biotoptiltak for å optimalisere effektene av vannføringen. Det er også aktuelt å vurdere biotoptiltak på berørt strekning i Glomma for å sikre tilgang til egnede oppvekst- og gytearealer. Slike tiltak må vurderes basert på faktiske forhold etter at kraftverket eventuelt er satt i drift og i samarbeid med fiskefaglig forvaltning.

Hule eiker

Det er antatt at virkningene på hule eiker kan reduseres ved nærmere detaljprosjektering og at flere av trærne kan unngås i sin helhet. Dette gjelder spesielt trærne langs planlagt adkomstveg til utløpet. I detaljplanleggingen må det også ses på muligheter for å tilpasse arbeidene ved påhugg til tverrslagstunnel for om mulig redusere skadeomfanget på hule eiker.

Sammenstilling av konsekvenser

| Fagtema | Konsekvensgrad driftsfase |
|--|---------------------------|
| Vanntemperatur, isforhold og lokalklima | Ubetydelig |
| Grunnvann | Noe negativ |
| Erosjon og sedimenttransport | Noe negativ |
| Naturfare, skred | Noe negativ |
| Landskap | Noe negativ |
| Geofaglige forhold | Ubetydelig |
| Naturmangfold | Stor negativ* |
| Fisk og ferskvannsbiologi | Noe negativ |
| Kulturminner og kulturmiljø | Noe negativ |
| Forurensing | Noe negativ |
| Naturressurser | Ubetydelig |
| Samfunn | Ubetydelig |
| Friluftsliv, jakt og fiske | Noe negativ |
| Reiseliv | Ubetydelig |
| Klimagassutslipp | Svært stor positiv |

* Utover store negative virkninger for naturtypen hul eik er det ingen andre naturtyper i plan- og influensområdet som vil bli berørt av tiltaket. Ingen rødlistede og/eller andre forvaltningsrelevante arter, herunder karplanter, moser, lav og sopp eller andre artsgrupper blir berørt av tiltaket, og konsekvensene vurderes som ubetydelige.

2 Innledning

2.1 Presentasjon av tiltakshaver

En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil bli gjennomført i et samarbeid mellom Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Limited.

Hafslund Produksjon AS eies 100 % av Hafslund Produksjon Holding AS (HPH). HPH er eid 90 % av Hafslund AS og 10 % av Svartisen Holding AS. Selskapet eier sju kraftverk med en samlet produksjon på ca. 3300 GWh. Sarpsfoss Limited eies 100 % av Orkla ASA og har en samlet kraftproduksjon på ca. 550 GWh.

Hafslund Eco Vannkraft AS (HEV) vil ha ansvar for planlegging og gjennomføring av utbyggingen på vegne av kraftverkseierne. HEV har ansvar for drift og vedlikehold av HPH sine eksisterende kraftverk i Sarpsfossen. Drift og vedlikehold av Sarp 2 vil også ivaretas av HEV.

2.2 Begrunnelse for tiltaket

Det har lenge vært planer om å øke den totale slukeevnen i Sarpsfossen gjennom å bygge et nytt kraftverk. I 1986 tok daværende Hafslund initiativ til å utarbeide planer for en ny felles utbygging i Sarpsfossen. I 2007 søkte Hafslund Produksjon AS og Borregaard Ind. Ltd. Om konsesjonspliktavurdering for et Sarp 2 kraftverk på 80 MW som ville øke slukeevnen i Sarpsfossen med 450 m³/s. NVE konkluderte med at saken måtte sendes på begrenset høring før det kunne fattes vedtak og ba tiltakshaverne om oppgradert planbeskrivelse med supplerende opplysninger. Tiltakshaverne jobbet etter dette med å videreutvikle Sarp 2 i parallell med revurdering av dammen og det ble bestemt at man skulle bygge en modell av Sarpsfossen.

I perioden 2010-2014 ble det utført et omfattende modellforsøk av Sarpsfossen ved NTNU for å studere vannstander ved flom og muligheter for økt tappekapasitet forbi fossen. Parallelt med dette ble det utført et nytt forprosjekt som inkluderte grunnundersøkelser, natur- og miljøundersøkelser, produksjonsberegninger og tekniske løsninger for et nytt Sarp 2 kraftverk. Prosjektet som nå planlegges er en videreutvikling av dette.

Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Ltd. ønsker å bygge Sarp 2 kraftverk for å øke egen produksjon av kraft, samtidig som det omsøkte prosjektet støtter opp om nasjonale målsetninger om å øke produksjonen av fornybar energi. Ved å bygge et nytt kraftverk vil man kunne øke produksjonen i Sarpsfossen med ca. 184 GWh/år. Prosjektet ses også i sammenheng med tilstand og reinvesteringsbehov for eksisterende aggregater i Sarpsfossen.

Prosjektet planlegges i et vassdrag som allerede er regulert og utnyttet til kraftproduksjon. Det er allerede flere eksisterende kraftverk i Sarpsfossen og en videre utbygging her vil derfor kreve minimalt med ytterlige naturinngrep og samtidig øke ressursutnyttelsen i fossen.

Økt tappekapasitet i Sarpsfossen vil være et positivt tiltak med tanke på flomavledning i området.

Kraftverkene i Sarpsfossen har lavest slukeevne av kraftverkene i Nedre Glomma. Økt tappekapasitet vil derfor også kunne bidra til en bedre utnyttelse av reguleringene i Mjøsa og Øyeren.

2.3 Geografisk plassering og eksisterende inngrep

Den berørte elvestrekningen ligger nederst i Glommavassdraget (vassdragsnummer 002.A3, nedbørfelt 002.Z), i Sarpsborg kommune i Østfold fylke. Glomma strekker seg om lag 600 km fra kilden nord for Aursunden til utløpet ved Fredrikstad. Ved inntaket i Sarpsfossen er samlet nedbørsfelt ca. 42 000 km². Årlig kraftproduksjon i Glommavassdraget er om lag 13 TWh. Som tilsvarer nesten 9 % av den totale kraftproduksjonen i Norge.

Tiltakets geografiske plassering er vist i Figur 3-1.



Figur 3-1 Oversiktskart over kraftverkene i Glomma sør for Øyeren og regional plassering av tiltaksområdet for Sarp 2 kraftverk

Planområdet ligger i landskapsregion Leirjordsbygdene på Østlandet, underregion Østfoldraet. Regionen kjennetegnes av sletteland med mektige løsmasseavsetninger.

Landskapet er preget av store jordbruksområder med gamle industribyer ved elveutløpene. (Puschmann, 2005).

Sør for Øyeren ligger det seks kraftverk med en samlet årsproduksjon på ca. 4,9 TWh (Tabell 2). Fallet i Sarpsfossen er på ca. 20 meter og utnyttes allerede gjennom tre kraftverk. De tre eksisterende kraftverkene i Sarpsfossen, Sarp kraftverk og Hafslund kraftverk på østsiden av elva, og Borregaard kraftverk på vestsiden, er de siste kraftverkene i Glomma før munningen i Oslofjorden ved Fredrikstad.

Alle kraftverkene i Glomma sør for Øyeren er konsesjonsløse elvekraftverk.

Tabell 2 Eksisterende kraftverk sør for Øyeren

| Kraftverk | Årsproduksjon | Slukeevne | Eierskap |
|--------------------------------------|----------------|----------------------------|---|
| Solbergfoss | 1055 GWh | 1225 m ³ /s | Hafslund Eco Vannkraft AS (66,7%) og Statkraft (33,3%) |
| FKF | 1320 GWh | 1025 m ³ /s | Hafslund Produksjon AS* |
| Vamma | 1580 GWh | 1475 m ³ /s | Hafslund Produksjon AS* |
| Hafslund | 186 GWh | 200 m ³ /s | Hafslund Produksjon AS* |
| Sarp | 509 GWh | 415 m ³ /s | Sarp Kraftstasjon AS** (50%) og Sarpsfoss Limited (50%) |
| Borregaard | 248 GWh | 317 m ³ /s | Sarpsfoss Limited |
| Sum alle anlegg i Sarpsfossen | 943 GWh | 932 m³/s | |

*Hafslund Produksjon AS eies 100 % av Hafslund Produksjon Holding AS (Hafslund Produksjon Holding AS eies 90 % av Hafslund AS og 10 % av Svartisen Holding AS)

**Sarp Kraftstasjon AS eies 100 % av Hafslund Produksjon Holding AS

Sarpsfossen har hatt stor betydning for utviklingen av Sarpsborg i lang tid og influensområdet til Sarp 2 kraftverk er tungt preget av industrivirksomhet og annen infrastruktur. Det ligger i dag flere store industribedrifter i nær tilknytning til elva, blant annet Borregaard og Glomma Papp. Rett oppstrøms dammen i Sarpsfossen krysser fv. 118 Glomma, og like ovenfor vegbrua krysser også jernbanen elva. Øst for tiltaksområdet går rv. 22 som skiller tiltaksområdet fra arealene tilknyttet Hafslund Hovedgård.

2.4 Politiske rammevilkår og grunnlag for gjennomføring

Etter at Sarpsborg bystyes opprinnelige vedtatte trasé (NFO-9) for nytt dobbeltspor og fylkesveg ble omgjort av Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) høsten 2021, har man stått overfor en arealkonflikt mellom ny veg- og jernbanebru over Glomma og muligheten for å etablere en omløpstunnel i Sarpsfossen til kraftproduksjon og/eller flomsikring.

Hafslund Eco Vannkraft (HEV) og Sarpsfoss Ltd. sine høringsuttalelser knyttet til flomsikring og kraftutbygging i Sarpsfossen ble etter kraftverkseierens syn ikke tillagt tilstrekkelig vekt i KMDs behandling, hvor heller ikke NVE eller Energidepartementet (ED) ble hørt. MIDT-7

som ble valgt som trasé, er det alternativet som i minst grad legger til rette for utbygging av Sarp 2 kraftverk.

I vedtaket fra KMD står det blant annet:

Et av kommunens argumenter for å velge NFO-9, er at dette alternativet ikke vil komme i konflikt med et eventuelt nytt kraftverk, Sarp2, i Sarpsfossen. Konkretisering og lokalisering av et eventuelt kraftverk har ikke vært utredet som en del av planarbeidet, og det foreligger derfor ikke et faglig grunnlag for å kunne vurdere problemstillingen. Kommunal- og moderniseringsdepartementet mener derfor at en mulig konflikt med et eventuelt fremtidig nytt kraftverk ikke kan være avgjørende for valg av alternativ for nytt dobbeltspor og fylkesveg 118. Departementet legger imidlertid til grunn at dette vil være en problemstilling som bør vurderes ved senere detaljplanlegging av løsninger for veg og bane.

HEV hadde møte med Samferdselsdepartementet og ED sommeren 2022 med tanke på å klargjøre hvordan Sarp 2 skal kunne realiseres innenfor dette vedtaket.

I svarbrev fra Samferdselsdepartementet etter møtet står det blant annet:

Samferdselsdepartementet mener problemstillingen knyttet til om det likevel er mulig å realisere et kraftverk, er noe som må håndteres lokalt i detaljreguleringsplanen. Etter Kommunal- og distriksdepartementets vedtak der alternativ MIDT-7 legges til grunn for videre planlegging vises det til at mulig konflikt med et eventuelt fremtidig nytt kraftverk ikke kan være avgjørende for valg av alternativ for nytt dobbeltspor og fylkesveg 118. Videre skisseres det til at tiltakshaverne (Bane NOR og Viken Fylkeskommune) bør vurdere muligheten for tilpasning av planene slik at et kraftverk lar seg realisere ifb. detaljplanleggingen av løsning for veg og bane. Det er dermed opp til Hafslund å gå i dialog med tiltakshaverne som utarbeider planene, og Sarpsborg kommune som vedtar planene om ev. justeringer i detaljreguleringsplanene.

Det er med andre ord lagt til rette for at det kan søkes om konsesjon for Sarp 2 og at de problemstillingene som oppstår som følge av arealkonflikten må løses i forbindelse med detaljplanlegging og i dialog med fylkeskommunen, Bane NOR og Sarpsborg kommune.

HEV har siden 2022 hatt jevnlig møter med fylkeskommunens prosjektledelse for ny Sarpsbru, med mål om samordning som medfører at begge prosjekter kan realiseres. Dette vil fortsette i parallell med konsesjonsprosessen.

Videre planlegging av ny jernbanebru er satt på vent på ubestemt tid. Det er derfor ikke mulig å samordne planleggingen av Sarp 2 med ny jernbanebru på nåværende tidspunkt. På grunn av nærhet til eksisterende jernbane vil imidlertid Sarp 2 kreve nødvendige tillatelser etter jernbaneloven. Det er opprettet kontakt med Bane NOR med tanke på denne prosessen.

HEV har videre informert om Sarp 2 og arealkonflikten vi står ovenfor i relevante offentlige og politiske organer. Løsningene på problemstillingene er etter HEVs syn i stor grad knyttet til politiske avklaringer og prioriteringer. Vi mener det er viktig at det tas politiske valg rundt Sarpsfossen som samlet sett er best for samfunnet og at de ulike sektormyndighetene ikke ensidig vurderer hva som er best innenfor sin sektor.

3 Teknisk plan – beskrivelse av tiltaket

3.1 Kraftverk

3.1.1 Aggregatstørrelse

I meldingen ble det oppgitt at det vurderes en slukeevne i Sarp 2 kraftverk mellom 350 og 500 m³/s. I forbindelse med videreutviklingen av prosjektet i 2023, herunder den sterke kostnadsveksten man opplever i markedet for tiden, vurderes det nå å være mest gunstig med en nominell slukeevne i den lavere delen av dette intervallet, men med mulighet for å produsere på mer vann ved store vannføringer.

Vi planlegger derfor med en nominell slukeevne på anslagsvis 350 m³/s. Tunneltverrsnittet og vannveien vil være tilpasset dette og i normalsituasjon vil ikke driftsvannføringen gjennom Sarp 2 overstige den nominelle slukeevnen. I flomsituasjoner, med oppstuvning og høyere undervann, vil fallhøyden bli redusert, og det vil være mulig å åpne for mer vann (såkalt «overåpning») uten å risikere skader på maskinen. Vi søker derfor om å kunne utnytte inntil 450 m³/s ved å kjøre med overåpning i slike situasjoner. Den endelige fastsettelsen av nominell slukeevne og hvilken mulighet som ligger i å kjøre med overåpning må avklares i detaljprosjektering og i samarbeid med leverandør. Ved å designe aggregatet på denne måten vil vi søke å holde kostnadene nede, samtidig som man har mulighet til å kunne avhjelpe med noe ekstra kapasitet i flomsituasjoner.

I meldingsfasen har det ikke blitt skilt mellom begrepene nominell slukeevne og maksimal slukeevne. Alle fagutredningene som er utført i løpet av 2023 har tatt utgangspunkt i en tiltaksbeskrivelse med maksimal slukeevne på 450 m³/s og er dekkende for det vi nå søker om.

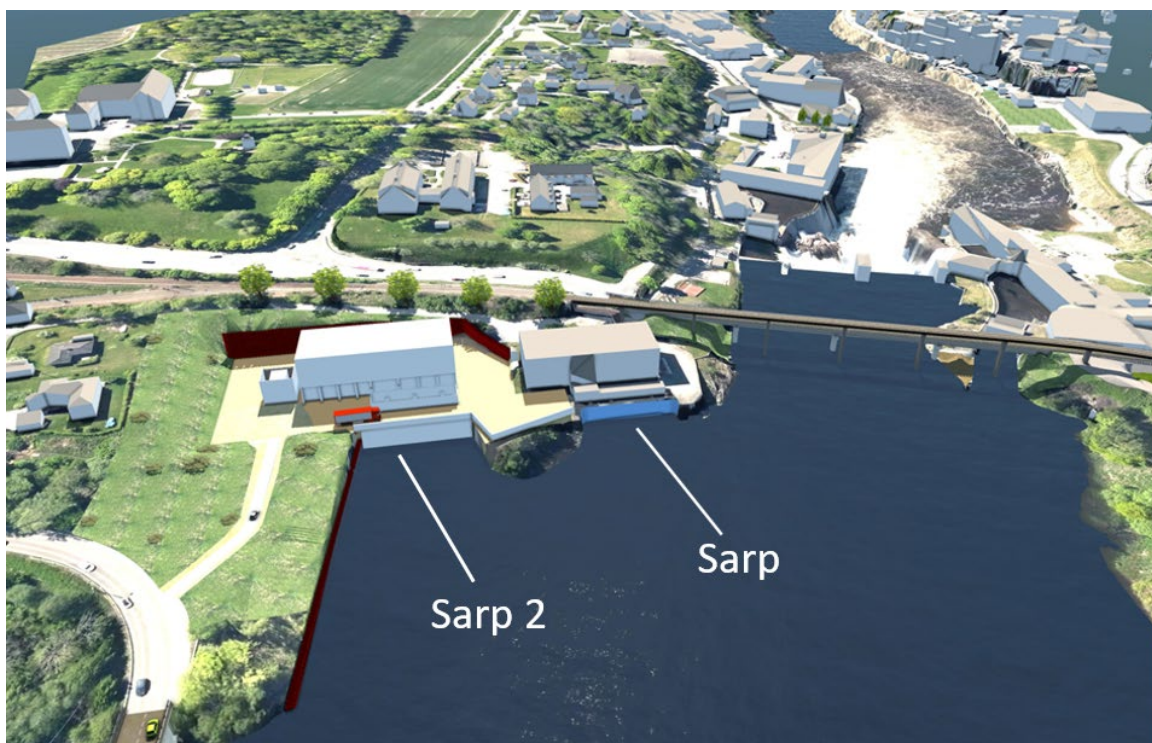
3.1.2 Inntak og kraftstasjon

Tiltaket innebærer bygging av en ny kraftstasjon i dagen, med inntak rett øst for eksisterende Sarp kraftverk, se Figur 4-1. Det er utfordrende grunnforhold i området nord for eksisterende jernbane og bergdybden øker raskt mot østre deler av planlagt stasjonsplassering. Tiltaket medfører derfor omfattende geoteknisk stabilisering av byggegropa med spunting og/eller sekantpeler. Den øvre delen av inntakskanalen og byggegropa består av løsmasser (til dels bløt leire) som må graves vekk, mens bunnen av byggegropa etableres ved å sprengre ut berg. Massene fra inntakskanalen og de øvre delene av kraftstasjonsgropa vil tas opp og fraktes ut fra stasjonsområdet, mens de nederste delene av kraftstasjonsgropa vil tas ut gjennom avløpstunnelen og fraktes ut gjennom en tverrslagstunnel i sørlig ende av avløpstunnelen. Det er anslått at tiltaket vil medføre et samlet uttak av inntil 100 000 m³ løsmasser og 470 000 fm³ berg.

Det vil etableres en midlertidig fangdam i inntakskanalen med funksjon å holde vannet i elva unna kraftstasjonsgropa i byggeperioden. Fangdammen er foreløpig ikke prosjektert, men vil mest sannsynligvis være en fyllingsdam med tettekjerne av spunt.

Etter at fangdammen er etablert og grunnarbeidene for kraftstasjonsgropa er ferdigstilt starter byggingen av selve kraftstasjonen. Dette består av betongarbeider som starter i bunn av gropa og fortsetter seksjonsvis oppover i stasjonen med tilpasning til de mekaniske delene som skal støpes inn underveis.

Arbeidet med kraftstasjonen avsluttes med elektromekaniske montasjearbeider i tett bygg og deretter utprøving før idriftsettelse. Total byggetid fra anleggsstart til start prøvedrift antas å være fire år.



Figur 4-1 Visualisering av Sarp 2 kraftverk øst for Sarp kraftverk. Illustrasjon: Norconsult

3.1.3 Installasjon

Tabell 3 Hoveddata for anlegget

| Beskrivelse | | Enhet |
|--|--------------------|---------|
| Turbintype | Vertikal Kaplan | |
| Antall aggregat | 1 | |
| Maks.slukeevne, Q_{maks}^* | 450 | m^3/s |
| Nominell slukeevne, Q_{nom}^{**} | Ca. 350 | m^3/s |
| Minimum slukeevne, Q_{min}^{***} | Ca. 80-100 | m^3/s |
| Maksimal turbinytelse **** | 93 | MW |
| Maksimal Generatorytelse **** | 108 | MVA |
| Nominell fallhøyde | Ca. 22,5 | m |

* Kun aktuelt ved overåpning når netto fallhøyde synker pga. oppstuvning i undervannet ved store vannføringer

** Nominell slukeevne er anslått optimal slukeevne for design av vannveien.

*** Minimum slukeevne er et foreløpig anslag og vil endelig avklares i detaljprosjekteringsfasen.

**** Tallene for maksimal turbin- og generatorytelse er basert på maksimal slukeevne. Endelig detaljert beskrivelse av de ulike ytelser avklares først etter at leverandør er valgt.

3.1.4 Vannvei og tunnelsystem

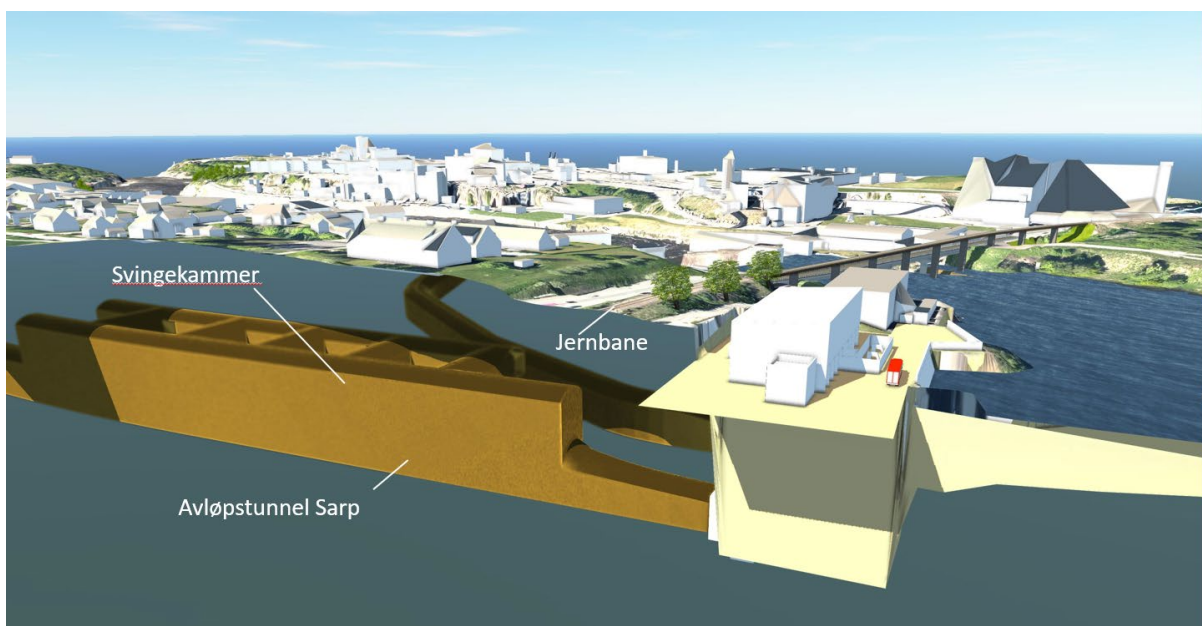
Avløpstunnelen er planlagt med en lengde på ca. 1 350 meter fra kraftstasjonen til utløpet i Glomma ved Storhaug. På veien mot utløpet krysser avløpstunnelen under eksisterende jernbane og en rekke eiendommer, se Figur 4-2.



Figur 4-2 Vannvei og tunnelsystem for Sarp og Sarp 2. Illustrasjon: Norconsult

Avløpstunnelen vil ha et tverrsnitt på ca. 220 m² på hele strekningen, foruten mindre tilpasninger i øvre og nedre ende.

Forhold knyttet til vannveisdynamikk og stabilitetskrav til nettet, gjør at det i tillegg må sprenges ut et svingekammer i den øvre delen av avløpstunnelen. Det er utført analyse av vannveisdynamikken for kraftverket. Analysen inkluderer beregning av trykkstøt og svingehøyder i svingekammer i henhold til NVEs retningslinjer, samt vurdering av frekvensreguleringsegenskaper og stabilitet i henhold til NVF 2021 fra Statnett. Svingekammeret blir en integrert del av avløpstunnelen, se Figur 4-3.



Figur 4-3 Svingekammeret er en integrert del av avløpstunnelen. Illustrasjon: Norconsult

Det legges til grunn konvensjonell drift for sprengning av avløpstunnelen og svingekammeret. Sprengstein fraktes ut med dumper før omlasting og bortkjøring på lastebil. For denne driften vil det være behov for transport ut via tverrslagstunnel. I Melding med forslag til KU-program, som ble sendt til NVE i februar 2023, var det skissert en egen tverrslagstunnel for uttak av masser fra svingekammeret ved Hafslund kraftstasjon. Det har vist seg å ville bli trangt og krevende å drive en tunnel inn fra denne siden så det er valgt å gå bort fra denne løsningen. Til erstatning vil det etableres en «indre tverrslagstunnel» i avløpstunnelen som går opp til svingekammeret. All transport av stein fra tunnelsystemet vil derfor gå ut av tverrslagstunnelen i sørlig ende med påhugg bak lokalene til Tess Sarpsborg. Det vil dermed også være kun et tilkomstpunkt for tunnelsystemet i driftsfasen.

Tverrslagstunnelen er en adkomst- og transporttunnel som har et normaltverrsnitt på ca. 35 m² og går med fall fra påhugget og ned til avløpstunnelen, se Figur 4-4. Inne i tverrslagstunnelen vil det etableres en separat avgreiningstunnel bort til et utsprengt kammer for anordning av luker og pumper som skal benyttes for å stenge avløpstunnelen i nedre ende slik at denne kan tømmes for vann ved revisjoner. Lukene og pumpene vil etableres ca. 100 meter inn i avløpstunnelen, målt fra nedstrøms ende. Det vil derfor ikke være behov for en egen stengeanordning i dagen ved utløpet.

Alle tunneler er planlagt med tilstrekkelig overdekning i forhold til ivaretagelse av bygninger og eiendommer i nærområdene.

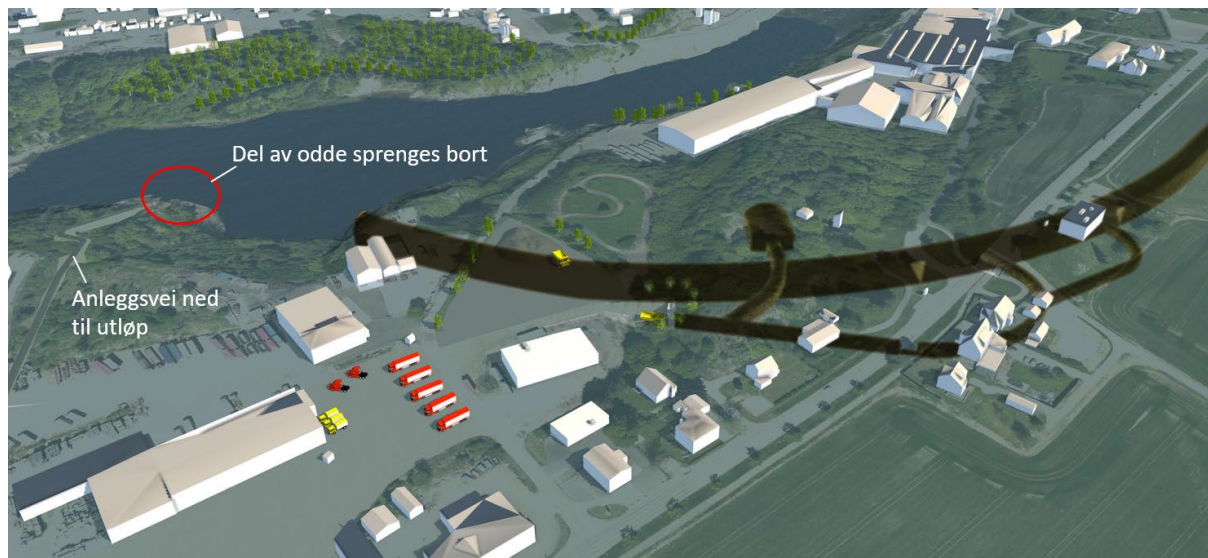


Figur 4-4 Tverrslagstunnel for adkomst til avløpstunnel og lukekammer. Illustrasjon: Norconsult

Der avløpstunnelen kommer ut ved Storhaug vil det være behov for å utføre noe kanalisering i form av graving og sprenging i elva. For å oppnå gunstigere strømningsforhold vil det også være behov for å sprengte vekk noe av berget på en liten odde i området rett sør for utløpet, se Figur 4-5.

3.1.5 Veger

Da tiltaksområdet er lite og ligger i et allerede utbygd og bynært område vil eksisterende vegnett i stor grad dekke behovet for tilkomst til de ulike anleggsdelene. Det vil altså være et svært begrenset behov for å anlegge nye veger i forbindelse med utbyggingen, med unntak av korte tilkomstveger til kraftstasjonsområdet og utløpsområdet.



Figur 4-5 Anleggsvei ned til utløp. Illustrasjon: Norconsult

Detaljprosjektering vil avdekke behovet for mindre tilkomstveger og eventuelt behov for opprustning av eksisterende infrastruktur for å tåle tunge anleggsmaskiner. Endelig løsning for ny Sarpsbru vil også kunne påvirke endelig løsning for permanent adkomst til kraftstasjonen.

3.1.6 Massehåndtering

Det er anslått at prosjektet vil gi et masseuttak på inntil 470 000 fm³ berg og 100.000 m³ løsmasser. Volumet måles i fast kubikkmeter før sprengning. For å få endelig volum som skal transporteres bort må en gange volum fastmasser med en faktor for å få transportvolum/deponivolum. Foreløpige beregninger gir et totalt transportvolum på ca. 950 000 m³ som må håndteres i prosjektet.

Massene er planlagt fraktet ut på dumpere via tverrslag i nedre del av avløpstunnelen. Det vil være behov for å sette av et areal til mellomlagring av massene før de lastes over på lastebil for videre frakt. Søker har identifisert en tomt (gnr. 1047/bnr. 208) like ved påhugget til tverrslagstunnelen som kan egne seg til dette formålet, se Figur 4-6.

Det er ingen nærliggende områder til Sarp 2 som egner seg som tipp for så store mengder med sprengstein. Massene må derfor transporteres bort til egnet sted for mottak. Det er flere pukkverk i nærområdet. Det er også identifisert andre områder hvor det er behov for sprengstein til oppfylling. En nærmere beskrivelse av mulige løsninger for massehåndtering er gitt i kapittel 5.14.2.



Figur 4-6 Område for påhugg til tverrslagstunnel og omlasting av sprengstein. Illustrasjon: Norconsult

3.1.7 Massetak, løsmasser og steinbrudd

Det vil ikke være nødvendig med åpning av nye massetak eller steinbrudd for gjennomføring av prosjektet.

3.1.8 Riggområde

Hovedrigg for anleggsdriften vil trolig bli etablert i tilknytning til området ved inntakskanal og kraftstasjon i nordenden av tiltaksområdet. Det vil også være behov for riggområder i tilknytning til tverrslag og utløp.

Det tas sikte på å bruke allerede opparbeidede arealer. Det er også ønskelig å komme frem til felles arealbruk med prosjektet for utbygging av ny Sarpsbru, i den grad det blir overlapp mellom anleggsperiodene. Endelig plassering av riggområder vil bli bestemt i detaljplanleggingen av prosjektet.

3.2 Elektriske anlegg og overføringsledninger

Kraftverkseier søker anleggskonsesjon for å eie og drifte generator, generatortransformator og nødvendig høyspenningsanlegg i Sarp 2 kraftverk. Øvrige nettanlegg vil tilhøre områdekonsesjonær, Elvia.

HEV har samarbeidet med Elvia om å få etablert en god og robust nettilknytning av Sarp 2 kraftverk. Det har vært undersøkt muligheten for å tilknytte inntil 93 MW, med en cosfi på 0,86 gir dette en elektrisk ytelse på om lag 107 MVA. Videre optimalisering vil gjøres i detaljprosjektering og kan medføre noe redusert ytelse. En eventuell redusert ytelse vil ikke påvirke den tekniske løsningen for nettilknytning. Elvia har konkludert med at det ikke er nok kapasitet i linjenettet til å mate full produksjon fra Sarp 2, Sarp, Hafslund og Borregaard kraftverker inn mot Hafslund koblingsstativ ved alle normale driftssituasjoner. Det betyr at Sarp 2 må tilknyttes eksisterende nett på en annen måte.

Elvia har derfor satt i gang et arbeid for å utrede et nytt og mer robust regionalnett for alle kraftverkene i Sarpsfossen og forsyning av den store industrien som er lokalisert i samme

område. Når denne studien er ferdig, vil Elvia sende egen søknad om anleggskonsesjon for foretrukket løsning til NVE.

For prosjektet Sarp 2, har Elvia foreløpig kommet fram til at nettilknytning kan løses ved å etablere en kabelforbindelse til begge kursene til dobbeltlinjen Hafslund 3&4 ved Lerkerød. Oversikt over hvordan dette kan la seg gjøre er vist i oversiktskart vedlegg 1. Nettilknytningen vil være på 47 kV. Elvia sin framtidige strategi er å spenningsoppgradere regionalnettet sitt til en standard på 132 kV. Det betyr at Sarp 2 prosjektet må forholde seg til to spenningsnivåer i videre detaljprosjekteringsfase. Elvia skal eie og drifte 47 kV kabelanlegg og samleskinne i Sarp 2 kraftverk. Prosjektet Sarp 2 skal eie og drifte generator, generatortransformator og nødvendig høyspenningsanlegg i Sarp 2 kraftverk for å kunne tilknytte seg Elvia sin samleskinne.

3.3 Driftsopplegg

I dag fordeles produksjonen mellom de ulike kraftverkene i Sarpsfossen etter avtale mellom Sarpsfoss Ltd. og Hafslund Produksjon AS (se vedlegg 1 i Udnæs, 2024). Med Sarp 2 i drift vil det gå en minste driftsvannføring på 200 m³/s i eksisterende kraftverk for å opprettholde minstevannføring nedstrøms Sarpsfossen. Når kravet til minstevannføring oppfylles, og det i tillegg er nok vann til å starte Sarp 2, vil kjøring i Sarp 2 prioriteres da dette kraftverket vil ha noe større fallhøyde enn de øvrige kraftverkene. I praksis betyr dette at det ved vannføringer inntil 300 m³/s (minstevannføring 200 m³/s + minste slukeevne i Sarp 2 på 100 m³/s) vil bli kjørt i de gamle kraftverkene. Ved vannføringer over 300 m³/s og opp til 550 m³/s, vil all vannføring som overskrider minstevannføringen på 200 m³/s kjøres i Sarp 2. På vannføringer over 550 m³/s vil Sarp 2 fortsatt kjøres på 350 m³/s og overskytende vannføring fordeles på de øvrige kraftverkene, inntil disse går for fullt. Kjøringen i Sarp 2 økes fra 350 til 450 m³/s ved ytterligere økning i vannføringen. Fordelingen mellom aggregatene i Borregaard, Hafslund og Sarp kraftverk er avhengig av aktuell vannføring og hvilke aggregater som er tilgjengelig.

3.4 Hydrologi

Hydrologi er utredet i en egen fagrapport, Sarp 2 kraftverk hydrologi og produksjonsberegning (Udnæs, 2024). Utredningene er gjort med egne ressurser i Hafslund Eco Vannkraft. Det er også utført vannlinjeberegning på berørt elvestrekning nedstrøms dam Sarpsfossen for å undersøke strømningsforholdene før og etter utbygging. Vannlinjeberegningen er utarbeidet av Norconsult (Norconsult, 2024).

3.4.1 Grunnlagsdata

Tilgjengelig tilsig-/avløpsserier og normalavløp (Vannmerker/målestasjoner)

Som grunnlag for utredning av hydrologiske forhold i Glomma ved Sarpsfossen og i Ågårdselva er måleseriene 2.605 Solbergfoss, 3.22 Høgfoss (Hobølelv) og 2.633 Stortorp (Rakkestadelva) sentrale for beregning av total vannføring i Glomma.

Målestasjonen 2.422 Valbrekke (Ågårdselva), etablert i 2009, gir en god beskrivelse av vannføringen i Ågårdselva. For beskrivelse av vannstanden i Minge vann (i Glomma ca. 15 km oppstrøms Sarpsfossen), er det benyttet målestasjon 2.67 Trøsken (etablert i 1996).

Vannstanden rett oppstrøms og rett nedstrøms Sarpsfossen beskrives av stasjonene Sarpsfoss-OV (overvann) og Sarpsfoss-UV (undervann). Vannføringen i Sarpsfossen registreres i en ADP-måler rett oppstrøms kraftverksinntakene. Denne måleren er

imidlertid ikke stabil over hele observasjonsperioden (1993-2022) på alle værforhold, og vannføring i Sarpsfossen er derfor beregnet på bakgrunn av observert vannføring i Solbergfoss og beregnet lokaltilsig mellom Solbergfoss og Sarpsfoss, basert på arealskalert tilsig fra Hobølelv og Rakkestadelv. Middelvannføringer for hovedpunktene i beregningen er vist i Tabell 5.

Tabell 4 Observerte middelvannføringer (m^3/s og $mill.m^3/år$) ulike årrekker

| | Glomma total | | | Sarpsfossen | | Ågårdselva | |
|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | m^3/s | Mill. $m^3/år$ | $l/s \cdot km^2$ | m^3/s | Mill. $m^3/år$ | m^3/s | Mill. $m^3/år$ |
| 2009-2022 | 780,6 | 24634 | 18,7 | 753,5 ³⁾ | 23779 | 27,1 | 855 |
| 1993-2023 | 753,0 | 23763 | 18,0 | 728,4 ³⁾ | 22987 | 24,6 ²⁾ | 776 |
| 1961-1990 | 703,4 ¹⁾ | 22198 | 16,8 | 683,3 ³⁾ | 21563 | 20,1 ²⁾ | 634 |
| 1931-1960 | 720,2 ¹⁾ | 22728 | 17,2 | 698,6 ³⁾ | 22046 | 21,6 ²⁾ | 682 |

- 1) Beregnet som observert vannføring i Solbergfoss multiplisert med 1,033 som er forholdet mellom total vannføring i Glomma og vannføring i Solbergfoss i felles observasjonsperiode (1975-2022)
- 2) Beregnet på grunnlag av forholdet mellom total vannføring i Glomma og i Ågårdselva i felles observasjonsperiode (2009-2022)
- 3) Beregnet som differansen mellom total vannføring i Glomma og vannføring i Ågårdselva

Tallene i Tabell 5 viser at vannføringen i siste 30-års periode er større enn i tidligere perioder, med spesielt stor vannføring siste 14 år (2009-2022), der gjennomsnittlig vannføring har vært 11 % større enn i perioden 1961-1990.

Aktuelle målestasjoner er vist i Figur 4-2.



Figur 4-2 Aktuelle vannmerker/målestasjoner. Kilde: NVE Atlas

Vurdering av det hydrologiske grunnlaget

Hafslund Eco Vannkraft, som har utført fagutredningen på hydrologi, har gode og representative dataserier på døgnbasis. Det gjelder både vannføringsserier som grunnlag for å beskrive regulerte forhold, og magasin vannstander/-volum som grunnlag for tilsigsserier, som beskriver uregulerte forhold og hydrologiske trender.

Den valgte serien på 30 år vurderes å være mest representativ for kommende 10-år (tilsig fra breer, klimaendringer, mv.) og tilstrekkelig lang til at de viktigste hydrologiske episoder/regimer opptrer med variabilitet i form av mye/lite snø, flom/tørke, kulde/varme osv.

Det hydrologiske grunnlaget er godt, med lang observasjonsserie for vannføring i Solbergfoss (1902-2022) og vannstander i Mingevann (Trøsken, 1997-2022) og ved Sarpsfoss (overvann og undervann, 1992-2022). Beregnet vannføring i Sarpsfossen regnes også for å være en god serie, da det er relativt liten forskjell på vannføring i Solbergfoss og i Sarpsfossen på små og normale vannføringer.

Under flom kan det være stor forskjell på vannføring i Solbergfoss og i Sarpsfossen fordi det da ledes mye vann (omtrent 10 % av total vannføring) ut i Ågårdselva. Da er til gjengjeld vannføringen i Ågårdselva godt estimert utfra vannstanden i Glomma (Trøsken/Mingevann) i årene før målingene startet i Valbrekke (2009).

3.4.2 Vannførings- og vannstandsendringer

Vannstandsendringer oppstrøms inntaksdam

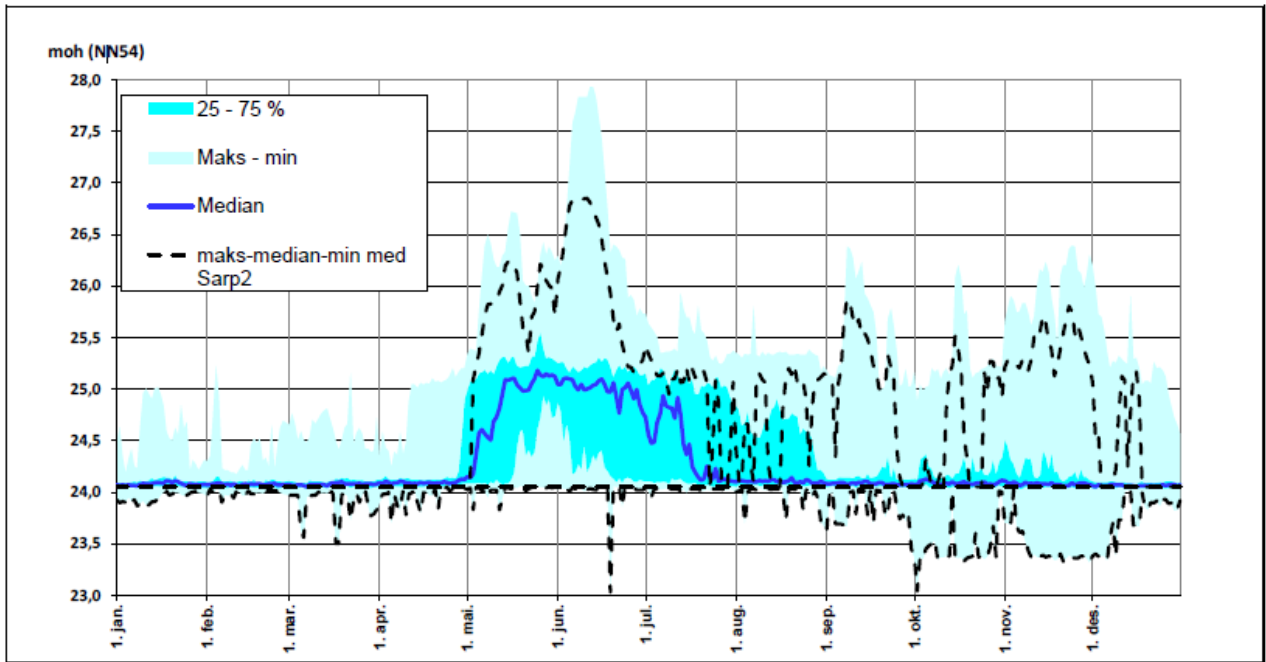
Prosjektet omfatter ingen nye reguleringer, men innebærer noen mindre hydrologiske endringer.

Total slukeevne i kraftverkene i Sarpsfossen økes fra 932 m³/s til 1 382 m³/s. Dette vil senke vannstanden i inntaksdammen når vannføringen overstiger dagens totale slukeevne for kraftverkene i Sarpsfossen på 932 m³/s. Dette gjelder i snitt ca. 80 dager i året. Resterende 285 dager i året vil vannføring/vannstand oppstrøms Sarpsfossen være uendret fra dagens situasjon.

Vannstanden på kraftverkene overvann reduseres betydelig ved større vannføringer etter utbygging av Sarp 2. Det er forutsatt at forholdet mellom vannstand på overvann og forbitapping er det samme før og etter Sarp 2. Senkningen vil være 23 cm i snitt, og differansen på årsmidler varierer mellom 4 og 49 cm. Variasjonene over året er vist i Figur 4-3.

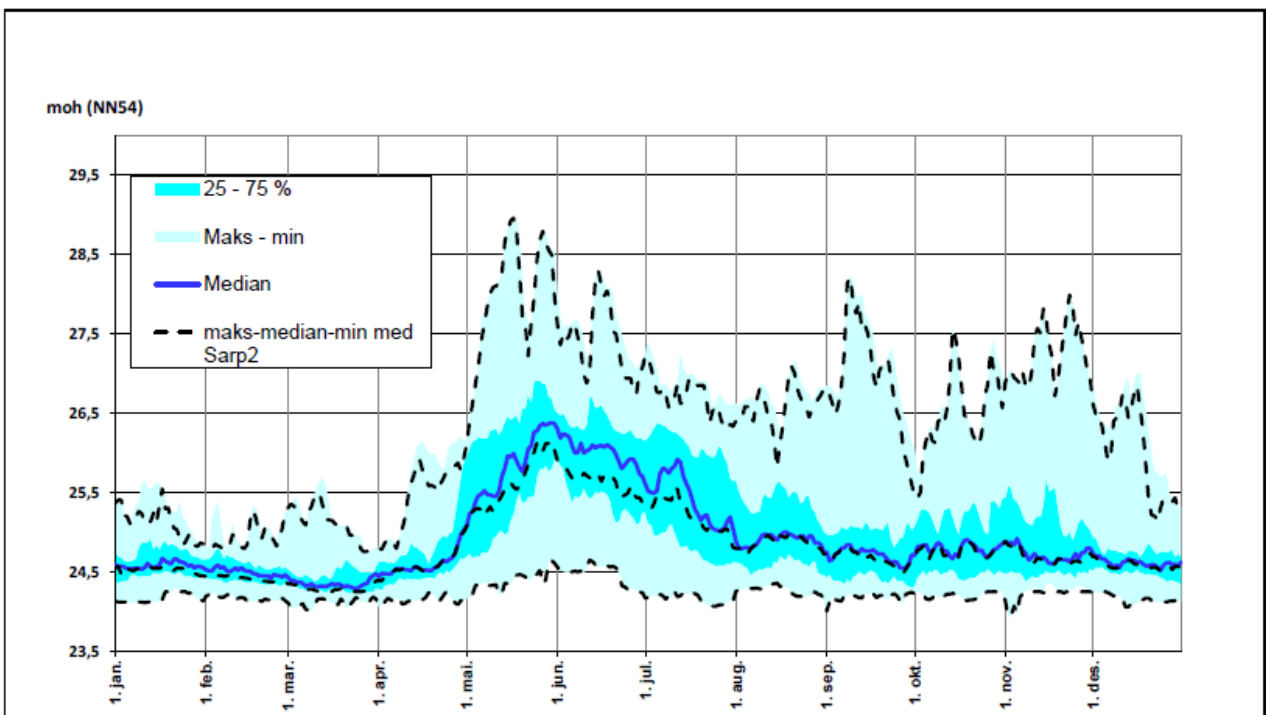
Senkningen på overvannet vil påvirke vannstanden opp til Mingevannet, men effekten avtar ved økende vannføring, og antas å være neglisjerbar ved vannføringer over ca. 1 600 m³/s i Glomma. Antagelsen er basert på flere observerte hendelser, ved ulike vannføringer i Glomma, med raske/store endringer på overvannet i Sarpsfossen.

Vannstandsendringene vil medføre noe redusert overløp og vannføring i Ågårdselva. Den tilsvarende økningen i vannføring i Glomma er ubetydelig i forhold til den totale vannføringen i elva.



Figur 4-3 Statistikk for observert vannstand (NN54) gjennom året for Sarpfossen overvann – årrekken 1993-2022. Endringer som følge av Sarp 2 er illustrert med stiplede svarte linjer (median er 24,05 hele året med Sarp 2).

I Mingevann reduseres gjennomsnittlig vannstand med 10 cm etter Sarp 2, med differanser på årsmidler mellom 3 og 23 cm. Det understrekes at det bare er ved store vannføringer, over dagens slukeevne på 932 m³/s, at vannstanden senkes i Glomma oppstrøms Sarpfossen. Dette illustreres bedre i Figur 4-4 der variasjonene gjennom året vises.

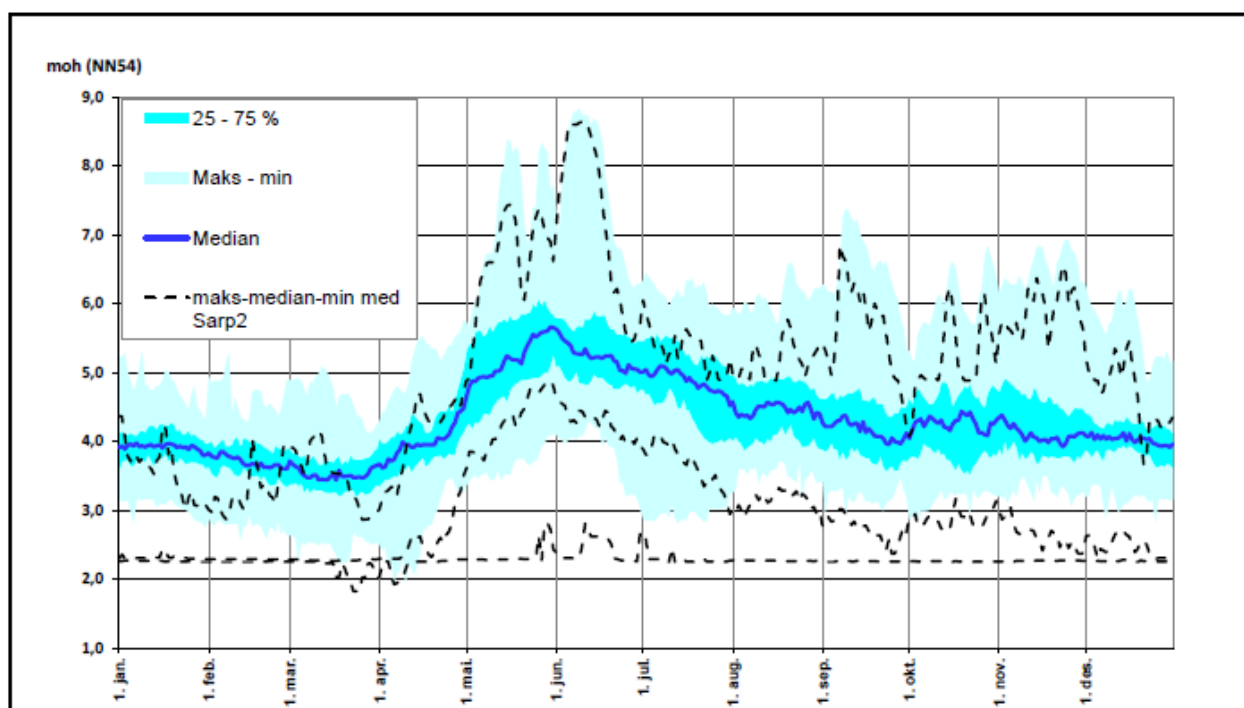


Figur 4-4 Statistikk for observert vannstand (NN54) gjennom året for Mingevann (Trøsken) - årrekken 1997-2022. Endringer som følge av Sarp 2 er illustrert med stiplede svarte linjer.

Hydrologiske endringer nedstrøms inntaksdam

Nedstrøms Sarpsfossen, mellom dammen og utløpet fra Sarp 2, vil vannføringen bli redusert med inntil 350 m³/s i normalsituasjon, som er planlagt nominell slukeevne i Sarp 2, og med inntil 450 m³/s ved flom. Med mindre den naturlige vannføringen er under 200 m³/s vil det sikres en minste driftsvannføring på 200 m³/s i de eksisterende kraftverkene i Sarpsfossen, og en minimums vannstand på undervannet (ca. 2,2 meter – NN54).

Ved Sarpsfossen undervann, rett nedstrøms dagens kraftverk, vil vannstanden synke i snitt med ca. 1,2 meter etter Sarp 2. Variasjoner gjennom året er vist i Figur 4-5. Vannstand rett nedenfor Sarpsfossen og ved utløpet til Sarp 2 er beregnet ut fra vannføringskurver i rapporten *Sarp 2 kraftverk - vannlinjeberegninger* (Norconsult, 2024).



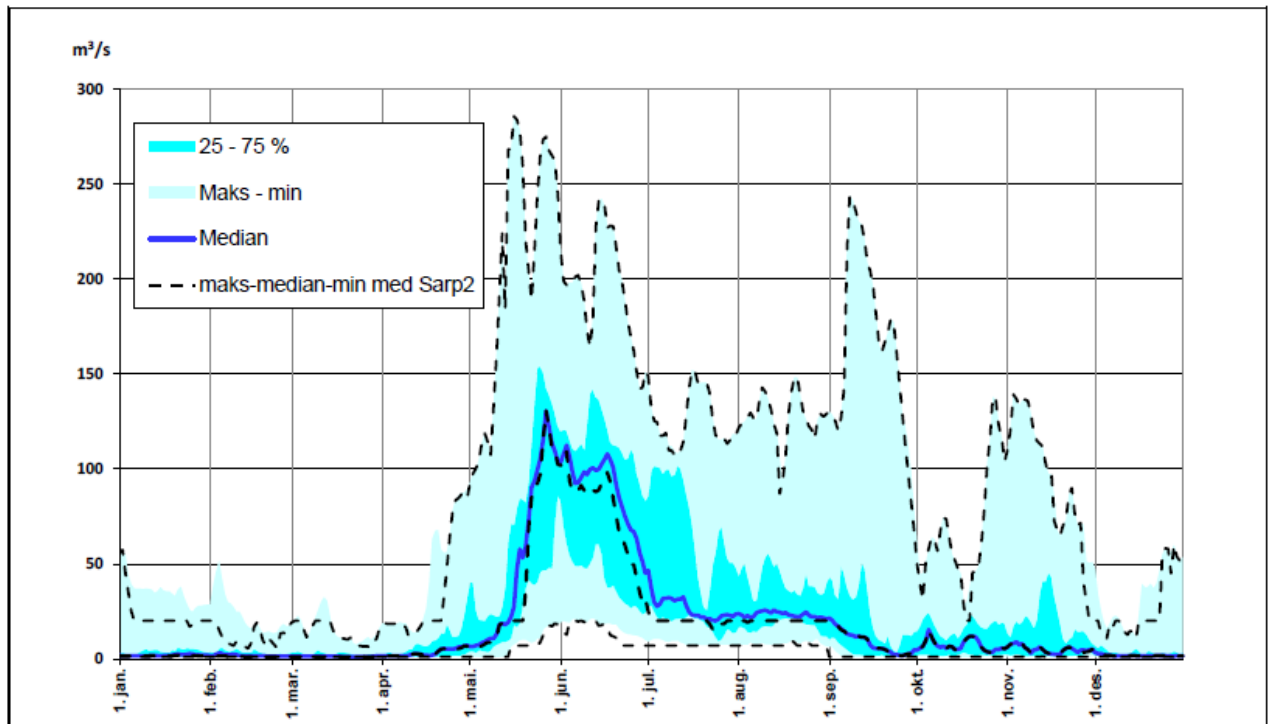
Figur 4-5 Statistikk for observert vannstand (NN54) nedenfor Sarpsfossen - årrekken 1993-2022. Endringer som følge av Sarp 2 er illustrert med stiplete svarte linjer. Median og min vannstand er like om vinteren.

Hydrologiske endringer Ågårdselva

På grunn av noe økt vannføring i Sarpsfossen ved vannføringer mellom 932 m³/s og ca. 1 600 m³/s i Glomma vil vannføringen i Ågårdselva bli tilsvarende redusert. I gjennomsnitt forventes en reduksjon i årlig middelvannføring i Ågårdselva på 2,4 m³/s eller ca. 9%. Variasjoner over året er illustrert i Figur 4-6.

Flomfrekvensen i Ågårdselva vil i stor grad bli opprettholdt, men ut ifra figuren kan vi se at de små og mellomstore flommene på vinteren vil kunne bli noe redusert. Det er verdt å bemerke at de lyseblå områdene representerer observerte maks og min. vannføringer, altså registrerte enkelthendelser. I et medianår følger simulert vannføringskurve etter Sarp 2 i stor grad observerte medianverdier gjennom året, med noen mindre avvik.

Ved vannføringer over ca. 1 600 m³/s i Glomma forventes samme fordeling av vann til Sarpfossen og Ågårdselva før og etter etablering av Sarp 2 kraftverk.



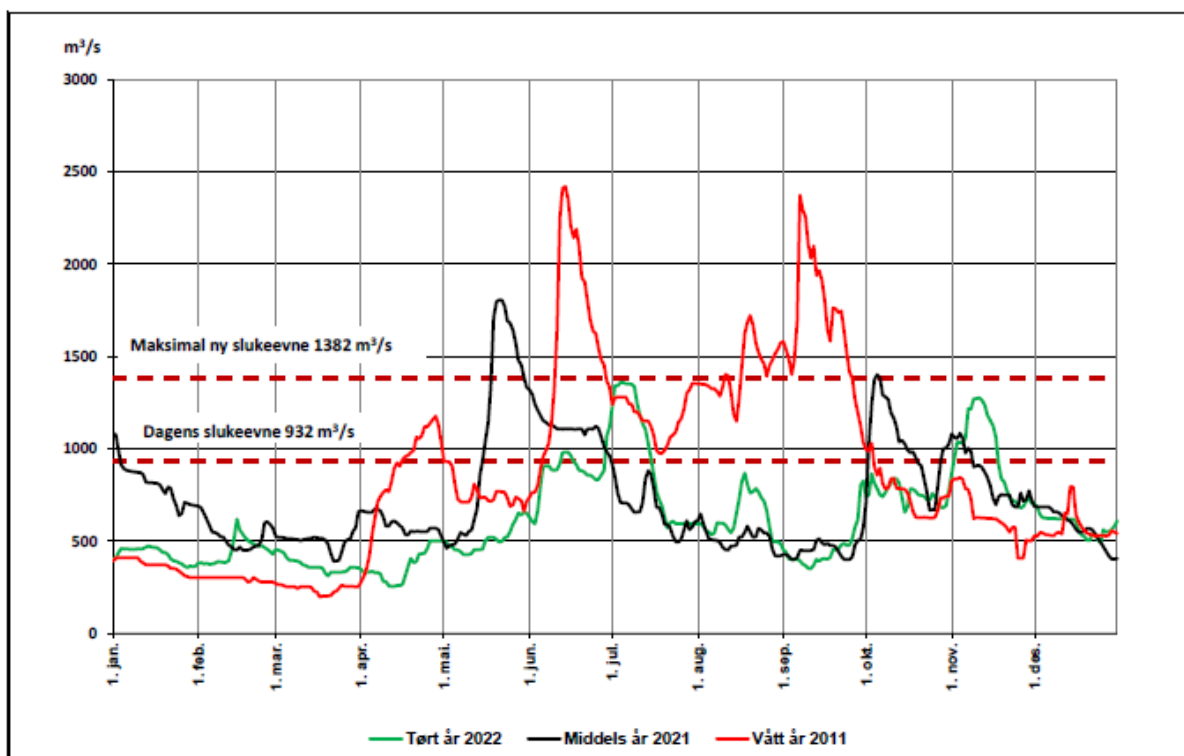
Figur 4-6 Statistikk for observert vannføring i Ågårdselva (Valbrekke) - årrekken 2009-2022. Endringer som følge av Sarp 2 er illustrert med stiplede svarte linjer.

Vannføringer for typiske år

Det er valgt ut et vått år (2011), et tørt år (2022) og et middels år (2021). Det valgte våte og tørre året er hhv. det nest våteste og tredje tørreste i årrekken på 30 år (1993-2022). Vannføringsdata sammenlignet med middelverdier og persentiler er vist i Tabell 6 og Tabell 7 og i Figur 4-7 og Figur 4-8. for hhv. Sarpfossen og Ågårdselva.

Tabell 5 Vannføringsdata for Sarpfossen i typiske år/årrekke. Verdier beregnet med Sarp 2 i parentes

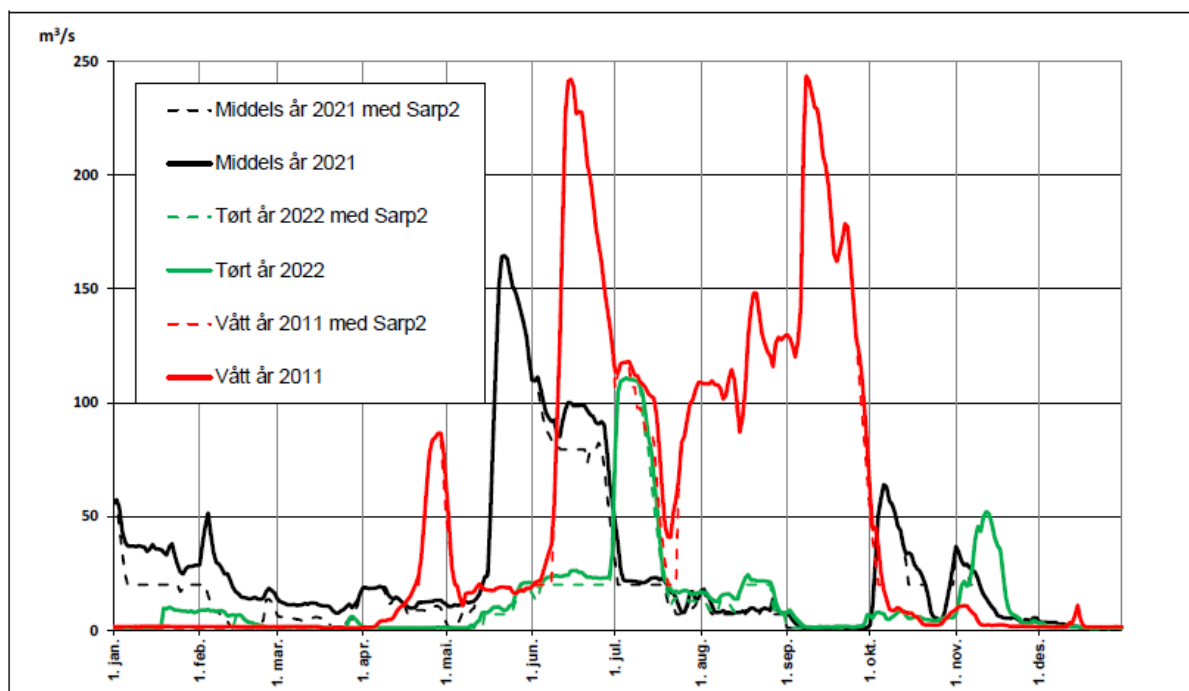
| Statistikk | År | Middelvannføring m ³ /s | Mill.m ³ /år | % av middel |
|-------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|
| Hele serien | 1993-2022 | 728,3 (730,7) | 22 983 (23 059) | |
| Vått | 2011 | 862,6 (864,2) | 27 222 (27 272) | 120 |
| Middels | 2021 | 728,0 (732,9) | 22 974 (23 129) | 101 |
| Tørt | 2022 | 610,3 (612,0) | 19 260 (19 313) | 85 |



Figur 4-7 Observert vannføring i Sarpsfossen - typiske år. Figuren gjelder situasjonen både før og etter Sarp 2, da endring i vannføring etter utbygging av Sarp 2 er for liten til at den kan illustreres på denne figuren.

Tabell 6 Vannføringsdata for Ågårdselva i typiske år/årrekke. Verdier beregnet med Sarp 2 i parentes

| Statistikk | År | Middelvannføring m ³ /s | Mill.m ³ /år | % av middel |
|-------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|
| Hele serien | 2009-2022 | 27,1 (24,7) | 855 (779) | |
| Vått | 2011 | 48,9 (47,3) | 1 543 (1 493) | 180 |
| Middels | 2021 | 27,3 (22,4) | 862 (707) | 101 |
| Tørt | 2022 | 12,8 (11,1) | 404 (350) | 47 |



Figur 4-8 Observert vannføring i Ågårdselva (Valbrekke), og beregnet vannføring med Sarp 2 - typiske år.

Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer

Med en planlagt minstevannføring på 200 m³/s gjennom dagens kraftverk, og minste slukeevne på 100 m³/s i Sarp 2, vil vannføringen i Sarpsfossen ligge på 200 m³/s så lenge vannføringen i Glomma er mellom 300 og 550 m³/s (inntil vannføringen når nominell slukeevne på 350 m³/s i Sarp 2), og øke etter hvert som vannføringen stiger over dette nivået, inntil totalvannføringen er på ca. 1 250 m³/s. Ved ytterligere økning i vannføring vil kjøringen i Sarp 2 økes fra 350 m³/s opp mot 450 m³/s, ved det som kalles overåpning. Vannføring over 1 250 m³/s, som medfører overåpning i Sarp 2, inntreffer i gjennomsnitt 30 dager i året (8 %).

Når vannføringen i Glomma er under 300 m³/s vil all vannføringen gå i de gamle kraftverkene.

Tilløpet til Sarpsfossen er i snitt 728,4 m³/s eller 22 987 mill. m³/år (1993-2022). Med dagens kraftverk tappes 10 % av årlig vannføring forbi kraftverkene som flomtap. Med Sarp 2 i drift reduseres flomtaket til 2 %. Med total slukeevne på 1 382 m³/s overskrides kraftverkens slukeevne 21 dager i året (6 %), mot dagens slukeevne på 932 m³/s som gir overskridelse av slukeevne 83 dager i året (23 %). Minste slukeevne i kraftverkene sett under ett (ca. 50 m³/s) underskrides aldri.

Fra varighetskurvene finnes antall dager med vannføring over største slukeevne og under minste slukeevne. Dette er vist i Tabell 8, også for utvalgte år.

Tabell 7 Antall dager hvor vannføringen ved inntaket er større enn maksimal slukeevne med Sarp 2 (1 382 m³/s) og dagens slukeevne (932 m³/s) i sommerperioden 1. mai – 30. september og vinterperioden 1. oktober – 30. april for hele årrekken i gjennomsnitt og for utvalgte år

| Slukeevne m ³ /s | 1993-2022 | | tørt år (2022) | | middels år (2021) | | vått år (2011) | |
|--------------------------------|-----------|--------|-------------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|
| | sommer | vinter | sommer | vinter | sommer | vinter | sommer | vinter |
| 1382 | 18 | 3 | 0 | 0 | 12 | 3 | 61 | 0 |
| 932 | 67 | 16 | 22 | 16 | 47 | 33 | 120 | 18 |

3.4.3 Minstevannføring

Sarp 2 kraftverk vil bli et rent elvekraftverk uten regulering av inntaksbassenget. Driftsvannføringen i Sarp 2, og de øvrige kraftverkene, vil til enhver tid tilpasses vannføringen ved inntaket.

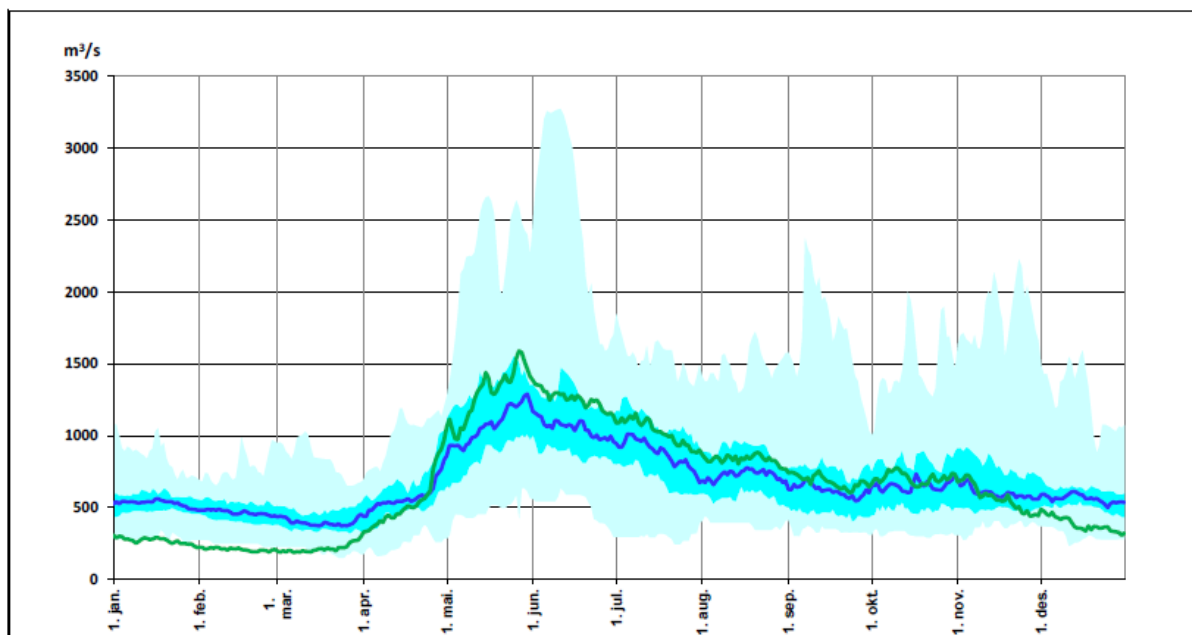
En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil medføre at en strekning på ca. 1,1 km nedstrøms Sarpfossen vil få redusert vannføring og senket vannstand i forhold til dagens situasjon. Det foreslås en minstevannføring på 200 m³/s hele året, som kjøres gjennom de eksisterende kraftverkene i Sarpfossen, for å sikre vannføring på denne strekningen. Denne minstevannføringen er lagt til grunn i alle konsekvensutredningene.

Borregaard AS, som har fabrikker på vestsiden av Glomma, må ha prosessvann til sin produksjon. I forbindelse med offentlig høring av Melding med forslag til KU-program for Sarp 2 sendte Borregaard over dokumentasjon knyttet til sitt vanninntak. Det fremgikk av dokumentasjonen at vanninntaket krever en minste vannstand på kote +2,6 (NN2000) for å sikre nødvendig vannmengde. Dokumentasjonen viste at vannstanden da står en meter over overkanten av åpningen til inntaket og at pumpene står ytterligere en meter lavere enn dette på kote +0,6. Norconsult har utført vannlinjeberegninger som viser at man oppnår en vannstand på mellom 2,38 og 2,45 (NN2000) når minstevannføringen på strekningen nedstrøms dammen er 200 m³/s. HEV har løpende dialog med Borregaard AS omkring vanninntaket og vi har oversendt de utførte vannlinjeberegningene og presentert vårt forslag til minstevannføring. I februar 2024 hadde HEV et møte med Borregaard om saken og fikk da presentert nye tegninger og informasjon som indikerer at vanninntaket til Borregaard AS er avhengig av enda høyere vannstander enn det som først ble forelagt HEV i forbindelse med høringen i 2023.

En vannføring på 200 m³/s er en liten vannføring i Glomma, men vannføringen kan likevel bli enda mindre i år med sen start på vårmeltingen, som observert i årene 1996, 2011 og 2013. Vannføring under 200 m³/s må forventes å oppstå også i fremtiden. Størrelsen på minstevannføringen er allikevel stor i forhold til det maksimale vannforbruket Borregaard har oppgitt (ca. 3,5 m³/s). Dersom denne vannføringen gir driftsutfordringer for vanninntaket til Borregaard AS så er dette en utfordring som allerede er til stede til en viss grad. Med bakgrunn i de siste opplysningene vi har mottatt i februar 2024 vil HEV fortsette dialogen med Borregaard AS for å søke eventuelle løsninger i parallell med konsesjonsbehandlingen.

Dersom det hadde blitt produsert kraft av dette vannet i Sarp 2 istedenfor i eksisterende kraftverk, ville dette ha gitt 9,5 GWh mer i kraftproduksjon per år.

Berørt elvestrekning har vært påvirket av reguleringer oppstrøms i Glommavassdraget i over 120 år. Regulert og naturlig vannføringsregime kan illustreres av vannføringen målt/beregnet ved Sarpfossen (Figur 4-9).



Figur 4-9 Naturlig median (grønn) og regulert vannføring i Glomma ved Sarpfossen - statistikk for årrekken 1993-2022

Alminnelig lavvannføring for naturlig/regulert avløp i Glomma ved Sarpfossen i perioden 1993-2022 er beregnet til 154/323 m³/s. Dette utgjør hhv. 21 og 44 % av middel i seriene (728 m³/s), og utgjør en relativt høy andel av middelvannføringen. Dette skyldes at Glomma har mange innsjøer, der spesielt Mjøsa bidrar med relativt stort naturlig avløp vinterstid, også i uregulert tilstand. 5-persentil sommer (mai-september) er beregnet til 491/402 m³/s (naturlig/regulert), og 5-persentil vinter (oktober-april) er beregnet til 170/318 m³/s (naturlig/regulert).

Perioder med høyere vannføring enn den samlede slukeevnen i kraftverkene, hvor minstevannføringen blir supplert av overløp over dammen, vil i hovedsak forekomme i mai og juni. Resten av året må det påregnes vesentlig redusert vannføring på strekningen mellom inntak og utløp av Sarp 2.

3.4.4 Flom

De største flommene i Sarpfossen i perioden 1978-2022 har stort sett vært i mai og juni, men med enkelte store høstflommer i september og oktober. De fem største flommene som er observert er vist i Tabell 9. Etter 2022 har det i tillegg vært en flom på ca. 2 850 m³/s, 13. august 2023.

Tabell 8 De fem største observerte flommene i Sarpfossen i perioden 1978-2022

| Observerte flommer (døgnmiddel) i Sarpfossen | |
|--|-------------------------------|
| Dato | Vannføring, m ³ /s |
| 11.06.1995 | 3 201 |
| 17.10.1987 | 2 803 |
| 27.05.2013 | 2 697 |
| 31.05.1985 | 2 577 |
| 20.05.1988 | 2 535 |

Det er utført flomfrekvensanalyse på årsflommer (døgnmidler) i Glomma ved Sarpfossen for observert regulert vannføringsserie i årrekken 1978-2022. Resultatene er vist i Tabell 10.

Tabell 9 Flommer med ulike gjentaksintervaller i Sarpfossen (m^3/s)

| Qm | Q5 | Q10 | Q50 | Q100 | Q200 | Q500 | Q1000 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 938 | 2 306 | 2 606 | 3 266 | 3 544 | 3 822 | 4 189 | 4 466 |

Ved vannføringer over ca. $1\,600\ m^3/s$ i Glomma forventes samme fordeling av vann til Sarpfossen og Ågårdselva før og etter etablering av Sarp 2. Flomstørrelse på middelflommen (Q_m) og større flommer påvirkes derfor ubetydelig av utbyggingen av Sarp 2.

Vannstanden rett oppstrøms Sarpfossen vil derimot senkes, anslagsvis 0,5 – 1,0 meter, fra inntaksdammen og ca. 1 km oppover i Glomma. Denne flomdempingen er beskrevet i modellforsøk (NTNU 2014), der vannstandssenkning, forårsaket av $425\ m^3/s$ kjøring i Sarp kraftverk under flom, er undersøkt. Flomvannstanden dempes sannsynligvis også lenger oppover i Glomma under flom, men gradvis avtagende oppover mot Minge vann der flomvannstanden antas å være ubetydelig påvirket av Sarp 2.

For å undersøke hvor mye klimaendringer påvirker flom og vannføring i Glomma, er det utført en klimajustering av nedbør- og temperaturdata, som brukes som inngangsdata til tappemodellen for Glommavassdraget. Den justerte vannføringsserien gir en middelvannføringen per 2022 på $740\ m^3/s$, som er 2 % større enn den observerte vannføringen i perioden (1993-2022). Den klimajusterte serien er også analysert med tanke på flom, og den øker flomnivåene i Glomma minimalt (ca. 1 %). Tallene i Tabell 10 vil derfor kunne brukes som flomnivåer for dagens klima.

3.5 Arealbruk og eiendomsforhold

3.5.1 Arealbruk

Arealbruken rundt Sarpfossen er i stor grad preget av bruk knyttet til industriformål og infrastruktur, samt noe boligbebyggelse. Store industribedrifter, som Borregaard og Glomma Papp, ligger på hver sin side av elva. Jernbanen og fv. 118 krysser Glomma rett sør for område for inntak og kraftstasjon, mens rv. 22, Statsminister Torps vei, går sørover mot utløpsområdet, like øst for Glomma. I tillegg er det tre eksisterende kraftverk som utnytter vannet i Sarpfossen. Sarp 2 kraftverk vil ligge i nær tilknytning til eksisterende Sarp kraftverk og Hafslund kraftverk, som begge ligger på østsiden av elva. På vestsiden av Glomma ligger Borregaard kraftverk.

Endringer i arealbruk som følge av prosjektet vil i hovedsak være knyttet til etablering av inntakskanal, kraftstasjon, utløpskanal, tverrslag, veg og nettilknytning. I anleggsperioden vil inngrepene også omfatte midlertidige riggområder og områder for omlastning og mellomlagring av masser. Masser som tas ut fra tunneldriving og byggegrop forutsettes transportert bort til godkjent mottak.

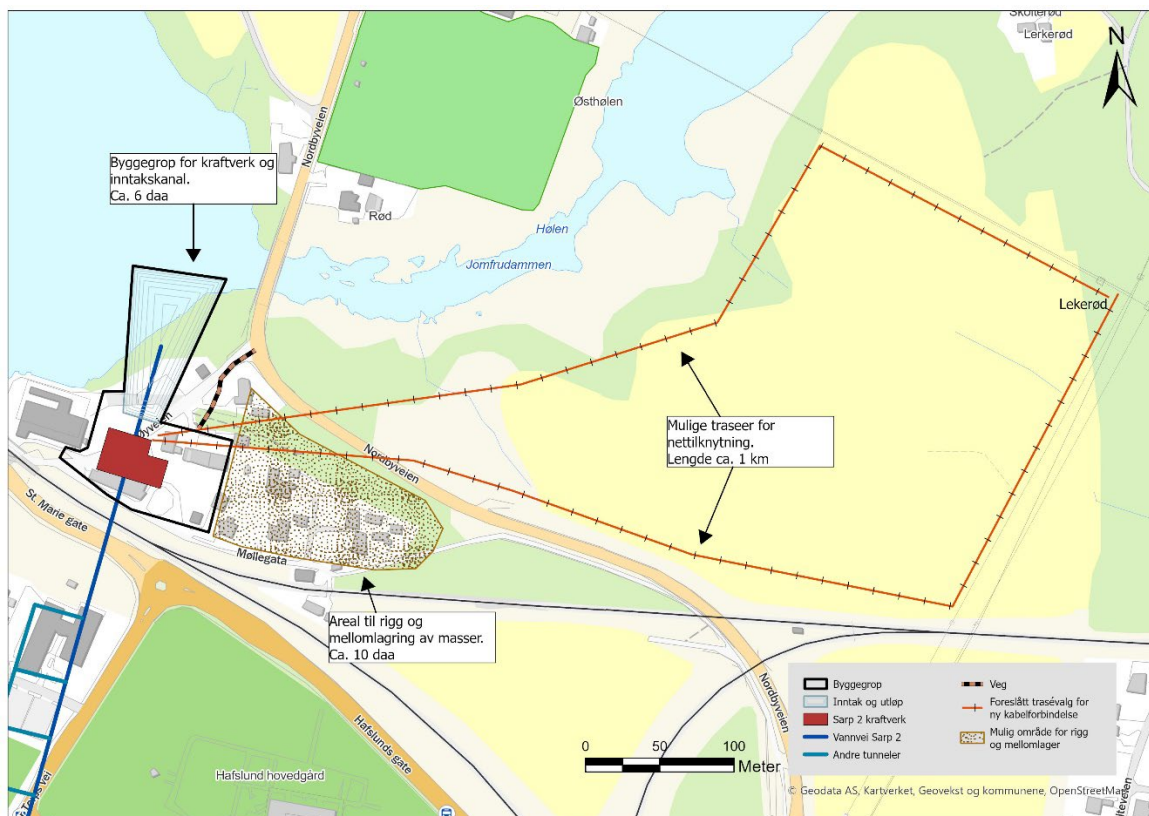
Angitte størrelser er basert på anslag og endelig arealbruk vil kunne variere noe fra det som er beskrevet. Arealene som er oppgitt her tar utgangspunkt i en større nominell slukeevne enn hva vi legger til grunn for søknaden. Arealbehovet til byggegrop for inntak og kraftstasjon blir noe redusert med lavere nominell slukeevne. Grunnforhold vil også kunne påvirke plassering av forskjellige anleggselementer slik at faktisk arealbruk vil kunne avvike noe fra oppgitte arealer.

En kan i all hovedsak dele arealinngrepene i forbindelse med prosjektet i to hovedområder, område for inntak og kraftstasjon i nord og område for tverrslag og utløp i sør.

I nordlig del av tiltaksområdet skal det etableres byggegrop for inntakskanal og kraftstasjon. Planlagt inntakskanal vil være ca. 100 meter lang, med en bredde på ca. 60 meter ytterst

mot innløpet, med avtagende bredde til ca. 40 meter ved inntaket. Fordi byggegropa delvis etableres på løsmasser er det behov for omfattende stabiliserende arbeider som krever en stor byggegrop. Areal for byggegrop for kraftstasjonen er estimert til ca. 6 daa. Det må også settes av arealer til rigg og mellomlagring av masser som tas ut fra byggegropa. Boligene øst for planlagt kraftstasjon, mellom fv. 118 og Nordbyveien, er forutsatt revet i forbindelse med ny Sarpsbru. Det tas derfor utgangspunkt i at disse arealene kan utnyttes til anleggsformål. Her er det estimert et areal på i overkant av 10 daa til mellomlagring og rigg.

For nettilknytning er det planlagt kabel fra kraftstasjonen til tilknytningspunkt på Elvias 47 kV linje ved Lekerød, nordøst for kraftstasjonen. I og med at boligene øst for kraftverkene er tenkt revet, vil kabelføringen skje uten at bebyggelse vil være noen hindring. Traseen er skissert i utkanten av jordbruksarealene nord for Nordbyveien, og avstanden til koblingspunktet er derfor omtrent en kilometer.



Figur 4-10 Oversikt over arealbruk ved område for inntak og kraftstasjon

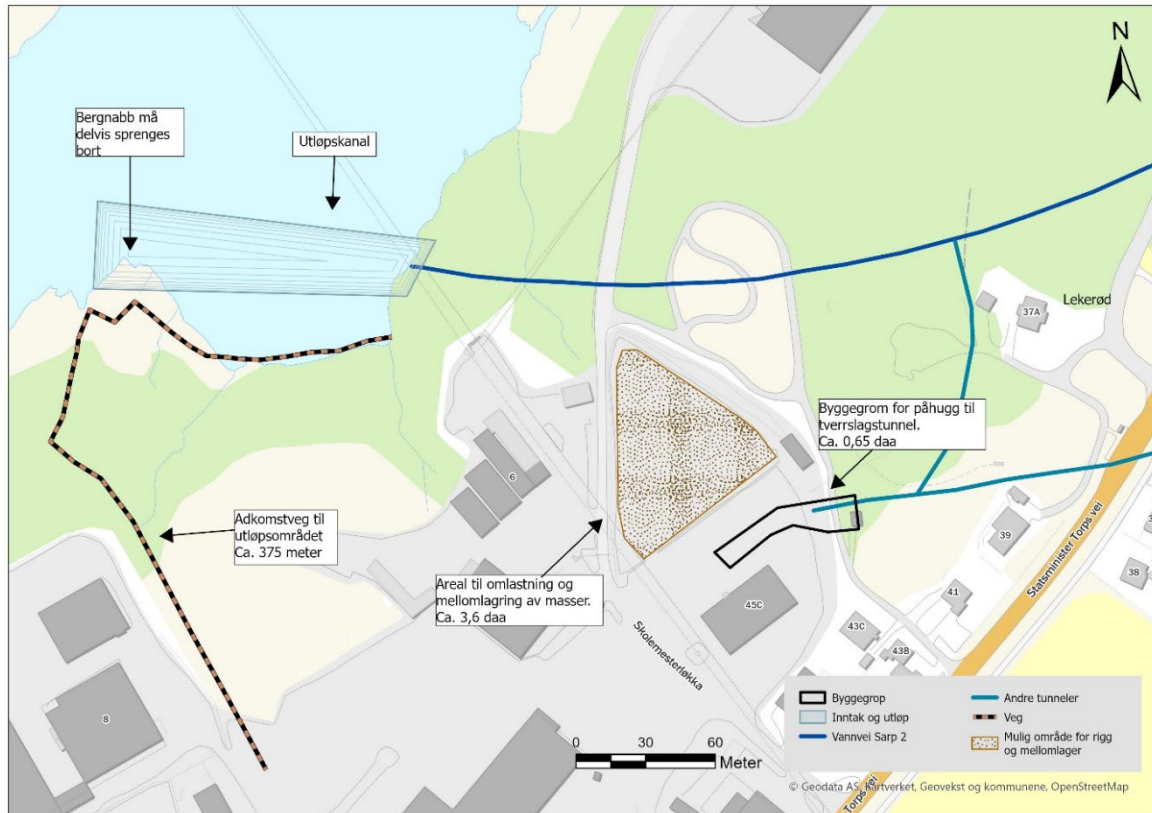
Masser fra tunneldrivingen skal i all hovedsak tas ut via tverrslag i nedre ende av avløpstunnelen. Her vil det etableres et påhugg og det vil være behov for arealer til omlasting av masser fra dumper til lastebil, samt noe areal til mellomlagring av masser før bortkjøring. Det tas utgangspunkt i å bruke arealer rett nordvest for påhugg til tverrslagstunnelen til omlasting og mellomlagring (eiendom 1047/208). Dette er et gruset areal som i dag brukes til konteinerlagring. Størrelsen er ca. 5,5 daa.

For å etablere påhugg til tverrslagstunnel er det behov for å etablere byggegrop i løsmasser. Det forventes at det blir omtrent 10 meter utgraving og at det blir en spuntet løsning. Totalt areal for byggegropen er anslått til ca. 0,65 daa.

Fra industribebyggelsen i Skolemesterløkka vil det etableres en ca. 375 meter lang adkomstveg ned til utløpsområdet. Arealbehov i anleggsfasen vil være omtrent 5,6 daa (375

x 15 meter). I driftsfasen vil arealbehovet bli noe mindre. Dagens arealbruk er skog, delvis på gammel fylling.

Ved utløp av avløpstunnelen er det planlagt kanalisering av elvebunnen over en strekning på ca. 130 meter.



Figur 4-11 Oversikt over arealbruk ved utløp og tverrslagsområde. Tunneler markert i blått er under bakken.

Arealbruken som er beskrevet ovenfor er i hovedsak gjeldende i anleggsfasen. Samlet sett vil utbyggingen av Sarp 2 kreve begrensede arealer i driftsfasen. De permanente inngrepene vil være inntak, kraftstasjon, påhugg til tunneltverrslag, og adkomstveg til både Sarp 2 og Sarp kraftverk, samt veg til utløpsområdet.

Overskuddsmassene fra prosjektet er så langt det er mulig tenkt brukt til samfunnsnyttige formål og skal kjøres til godkjent mottak. Håndtering av disse massene regnes derfor ikke med i den totale arealbruken for prosjektet.

For å redusere arealinngrepene er det også ønskelig å samordne noe av arealbruken med arbeidene knyttet til fylkeskommunens prosjekt med ny fv. 118 ny Sarpsbru. Løsning for dette må eventuelt avklares med fylkeskommunen i detaljplanleggingen av prosjektene. Endelig plassering av de ulike anleggselementene og grenser for inngrep, som angitt i tekst og vist i aktuelle figurer, vil bli konkretisert i detaljplan for miljø og landskap som skal godkjennes av NVE før anleggsstart.

3.5.2 Eiendomsforhold

Tiltaket ligger i sin helhet i Sarpsborg kommune, i stor grad på privateid grunn.

Aktuelle eiendommer, med gårds- og bruksnummer, som trolig vil bli direkte berørt av utbyggingen fremgår av Tabell 11 (en kartoversikt over berørte eiendommer er vist i vedlegg 3).

Tabell 10 Oversikt over eiendommer som vil bli direkte berørt av utbyggingen av Sarp 2

| Gnr./bnr. | Inngrep |
|-----------|--|
| 1047/1 | Inntak/kraftstasjon, påhugg tverrslag, utløp, adkomstveg utløp |
| 1047/15 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/265 | Inntak/kraftstasjon, mellomlager, rigg, adkomstveg byggegrop |
| 1047/46 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/47 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/224 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/106 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/106 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/3/6 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/55 | Inntak/kraftstasjon, mellomlager, rigg |
| 1047/50 | Inntak/kraftstasjon |
| 1047/87 | Mellomlager, rigg, adkomstveg byggegrop |
| 1047/86 | Mellomlager, rigg |
| 1047/57 | Mellomlager, rigg |
| 1047/223 | Mellomlager, rigg |
| 1047/114 | Mellomlager, rigg |
| 1047/3 | Kabeltrasé |
| 505/17 | Kabeltrasé |
| 1047/17 | Påhugg tverrslag |
| 1047/208 | Mellomlager/omlasting, rigg |
| 1047/215 | Påhugg tverrslag |

Kraftverkseierne eier allerede i dag en stor del av eiendommene som vil bli berørt av utbyggingen, disse eiendommene er markert i vedlegg 3.

Angitte arealer er basert på anslag og er ikke helt nøyaktige. Det vil også i noen tilfeller være nødvendig å benytte større arealer i anleggsfasen enn det som er nødvendig å erverve permanent for senere drift og vedlikehold av anlegget. Alle medgatte arealer forutsettes målt opp når kraftverket er ferdig bygget.

Søker ønsker å komme frem til minnelige avtaler med berørte rettighetshavere om nødvendige rettigheter for anlegg og drift av Sarp 2 kraftverk med nettilknytning.

For å kunne opprettholde nødvendig fremdrift dersom det ikke oppnås minnelig avtale med én eller flere av rettighetshaverne, anser søker det som nødvendig å legge frem generell søknad om å ekspropriere nødvendige rettigheter og søke om forhåndstiltredelse.

Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse etter oreigningsloven retter seg mot alle eiendommer som berøres ved utbyggingen av Sarp 2 kraftverk med elektriske anlegg.

Retten til å utnytte fallet i Sarpsfossen til kraftproduksjon er delt med halvparten hver på Hafslund Produksjon Holding og Sarpsfoss Ltd. Rettighetene omfatter også vassdragsrettigheter oppstrøms Sarpsfossen.

3.6 Kostnadsoverslag

Utbyggerne har pr. januar 2024 beregnet tiltakets investeringskostnader til ca. 2 030 mill. kroner.

Kostnadsestimatet er basert på foreliggende forslag til design, mengder og tilhørende enhetspriser. Enhetsprisene er basert på kostnader for tilsvarende prosjekter justert for prisstigning og dagens markedssituasjon. Alle priser er gitt i 2024-priser eks. MVA.

Det er ikke medtatt kostnader til finansiering, tap av kraftproduksjon og større uforutsette hendelser. Markedssituasjonen blant entreprenører og leverandører oppfattes å være preget av høy aktivitet og sterk prisvekst. Det forventes fortsatt prisvekst og stor konkurranse om produksjonskapasitet.

Kostnadsestimater er generelt forbundet med usikkerhet. En eventuell investeringsbeslutning vil tas på grunnlag av reelle innkomne tilbud etter konkurranse på de største leveransene/kontraktene i prosjektet.

Dette er et O/U-prosjekt hvor lønnsomhetsberegningen består av mer enn å vurdere investeringskostnad opp mot mengde ny kraft. Lønnsomheten må også sees i sammenheng med tilstand og reinvesteringsbehov på eksisterende aggregater.

Tabell 11 Kostnadsoverslag pr januar 2024. Tall i millioner kroner (MNOK) 2024

| Beskrivelse | Kostnader |
|---|--------------|
| Bygg- og anleggstekniske arbeider | 1 204 |
| Elektromekaniske arbeider | 662 |
| Administrasjon og øvrige kostnader | 162 |
| Sum | 2 028 |

3.7 Produksjonsberegninger

Med nominell slukeevne i Sarp 2 kraftverk på 350 m³/s og minste slukeevne på 100 m³/s, og med minstevannføring gjennom eksisterende kraftverk på 200 m³/s, er beregnet midlere årsproduksjon i Sarp 2 på ca. 526 GWh¹, fordelt på 285 GWh vinterproduksjon og 240 GWh sommerproduksjon. Oppdaterte klimajusterte produksjonsberegninger viser at den endelige merproduksjonen som følge av Sarp 2 vil øke ytterligere fra 169,7 GWh/år til omtrent 184 GWh/år. Den totale produksjonen i Sarpsfossen vil derved øke fra ca. 949 til 1133 GWh/år.

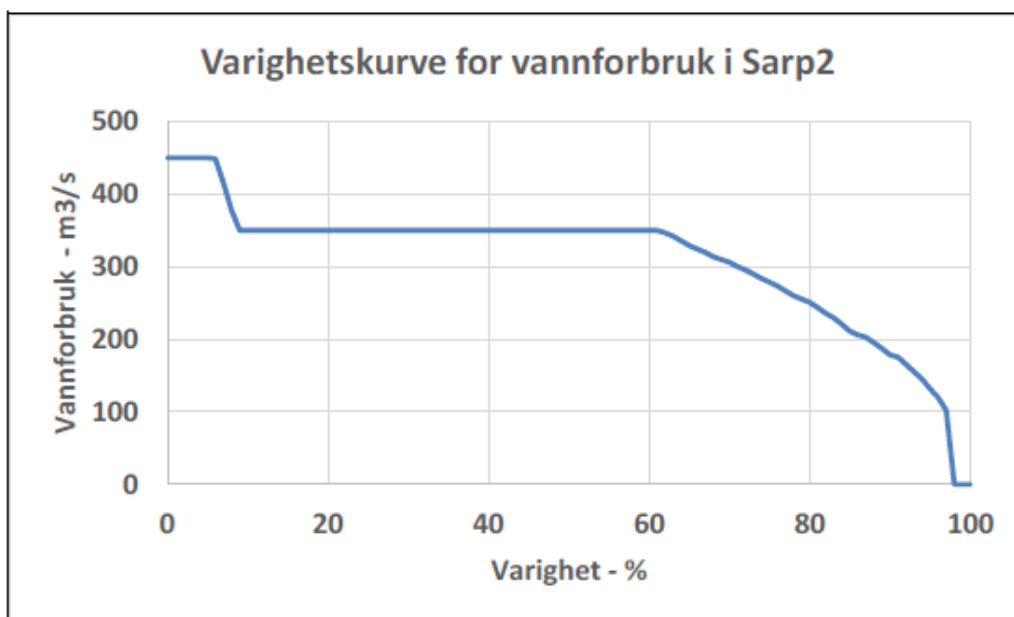
Det tas utgangspunkt i minstevannføring gjennom eksisterende kraftverk på 200 m³/s, men det er også gjort beregninger for alternativer på 100, 250 og 300 m³/s for å vise hva ulike krav til minstevannføring betyr for kraftproduksjonen. Resultatet av beregningene er vist i Tabell 13.

Tabell 12 Beregnet produksjon for kraftverkene i Sarpsfossen med ulike minstevannføringer

| min.vannf. m ³ /s | GWh/år Total | GWh/år i forhold til mvf 200 m ³ /s |
|---------------------------------|-----------------|--|
| 0 | 1 128,1 | 9,5 |
| 100 | 1 125,3 | 6,7 |
| 200 | 1 118,6 | 0 |
| 250 | 1 113,6 | -5,0 |
| 300 | 1 108,0 | -10,6 |

Varighetskurve for Sarp 2 er vist i Figur 4-12. Kraftverket kjøres omtrent 97 % av tiden, hvorav det kjøres for fullt ca. 61 % av tiden.

¹ Total produksjon i Sarp 2, hvorav 169,7 GWh/år er ny kraft



Figur 4-12 Varighetskurve for vannbruk i Sarp 2

3.8 Andre samfunnsmessige fordeler

En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil gi økt produksjon av ny fornybar energi på omtrent 184 GWh/år. Dette tilsvarer forbruket til ca. 10 000 husstander.

Kraftverket vil generere inntekter, i form av skatter og avgifter, til stat og kommune.

Ved å øke slukeevnen i Sarpsfossen vil prosjektet gi et positivt og viktig bidrag til flomavledning i Sarpsborg. Under flommen i 1995 var vannstanden ved dammen i Sarpsfossen ca. halvannen meter lavere enn vannstanden rett oppstrøms brua. Sarp kraftverk var hele tiden i drift under flommen og avledet ca. 450 m³/s i egen tunnel forbi fossen. Dette bidro til å senke vannstanden oppstrøms vegbrua med ca. 60 cm. Dette viser hvor viktig bidraget fra Sarp kraftverk var med tanke på å dempe oppstuvningen oppstrøms.



Figur 4-13 Flommen høsten 2023 viser at det kan oppstå store skadeflokker i Sør-Norge. Vannføringene i deler av Glommavassdraget oversteg de vannføringene man observerte i 1995. I Sarpsfossen kulminerte flommen på 2850 m³/s. Bilde: Norconsult

Bygging av enda en kraftverks-/omløpstunnel på østsiden av dagens Sarp kraftverk vil ha en ytterligere positiv effekt, og redusere risiko for skader ved neste storflom. Hydrologiske utregninger og modellforsøk ved vannkraftlaboratoriet ved NTNU har vist at vannstanden rett oppstrøms Sarpsfossen vil senkes betydelig ved store flommer, anslagsvis 0,5 – 1,0 meter, fra inntaksdammen og ca. en kilometer oppover i Glomma. Flomvannstanden dempes sannsynligvis også lenger oppover i Glomma, gradvis avtagende opp mot Minge vann, hvor flomvannstanden antas å bli ubetydelig påvirket av Sarp 2.

Prosjektet vil generere store mengder overskuddsmasser i form av sprengstein fra tunneldriving som vil kunne utnyttes videre til samfunnsnyttige formål. Søker er positive til en videreføring og utnyttelse av denne ressursen.

Andre samfunnsmessige konsekvenser er nærmere beskrevet i kapittel 5-11.

3.9 Forholdet til offentlige planer

3.9.1 Kommunale planer

Kommunal- og moderniseringsdepartementet fattet 08.10.2021 vedtak om kommunedelplan for InterCity Rolvsøy – Klavestad med planalternativ MIDT-7. Formålet med kommunedelplanen var å avklare valg av trasé for nytt dobbeltspor for jernbanen mellom Rolvsøy i Fredrikstad og Klavestad i Sarpsborg, herunder å avklare løsning for ny fylkesveg 118 over Glomma.

For å sikre arealer til realisering av ny jernbane, fylkesveg 118 og riksveg 111 ved Hafslund er det gjennom kommunedelplan, i medhold av plan- og bygningsloven, vedtatt båndlegging av arealer langs valgt trasé. Planlagt inntakskanal, inntak og kraftstasjon ligger innenfor båndlagt areal i vedtatt kommunedelplan. Det er imidlertid gitt føringer for at

kostnadskrevenne tiltak. Det er forventet at miljømålet, god økologisk tilstand, nås i planperioden 2027-2033.

Som følge av økt slukeevne i Sarpsfossen vil også vannforekomstene Ågårdselva (vannforekomst ID 002-3347), Visterflo (vannforekomst ID 002-5858-L) og Skinnerflo (vannforekomst ID 002-115-L) kunne bli berørt.

3.10 Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter

For å gjennomføre prosjektet er det nødvendig med følgende offentlige tillatelser:

- **Lov om regulering og kraftutbygging i vassdrag (vassdragsreguleringsloven)**
Sarp 2 kraftverk vil ha en midlere årsproduksjon over 40 GWh. Bygging og drift av Sarp 2 kraftverk, inkludert de tekniske inngrep som bygging av kraftverket totalt sett medfører, vil dermed behøve tillatelse etter vassdragslovgivningen, jf. § 3.
- **Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven)**
For tillatelse til bygging og drift av anlegg for produksjon, omforming og overføring av elektrisk energi.
- **Lov om vern mot forurensing og om avfall (forurensingsloven)**
For tillatelse til å gjennomføre tiltaket.
- **Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven)**
Alle tiltak innenfor 30 meter fra nærmeste spormidtpunkt, krever tillatelse etter jernbaneloven § 10. Arbeid på/nært jernbanegrund vil også kunne kreve kryss- og nærføringsavtale med Bane NOR.
- **Lov om overføring av fast eiendom (overføringslova)**
I den grad det blir aktuelt, og dersom man ikke evner å komme til minnelige avtaler med berørte rettighetshavere, vil det også kunne bli nødvendig med tillatelse etter overføringslova for erverv av nødvendig grunn og rettigheter for gjennomføring av prosjektet. Herunder tillatelse til forhåndstiltredelse for å kunne ta i bruk arealer og rettigheter før avtale er inngått eller skjønnet er avholdt med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse).

I tillegg må tiltaket også avklares mot andre relevante lovverk som naturmangfoldloven, kulturminneloven og plan- og bygningsloven.

3.11 Fremdriftsplan og saksbehandling

3.11.1 Fremdriftsplan

| | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Konsesjonsbehandling i NVE | x | x | | | | | |
| Konsesjonsbehandling i ED | | x | x | | | | |
| Detaljplanlegging | x | x | x | | | | |
| Utarbeidelse av tilbudsforspørsler | | x | x | | | | |
| Bygging av kraftverk | | | x | x | x | x | x |

3.11.2 Saksbehandling

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) behandler utbyggingssaken. Behandlingen skjer i tre faser:

Fase 1 – Meldingsfasen

Tidligere har tiltakshaver gjort rede for sine planer i en melding, og beskrevet hvilke konsekvensutredninger de mente var nødvendige. Meldingen ble sendt på høring 22.03.2023. Etter å ha mottatt høringsuttalelser fastsatte NVE et konsekvensutredningsprogram (KU-program).

Fase 2 – Utredningsfasen

I denne fasen ble konsekvensene utredet i samsvar med det fastsatte programmet, og de tekniske og økonomiske planene ble utviklet videre. Fasen ble avsluttet med innsending av konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning til NVE.

Fase 3 – Søknadsfasen

Saken er nå i denne fasen. Planleggingen er avsluttet, og søknaden med konsekvensutredning er sendt til NVE.

Høring

Søknaden blir kunngjort i lokalpressen og lagt ut til offentlig ettersyn på NVEs nettsider. Samtidig blir den sendt på høring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorganer og ulike interesseorganisasjoner, samt ev. andre som kom med uttalelser til meldingen. Søknaden og konsekvensutredningen vil være tilgjengelig for nedlastning på www.nve.no/8978/V. Alle kan komme med uttalelse. Uttalelsen kan sendes via nettsiden www.nve.no/8978/V, til uttalelse@nve.no eller i brev til NVE – Energi- Konesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo. Høringsfristen er minimum tre måneder etter kunngjøringsdatoen.

Formålet med høringen av søknaden og konsekvensutredningen er

- å informere om planene
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om alle vesentlige forhold er tilstrekkelig utredet, jmfør kravene i utredningsprogrammet
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om utbyggingen bør gjennomføres eller ikke
- å få eventuelle nye forslag til avbøtende tiltak

Offentlig informasjonsmøte

I løpet av høringsperioden vil NVE arrangere et offentlig informasjonsmøte der deltakerne vil bli orientert om saksgangen og utbyggingplanene. Tidspunkt og sted for møtet vil bli kunngjort på www.nve.no/konesjonsnyheter og i lokalaviser.

Sluttbehandling

Etter at høringsrunden er avsluttet vil NVE arrangere en befaring og utarbeide sin innstilling i saken. Innstillingen blir sendt til Energidepartementet (ED) for sluttbehandling. Endelig avgjørelse blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særlig konfliktfylte saker kan bli lagt fram for Stortinget.

I en eventuell konsesjon kan det settes vilkår for drift av kraftverket og gi pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Ifølge vassdragsreguleringsloven kan grunneiere, rettighetshavere, kommuner og andre interesserte kreve utgifter til juridisk bistand og sakkyndig hjelp dekket av tiltakshaver, i den utstrekning det er rimelig. Ved uenighet om hva som er rimelig kan saken legges fram for NVE til avgjørelse. Vi anbefaler at privatpersoner og organisasjoner med sammenfallende interesser samordner sine krav, og at kravet om dekning blir avklart med tiltakshaver på forhånd.

Spørsmål om saksbehandlingen kan rettes til:

Norges vassdrags- og energidirektorat / Energi- og konsesjonsavdelingen

Kontaktperson: Tord Solvang (toso@nve.no)

Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

Spørsmål om søknaden (tekniske planer og konsekvensutredningene) kan rettes til:

Hafslund Eco Vannkraft AS

Kontaktpersoner:

Vedr. tekniske planer: Fridjar Molle (fridjar.molle@hafslundeco.no)

Vedr. konsekvensutredninger: Amy Elise Floen Alnes (amy.alnes@hafslundeco.no)

4 Konsekvenser for miljø, natur og samfunn

I dette kapitlet vurderes konsekvenser utbyggingen vil ha for miljø, naturressurser og samfunn, fordelt på de fagtema som er spesifisert i utredningsprogrammet fastsatt av NVE. For de fleste fagtemaene foreligger det egne fagrapporter som beskrivelsen nedenfor er basert på. De enkelte fagrapportene er oppgitt i referanselisten. Fagrapportene legges ut på sakens hjemmeside (www.nve.no/8978/V) sammen med søknaden, og kan også fås tilsendt elektronisk fra søker (for kontaktdetaljer se kapittel 4-11 fremdriftsplan og saksbehandling).

For hvert tema beskrives dagens situasjon med vurdering av områdets verdi og virkningen (omfang av endringer) av utbyggingen både i anleggs- og driftsfase. Null-alternativet tilsvarer forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Null-alternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av det nye kraftverket. Dette betyr at ny Fv. 118 med ny bru over Glomma med planlagt byggestart i 2027 er inkludert i null-alternativet. Med bakgrunn i verdi og virkning/omfang fastsettes konsekvensgrad for relevante fagtema.

I konsekvensutredningene er det lagt til grunn en slukeevne i Sarp 2 på 450 m³/s. Med nominell slukeevne på ca. 350 m³/s vil det kun være i flomsituasjon at driftsvannføringen gjennom Sarp 2 kan komme i nærheten av 450 m³/s (ca. 30 dager i året). Generelt forventer utbygger at konsekvensene for flere av fagtemaene vil være noe mindre enn hva som er vurdert i fagutredningene.

4.1 Elektriske anlegg og overføringsledninger

Planer for nettilknytning er beskrevet i kapittel 4.2.

4.2 Hydrologi

4.2.1 Overflatehydrologi

Overflatehydrologiske forhold og endringer som følge av utbyggingen er beskrevet i kapittel 4.4, i henhold til anbefaling i NVEs veileder 3/2010.

4.2.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

På den 1,1 km lange strekningen mellom Sarpsfossen og utløpet til Sarp 2 vil vannføring bli redusert, og vannstanden senket store deler av året. Denne strekningen islegges for øvrig ikke om vinteren, og er for kort til å ha noen effekt på lokalklimaet. En utbygging av Sarp 2 forventes ellers ikke å ha merkbar innvirkning på temperatur, isforhold eller lokalklima på berørte strekninger, da endringene vil være relativt små, spesielt om vinteren.

Konsekvens for tema vanntemperatur, isforhold og lokalklima er av utbygger vurdert til **ubetydelig**.

4.2.3 Grunnvann

Metode og datagrunnlag

Grunnvannsforhold er utredet i Norconsults fagrapport hydrogeologi (Norconsult, 2023b). Konsekvensutredningen er gjennomført i tråd med den fagspesifikke metodikken i Statens vegvesens håndbok for konsekvensanalyser V712.

Eksisterende kunnskap er hentet fra grunnvannsdatabasen Granada, geologiske og hydrologiske kart fra NGU, kartverket og Miljødirektoratets kartdatabase.

Grunnundersøkelser og ingeniørgeologisk notat fra forprosjektet til Sarp 2 er brukt, i tillegg er

grunnundersøkelser og poretrykksdata fra Multiconsults utredninger rundt ny Sarpsbru lagt til grunn. Kunnskapen er supplert med befaring fra ingeniørgeologi, hydrogeologi og naturmangfold. Det er også utført nye grunnundersøkelser.

Dagens situasjon

Det er ikke registrert noen grunnvannsbrønner for drikkevann innenfor utredningsområdet. I grunnvannsdatabasen (Granada) er det registrert noen energibrønner, omtrent 800 meter øst for tunneltraseen og en liten ansamling av energibrønner 100 meter sør for utløpskanalen.

Det er ikke utført noen kartlegging av grunnvannsbrønner i området på dette stadiet av prosjektet, det kan derfor være brønner eller grunnvannskilder som ikke er kjent. Gamle jordbruksområder har ofte brukt grunnvann som vannkilde hvis det ikke har vært noen andre kilder til vann i nærheten. Om det er brønner som ikke er registrert, vil de trolig tilhøre Hafslund hovedgård eller jordene i utredningsområdet.

Det er gjort en grov kartlegging av tjern/dammer innenfor utredningsområdet. Av de kartlagte områdene er det kun funnet fire tjern/dammer på områdene til Hafslund hovedgård. Det er usikkert om det er naturlige eller kunstig anlagte forekomster.

Mulige virkninger av tiltaket

Erfaringer fra andre tunnel- og byggeprosjekter viser at det kan forekomme en senkning av grunnvannsnivået eller poretrykket når man arbeider under grunnvannsnivået dersom forbyggende tiltak ikke integreres i prosjektet i nødvendig grad. I vurdering av konsekvenser er det forutsatt at det utføres strenge tiltak i byggegrop og tunnel. Dette kravet må følges opp i videre prosjektering og i anleggsgjennomføringen. Hvilke krav som er satt er listet opp i kapittel 5.14.5.

Dersom grunnvann lekker inn til byggegropene eller tunnelen, vil det føre til en lavere grunnvannstand. Den største grunnvannssenkningen vil være rett over tunnel med en avtagende senkning med økende avstand fra tunnelen. Omtrent 80 % av den totale innlekkasjen til en tunnel kommer fra en avstand som tilsvarer 3-5 ganger dybden fra tunnellinjen til terreng. For utløpstunnelen fra Sarp 2 utgjør denne avstanden 150-250 meter.

Byggegroppene vil ha en tilsvarende virkning som tunnelene. Det er hovedsakelig byggegropen for inntakskanalen som vil ha en innvirkning på grunnvann på grunn av tilstedeværelse av løsmasser.

Senkning av grunnvann i mulige grunnvannsbrønner eller kilder

Lavere grunnvannstand kan føre til mindre tilgjengelig grunnvann for mulige grunnvannsbrønner eller kilder som ligger nært anlegget. For at dette skal få stor negativ påvirkning må det samtidig være lite tilgjengelig grunnvann, brønnene må være grunne, og man må være svært avhengig av stor vanntilgang i tørre perioder.

Det er ikke spesielt lite nedbør i området og grunnet nærhet til Glomma og Nipa er det ingenting som tilsier at det skal være lite tilgjengelig vann i området. Eksisterende tunnel for Sarp kraftverk kan ha ført til noe grunnvannssenkning som gjør at det allikevel kan være mindre tilgjengelig vann som vil kunne gjøre området mer sårbart for ytterlige senkning av grunnvannet. Hvis det eksisterer grunnvannsbrønner vil disse kunne påvirkes negativt ved at det blir mindre tilgjengelig vann.

Det er registrert noen energibrønner innenfor utredningsområdet, men disse er så dype at selv en stor grunnvannssenkning vil ha liten påvirkning på effekten.

Det er ikke usannsynlig at det er behov for vann til vanning av jorder når det er lite nedbør. Om det er lagt opp til vanning fra grunnvannsbrønner med plassering nær tunnelen vil det være negativt om grunnvannet synker.

Verdien til grunnvannet som drikkevann i utredningsområdet vurderes til noe verdi. Årsaken er usikkerhet knyttet til om det er noen som benytter seg av grunnvannet til vannforsyning, og det er ut ifra løsmasseforholdene og geologien ikke noe som tyder på at det er en akvifer med god vanngiverevne. Fordi det vil kunne være mulig å benytte seg av grunnvannet som drikkevann settes ikke verdien til ubetydelig.

Konsekvensgraden for grunnvannsbrønner i utredningsområdet er av utreder vurdert til **noe negativ konsekvens**. Utbygger bemerker at det legges til grunn at det skal gjennomføres tetttiltak for å hindre grunnvannsdrenering som kan medføre skadelig påvirkning av mulig grunnvannsbrønner eller kilder.

Mindre tilgang på vann for fuktkrevende natur og tjern

Av fuktkrevende natur og tjern er det registrert fire tjern/dammer ved Hafslund hovedgård. Det er usikkert om disse er naturlige eller kunstig anlagt. Dersom tjernene får tilstrømning fra grunnvannet vil de kunne bli påvirket av en grunnvannssenking i tunnelen, men de ligger så langt unna at en eventuell påvirkning trolig bare vil føre til en minimal endring.

Det er ikke registrert noen annen form for fuktkrevende natur som vil påvirkes av grunnvannsendringer. Skogbruk eller jordbruk anses ikke å bli påvirket av tiltaket. Det vil være markvann som er styrt av nedbør og avrenning som i størst grad er viktig for disse. Videre påvirkning av natur og miljø er vurdert i egen rapport for naturmangfold og beskrevet i kapittel 5.7.

Konsekvensgraden for fuktkrevende natur og tjern i utredningsområdet er vurdert av utreder til **ubetydelig konsekvens**.

Setningsproblematikk

I tillegg vil senkning i grunnvannstand kunne føre til setningsproblematikk for bygninger, jernbanelinje og infrastruktur. Dette er beskrevet i kapittel 5.14.5.

Forslag til avbøtende tiltak

Det er hovedsakelig setninger som blir et fokusområde i anleggsfasen, avbøtende tiltak er derfor beskrevet i kapittel 5.14.5.

4.3 Erosjon og sedimenttransport

Metode og datagrunnlag

Fagtema erosjon og sedimenttransport er utredet i egen fagrapport fra Norconsult (Norconsult, 2023g). Vurderingene av konsekvenser for erosjon og sedimenttransport er utført i henhold til etablert praksis for vurdering av konsekvenser, med utgangspunkt i NVEs veileder 3/2010.

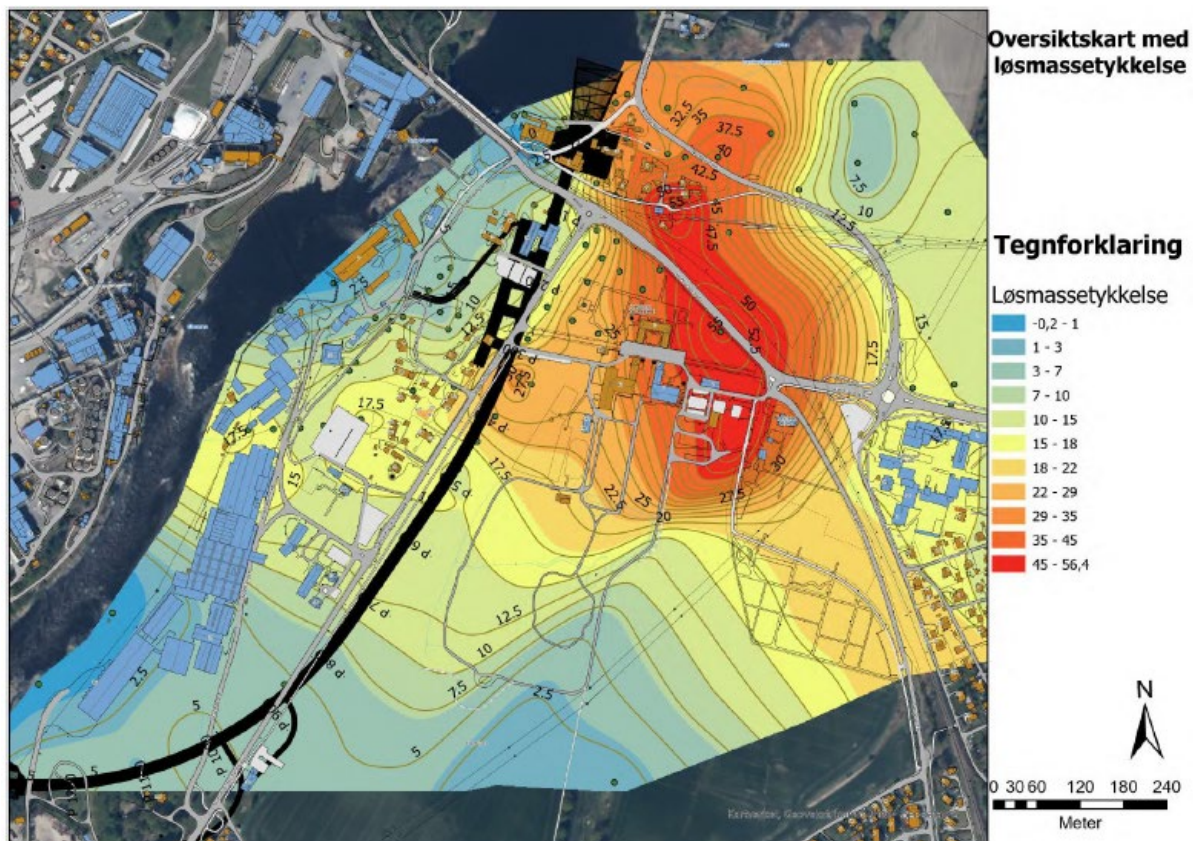
Grunnlagsdata for å finne løsmassetykkelse er hentet fra grunnundersøkelser fra forstudie til Sarp 2, samt grunnundersøkelser gjennomført i forbindelse med planlegging av ny Sarpsbru. Berggrunnsforhold og de generelle geologiske forholdene i området er hentet fra Norconsults ingeniørgeologiske kartlegging som ble gjennomført i forbindelse med forstudie.

Hydrologiske forhold er basert på vannstand- og vannføringsserie ved Sarpsfossen for perioden 1993-2022. Beskrivelse av strømningsforhold er hentet fra vannlinjeberegning utført nedstrøms Sarpsfossen (Norconsult, 2024).

Fagtema erosjon og sedimenttransport må også ses i sammenheng med fagtema hydrologi, hydrogeologi/grunnvann, og skred og nærliggende infrastruktur.

Dagens situasjon

I dag ligger det 15-35 meter løsmasser (randmorene) i området rundt planlagt inntakskanal (Figur 5-1). Løsmassene består av en blanding av hav- og fjordavsetninger (sand/grus), leire/silt og fyllmasse.



Figur 5-1 Oversiktskart som viser løsmassemektighet ved inntaket til Sarp 2.

Området ved utløpskanalen i nedstrøms ende av avløpstunnelen til Sarp 2, består av mye berg i dagen. Elvebunnen/grunnforhold i området der utløpskanalen skal anlegges er ukjent, og kan bestå av en dyprenne i berget fylt med løsmasser. Det vil da være likt grunnforholdene under Baugen massedeponi som ligger rett øst for utløpet. Foten av deponiet er erosjonssikret med steinplastring mot Glomma, denne erosjonssikringen skal ikke berøres. Rett nord for utløpskanalen består elvebunnen av en erosjonshud/naturlig beskyttelse i form av store steiner over en antatt terskel.

Det finnes også et gammelt deponi nær elveløpet på motsatt side av det planlagte utløpet fra Sarp 2 i vest på tomten til Borregaard (Borregård deponi).

Det er god grunn til å anta at eksisterende anlegg for Sarp kraftverk har ført til en endring i sedimenteringsforholdene i Glomma ved å stoppe sedimenttransporten videre ned i vassdraget og ved å føre til en endring i geomorfologien til elva. Det er usikkert i hvor stor grad dette har påvirket området, men det kan antas at Glomma er tilpasset nye hydrologiske

og sedimentære forhold etter bygging av Sarp kraftverk, slik at elva per i dag har stabilisert seg igjen.

Mulige virkninger av tiltaket

Anleggsfasen

For å etablere tørr byggegrop for bygging av inntak og kraftstasjon, vil det i anleggsfasen trolig bygges en fangdam i Glomma. Hydrauliske beregninger viser at byggegropen vil medføre økt vannhastighet i Glomma, dette kan føre til lokal erosjon i løsmasser (sand, grus og leire).

Erosjon på grunn av innsnevringen av elveløpet vil være midlertidig, da fangdammen vil fjernes til samme nivå som dagens elvebunn. Fjerning av fangdammen vil sannsynligvis medføre at finstoff (silt og leire) kommer i suspensjon i ellevannet.

Hvordan byggegropen for utløpskanalen skal etableres er foreløpig ikke avklart, og det vurderes ulike muligheter. Byggegroppen/plateformen vil bli etablert i en del av elven der strømmingen er rolig, men vil likevel medføre en reduksjon av elvebredden, og dermed medføre en mulig høyere vannhastighet i den resterende delen av elven. Tatt i betraktning erosjonshuden som dekker elvebunnen i dag, er det lite sannsynlig at det planlagte arealet for byggegropen/plateformen vil ha nevneverdig konsekvens på erosjon i elvebunnen. Elvebredden, både den nordre og søndre siden av utløpskanalen, består av berg i dagen eller store stein som erosjonshud slik at det heller ikke forventes virkninger på erosjon i elvebredden.

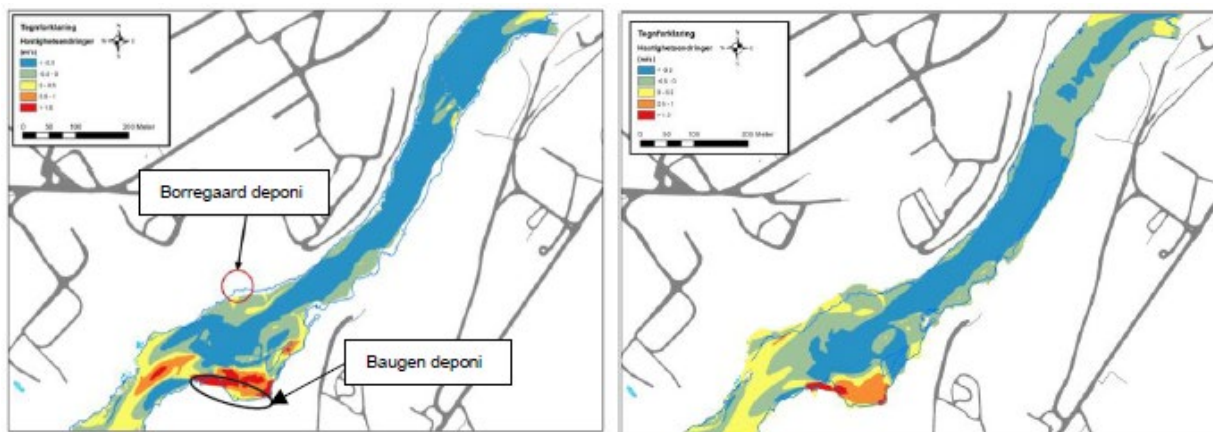
Det kan være en del finmasser nedenfor Baugen deponi, like ved utløpet. Det kan være nødvendig med spunting gjennom finkornige løsmasser i denne forsøkningsområdet, som igjen kan medføre erosjon og transport av finkornige masser. Ved utfylling med vasket sprengstein kan utfyllingsprosessen også medføre en oppvirvling av finstoffmasser.

Driftsfasen

Drift av Sarp 2 vil føre til en endring i strømningsretningen og vannhastigheten i området ved planlagt inntakskanal, og det er vurdert at dette kan føre til noe erosjon av løsmasser (grus, sand) i elvebunnen når Sarp 2 er i drift.

Per i dag ligger elvebunnen nord for inntakskanalen 2-3 meter høyere enn nivå på elvebunnen lenger vest i hovedløpet. Det forventes at elvebunnen vil bli utjevnet på grunn av nye strømningsforhold etter at Sarp 2 er satt i drift. For å utjevne vannhastigheten er inntakskanalen planlagt med økende dybde mot kraftverket, dette vil samtidig bidra til å begrense erosjon. Det forventes at elva vil senkes maksimalt 2-3 meter i området vest for inntakskanalen, og de varige endringene i Glomma vil være små. Noen løsmasser kan eroderes i hovedløpet ved flommer når Sarp 2 er satt i drift. Erosjonsprosesser vil derimot reduseres i løpet av kort tid, etter de første flommene, og elvebunnen vil stabilisere seg.

Etter Sarp 2 vil store vannføringer på strekningen mellom dam Sarpsfossen og utløpet ved Storhaug forekomme sjeldnere. En vannføring på minst 200 m³/s nedstrøms Sarpsfossen ligger imidlertid godt over grensen for transport av grus/sand, og vannføringen vil fortsatt hindre sedimentering av finstoff og sand langs hele strekningen.



Figur 5-2 Forventede endringer i vannhastigheter etter bygging av Sarp 2, sammenlignet med dagens situasjon. Vannføring i Glomma = 650 m³/s og 450 m³/s i Sarp 2 til venstre, og 1900 m³/s i Glomma og 450 m³/s i Sarp 2 til høyre.

Figur 5-2 viser forventede endringer i vannhastighet langs strekningen nedstrøms dammen.

I dag er det en «terskel» eller en «elvebanke» av steinrike masser ved siden av og oppstrøms området ved utløpskanalen. Det er vurdert at steiner med tid kan migrere inn mot utløpskanalen, og fylle kanalen med steinrike masser. Utforming av utløpskanalen må derfor detaljeres videre i detaljprosjekteringsfasen for å sikre stabilitet av terskelen.

Ved Sarp 2 i drift vil vannføringen reduseres på strekningen mellom dam Sarpsfossen og utløpet, samt at vannstand i utløpsområdet vil øke på grunn av det trange partiet mellom terskelen og fjellet ved utløpet til Sarp 2. Dette vil igjen kunne forårsake oppstuvning og økt vannstand og en reduksjon i vannhastighet oppstrøms utløpet. Sør for utløpskanalen er det en bukt som tidligere delvis er utfyllt som deponi (Baugen deponi). Avfallsdeponiet er plastret med store steiner og det er vurdert at endringer i strømningsforhold ved utløpskanalen som følge av utbyggingen av Sarp 2, med svært liten sannsynlighet vil føre til erosjon i foten av deponiet, både under anleggs- og driftsfasen.

Det er vurdert at økning i vannhastighet i området ved Borregaard deponi, vest for utløpet, som følge av utbyggingen av Sarp 2 vil være svært liten og vil påvirke erosjonsforhold langs deponiet i mindre grad.

Det er vurdert at noe endring i elvebunnen vil kunne føre til lokal erosjon og at sedimenteringsforhold vil kunne bli påvirket under anleggs- og driftsfasen.

Samlet konsekvensgrad for fagtema erosjon og sedimenttransport er vurdert av utreder til **noe negativ konsekvens**.

Forslag til avbøtende tiltak

Skadereduserende tiltak for å begrense tilførsel av finstoff til elva under oppbygging av inntakskanalen og utløpskanalen inkluderer:

- Anlegge og fjerne byggegropen i en periode med tilstrekkelig vannføring for at finstoffer blir fraktet helt til fjorden uten å sedimentere i elvegrusen, men under trygge forhold for gjennomføring av anleggsarbeidene.
- Det bør vurderes om ev. spunt fra fangdam kan stå igjen i elvebunnen. Dette ville begrense tilførsel av suspendert finstoff til vannet og forhindre ved kilden at det kan sedimentere på roligere strekninger.
- Å gjøre hydrauliske tilpasninger som et avbøtende tiltak for å redusere lokal erosjon ved byggegropen. Byggegropen kan for eksempel «avrundes» for å begrense området med stor vannhastighet.

- Utforming av utløpskanalen må planlegges, med hensyn til å sikre stabiliteten av løsmasseterskelen som ligger ved nordsiden av utløpskanalen og som består av steinrike masser. Dette for å unngå at steinrike masser eroderes og så sedimenteres inne i utløpskanalen under flomforhold.

4.4 Naturfare (flom og skred)

Under kapittelet naturfare omtales skredvurderingene som er gjennomført. Flomforhold er ivaretatt i de hydrologiske utredningene, se kapittel 4.4.4.

Metode og datagrunnlag

Skredvurderinger er utredet i en egen fagrapport fra Norconsult, skred og nærliggende infrastruktur (Norconsult, 2023h). Utredningen må også ses i sammenheng med fagrapport hydrogeologi og fagrapport erosjon og sedimenttransport.

For vurdering av områdestabilitet er retningslinjene i NVEs veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred (1/2019) fulgt.

Det er utført en felles befarings med geotekniker, ingeniørgeolog og hydrogeolog. Tidligere utførte grunnundersøkelser samt utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet Sarp 2 kraftverk og ny Sarpsbru. Og kartdata fra NVE er brukt som bakgrunnsmateriale.

Områdene som er vurdert inkluderer byggegropen for kraftstasjonen og inntakskanalen i nord, samt byggegropen for påhugg til tverrslagstunnel og utløpskanal i sør. Det er også gjort innledende vurdering av mellomlagring av masser ved henholdsvis kraftstasjonen og ved påhugget. For tunnelstrekningen er det vurdert at potensiale for områdeskred ikke er relevant, da tunnelen ikke påvirker dagens situasjon og er derfor ikke inkludert i vurderingen.

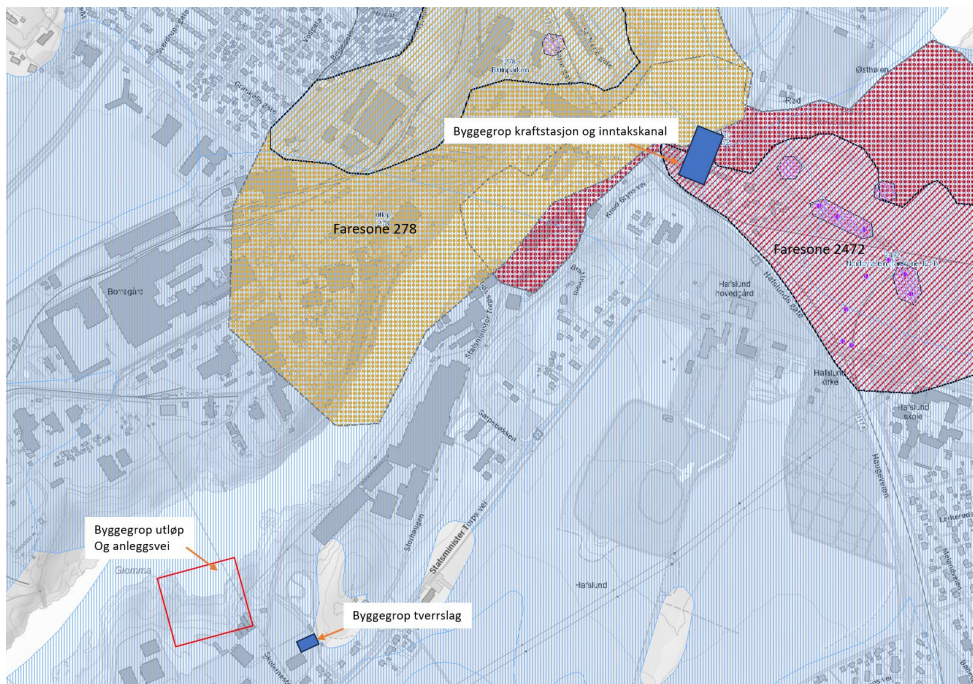
I forbindelse med ny Sarpsbru arbeider fylkeskommunens konsulent, Multiconsult, med en fullstendig utredning av områdestabiliteten og faregradsklassifisering for faresone 278 og 2472. Det er derfor ikke nødvendig å gjøre en full utredning av disse sonene i dette prosjektet. Utbygger med Norconsult samarbeider for øvrig tett med fylkeskommunen og Multiconsult for å finne løsninger som er akseptable for begge prosjekter.

For hensyn til nærliggende infrastruktur er tekniske retningslinjer fra Bane NOR brukt, samt at det er startet dialog med Bane NOR for å forklare hva som skal gjøres og for å få innspill på hva de tillater av arbeider nær spor og deformasjoner på spor, samt eventuelle midlertidige togstans for arbeid ved sporet.

Dagens situasjon

Kartdata fra NVE viser at det er registrert to faresoner der byggegrop for kraftstasjon og inntakskanal skal etableres. Faresone 278 har faregrad middels, og faresone 2472 har faregrad høy (se Figur 5-3). Grunnundersøkelser viser at det må forventes store områder med sprøbruddsmateriale og utførte prøveserier viser at omrørt fasthet i flere punkter er tilstrekkelig lav til at det kan gå retrogressive skred².

² Bakoverforplantende skred, utglidninger som forplanter seg bakover i terrenget, som regel med rotasjon.



Figur 5-3 Registrerte faresoner for kvikkleire (sone 278 oransje og sone 2472 rødt), mulighet for sammenhengende marin leire (blå skravur) og skissert plassering av byggeproper

Bratthetskartet fra NVE viser at det ved område for kraftstasjon og inntakskanal er skråninger som oppfyller krav til terreng som kan inngå i løснеområde til skred. Eksisterende løśnieområde er skissert i rødt i Figur 5-4.

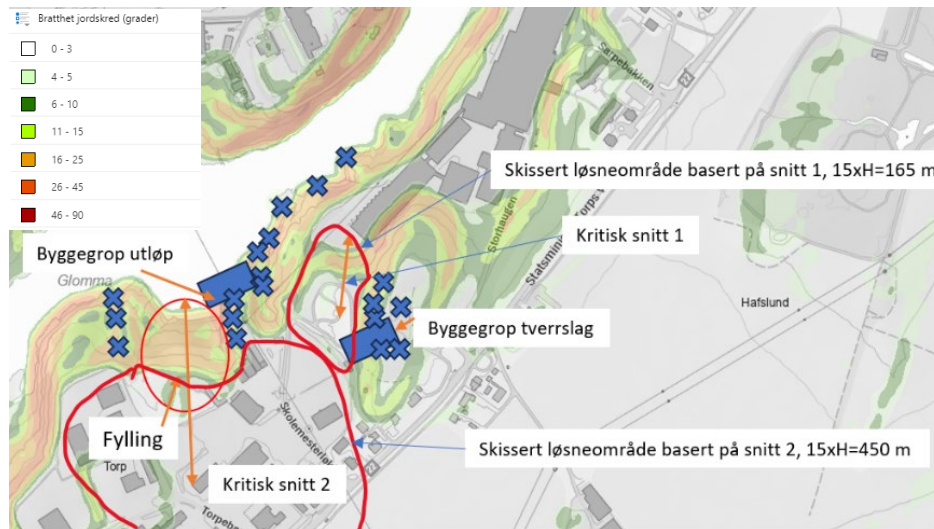


Figur 5-4 Bratthetskart fra NVE. Skråningshelning 1:15 tilsvare 3,8 grader. Det vil si at alle skråninger med farge har potensiale for å være et løøgneområde. Blå kryss indikerer berg i dagen. Skisserte løøgneområder er vist med røde streker.

Ved påhugg til tverrslagstunnel og utløpsområdet er det ikke registrert faresoner.

Bratthetskartet til NVE viser at det er flere mulige skråninger for områdeskred (helning >1:15 og høydeforskjell > 5 m) ved område for påhugg tverrslag og utløp. På befaring ble det i mange av disse skråningene observert berg i dagen og områdeskredfarene utelukkes derfor i disse skråningene. Det er likevel identifisert to kritiske skråninger som må ses nærmere på (markert i rødt i Figur 5-5). I snitt 1 er det en høydeforskjell på ca. 11 meter som gir et

løsneområde som går ca. 165 meter bakover. Mens høydeforskjellen i snitt 2 er ca. 30 meter og gir et mulig løsneområde som går 450 meter bakover.



Figur 5-5 Skråningshelning 1:15 tilsvare 3,8 grader. Det vil si at alle skråninger med farge har potensiale for å være et løsneområde. Blå kryss indikerer berg i dagen. Skisserte løsneområder er vist med røde streker.

Basert på kunnskapen som foreligger nå kan ikke faren for områdeskred utelukkes og uavhengig av bruddmekanisme vil utløpskanalen ligge i et utløpsområde fra et potensielt skred. Område for påhugg til tverrslaget kan ved retrogressivt skred inngå i et løsneområde. Innledende vurdering av faresonen klassifiserer sonen med faregrad lav og med konsekvensklasse alvorlig.

Prosjektområdet ligger ikke innenfor faresoner eller aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang iht. NVEs faresone- og aktsomhetskart. Det foreligger heller ikke noen registreringer av historiske skredhendelser (snøskred, steinsprang) i NVE sin database over skredhendelser for det aktuelle området. Reell snøskredfare vurderes med bakgrunn i beskjeden årlig snødybde, topografien i området med flatt eller småkupert terreng og manglende arealer som vil kunne utgjøre noe løsneområde for skred, å være tilnærmet lik null innenfor planområdet.

Mulige virkninger av tiltaket

Byggegrup for kraftstasjon og inntakskanal er planlagt med sekantpeler som settes til og inn i berg, og med utvendige stag til berg. Kraftstasjonen og inntakskanal ligger i faresone 2472 med høy faregrad og utgraving av byggegropa medfører en forverring av situasjonen. I innledende dimensjonering av støttevegger for byggegrop til kraftstasjon og inntakskanal er det lagt til grunn en sikkerhet på 1,61 og områdeskredfare er dermed ivaretatt.

Tverrslaget og utløpskanalen er vurdert til å ikke påvirke stabiliteten.

Ved Baugen massedeponi, sørvest for utløpet, er det identifisert en ny faresone som må utredes videre etter at det er utført supplerende grunnundersøkelser. Det utført for lite grunnundersøkelser i området til å gjøre nøyaktige beregninger, men innledede vurderinger viser at det kan være dårlig stabilitet i skråning ned mot utløpet. Samtidig viser beregninger at ved å etablere anleggsveien langs utsiden av fyllingsfoten vil stabiliteten økes tilstrekkelig til at sikkerheten mot områdeskred er ivaretatt.

Det er planlagt mellomlagring av masser ved påhugg til tverrslag og ved kraftstasjon og inntaksområde. Det er ikke gjort beregninger av stabiliteten for mellomlagringsarealene ennå

da endelig plassering av disse ikke er bestemt. Mellomlagring av masser og anleggslast må plasseres slik at stabiliteten ikke forverres i anleggsfasen. Ved kraftstasjonen vil en oppfylling av masser trolig medføre en reduksjon av stabiliteten. Det må gjøres nye beregninger som angir nøyaktig plassering og hvor mye masser som kan mellomlagres. Behovet for eventuelle stabiliserende tiltak må sees på i sammenheng med eventuelle tiltak knyttet til Viken fylkeskommunes prosjekt med ny Sarpsbru.

Grunneier har kommet med innspill om at det er pågående erosjon som kan skape ustabilitet av et gammelt deponi på Borregaardsiden av Glomma, og at de frykter at utløpet fra Sarp 2 vil gjøre dagens situasjon verre. I konsekvensutredningen av erosjon og sedimenttransport (Norconsult, 2023g) konkluderes det med at det ikke er fare for økt erosjon ved det gamle deponiet. Det er dermed ikke noen økt fare for områdestabiliteten på grunn av Sarp 2 kraftverk.

Det ansees at det ikke vil være fare for områdeskred så lenge det utføres supplerende grunnundersøkelser ved Baugen og at tiltakene detaljprosjektertes etter NVEs veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred (1/2019).

Nærliggende infrastruktur

Østfoldbanens vestre linje går rett bak planlagt byggegrop for kraftstasjon og inntakskanal. Byggegroppa er planlagt utført med sekantpeler med utvendig avstivning til berg. Avstanden fra midtspor til sekantpelvegg varierer fra ca. 7-25 m og er nærmest i sørvestre hjørne av byggegropa. Grunnforholdene langs jernbanen viser bløt leire.

Som beskrevet i kapittel 5.14.5 vil det gjennomføres omfattende tetttiltak for å hindre grunnvannssenking og setninger. Det må likevel forventes noe setning på jernbanen.

Oppsummert vil tiltaket ha noe negativ konsekvens på nærliggende infrastruktur. Med sikringstiltakene som vil bli gjort endres ikke områdestabiliteten.

Totalt settes prosjektet til å ha **noe negativ konsekvens** med hensyn til fagtema skred.

Forslag til avbøtende tiltak

Det vil være helt nødvendig å gjennomføre omfattende tetttiltak som reduserer faren for innlekkasje i groppa og begrenser setningene. Dette er beskrevet nærmere i kapittel 5.14.5.

4.5 Klimaendringer

Metode og datagrunnlag

Vurderingene er basert på rapporten Klima i Norge 2100 fra Norsk klimaservicesenter. For å undersøke hvor mye klimaendringer påvirker flom og vannføring i Glomma er det også utført en klimajustering av nedbør- og temperaturdata i de hydrologiske utredningene (Udnæs, 2024), se mer om dette i kapittel 4.4.4.

Vurderingen av klimaendringer er søkers egne vurderinger.

Dagens situasjon

Det er trolig at årsavrenningen på Østlandet vil øke som følge av klimaendringene. Konsekvensene nederst i Glommavassdraget er imidlertid mye større i forbindelse med flom, og utredningen vil derfor fokusere på dette.

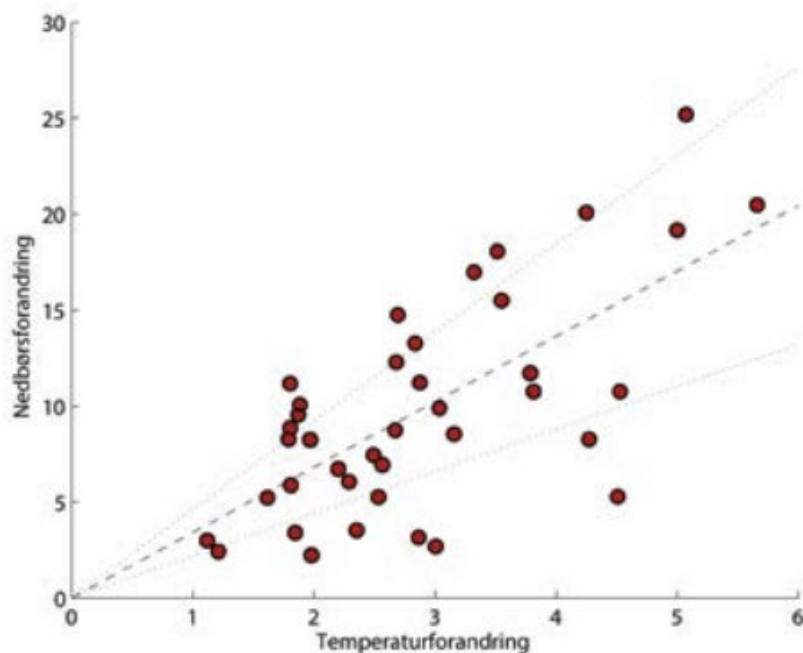
Årets største flom nederst i Glommavassdraget er vanligvis snøsmelteflommene sent på våren, mens den nest største flommen typisk er en regnflom om høsten. De største og mest kjente snøsmelteflommene nederst i Glomma skjedde i 1789 (Storofsen) og i 1995 (Vesleofsen, 3600 m³/s Solbergfoss). Under begge disse hendelsene var det også kraftig nedbør i vassdraget. Den største observerte høstflommen i Glomma, gjennom Østfold, skjedde inntil nylig i oktober 1987 og var på ca. 2900 m³/s i Solbergfoss. Mens den nye, største regnflommen er nå fra august 2023, «Hans», som kulminerte på ca. 3200 m³/s i Solbergfoss (2850 m³/s i Sarpsfossen). Søker har ikke verdier for vannføringen i Sarpsfossen fra 1987, så for sammenligningens skyld ser en på verdiene for Solbergfoss. Forskjellen i vannføring mellom Solbergfoss og Sarpsfoss er noe lokaltilsig ned til Sarpsfoss, i tillegg går ca. 10 % av vannføringen oppstrøms Sarpsfossen gjennom sideløpet i Sølvstufoss og Ågårdselva.

Beregninger tilsier at det ikke forventes større flommer nederst i Glomma. I dette området vil snøsmelteflommene komme stadig tidligere på året, og bli mindre mot slutten av århundret. Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 0 % i hovedløpet til Glomma ifølge klimaservicesenteret. I oppsummeringen av rapporten «Klima i Norge 2100» står det at det er forventet en reduksjon i vårflommene på opptil 50 % i de store vassdragene i innlandet som er dominert av snøsmelteflommer (Hanssen-Bauer et al., 2015. s.12).

Egne beregninger beskriver at snøsmelteflommene allerede kommer noe tidligere på året og har fått et noe lavere flomtopp. Dette beskriver imidlertid hvordan en middelflom utvikler seg. Det er langt mer usikkert hvordan de største snøsmelteflommene om våren vil utvikle seg da disse er nært knyttet til sammenfallende kraftig nedbør.

Det er også mer usikkert hvordan utviklingen vil bli med regnflommer om sommeren og høsten. Klimarapporten understreker en rekke usikkerhetsmomenter rundt beregning av klimaendringer. Det er usikkerhet knyttet til framtidige menneskeskapte utslipp, usikkerhet knyttet til naturlige klimavariasjoner og en modellusikkerhet. Rapporten «Klima i Norge 2100» prøver å fange opp en del av denne usikkerhet, men det betyr at utfallsrommet for en 200-årsflom for nedbørsfelt oppstrøms Sarpsfoss, spriker fra en reduksjon på noen titalls prosent til en økning på noen titalls prosent (10-90-persentil basert på 500 framskrivninger).

Klimarapporten beskriver også ekstra usikkerhet i forbindelse med endring i nedbør. Den sår tvil om modellenes evne til å fange opp endring i nedbør med kommentaren «*Men både resultatene i figur 5.2.11 (her Figur 5-6) og sammenhengen mellom historisk nedbør- og temperaturøkning, indikerer at vi med dagens kunnskap ikke kan se bort fra at modellene underestimerer responsen i årsnedbør på et varmere klima*» (Hanssen-Bauer et al., 2015. s.107).



Figur 5-6 Figur 5.2.11 i rapporten Klima i Norge 2100. "Forandring i årsnedbør (%) og temperatur (°C) for Norge relativt til 1971-2000 for alle modeller, perioder og utslippsscenarioer vurdert i denne rapporten (10 modeller, 2 perioder (2031-2060 og 2071-2100) og 2 utslippsscenarioer (RCP4.5 og RCP8.5)). Stiplet linje viser regresjonslinjen mellom nedbør og temperatur"

Det er også en usikkerhet knyttet til regnflommer. Vi finner ikke at klimarapporten tar for seg endringer i dynamikken bak årsaken til store regnflommer i de største vassdragene. For slike regnflommer kreves mye nedbør over store områder. Det er god beskrivelse av nedbørintensitet og dager med høye nedbørverdier. Vi forstår det slik at disse beskrivelsene kun tar for seg punktverdier og ikke om den kraftigere nedbøren forekommer samtidig over store områder og over lenger tid enn en dag.

Mulige virkninger av tiltaket

Først og fremst vil en utbygging av Sarp 2 bidra til å motvirke klimaendringer gjennom å produsere ren fornybar energi som kan erstatte bruk av fossile energikilder. Klimagassutslipp fra prosjektet og utslippsreduksjon fra energiproduksjon er beregnet i en egen fagrapport fra Norconsult, fagrapport klimagassutslipp (Norconsult, 2023c), og kan leses mer om i kapittel 5.14.3.

Sarp 2 kraftverk vil også øke flomavledningskapasiteten i Sarpsfossen og være et viktig bidrag til å redusere konsekvensene av store skadeflommer i Sarpsborg.

Forventede klimaendringer er tatt med i de hydrologiske vurderingene av prosjektet, se kapittel 4.4.4 flom. Forventede endringer i vannføring er minimal (1-2 %) i nedre del av Glomma, og anlegget vil være dimensjonert for å tåle dette.

Det er ellers ikke forventet at utbygging av Sarp 2 kraftverk vil ha noen negativ konsekvens for avrenning av overflatevann i området. Det vil bli nødvendig å hogge noe skog for å etablere tilkomst til utløpsområdet og for å etablere inntakskanal, men dette gjelder et svært begrenset omfang. Prosjektet ellers vil i liten grad berøre arealer som i dag har en viktig funksjon for håndtering av overflatevann (permeable flater) da tiltaksområdet i stor grad er preget av eksisterende inngrep og store asfalterte flater.

Se også kapittel 5.3 erosjon og sedimenttransport, og kapittel 5.4 naturfare for tiltakets konsekvenser for disse fagtemaene.

4.6 Landskap

Metode og datagrunnlag

Datagrunnlaget på temaet landskap består av informasjon hentet gjennom nasjonale databaser (Askeladden og Kulturminnesøk mht. kulturmiljøer, Artsdatabanken mht. naturtyper (NiN) og Naturbase mht. INON-områder og verneområder). I tillegg er informasjon hentet fra beskrivelser av landskapet i tiltaksområdet i KU for InterCity-Østfold og fra Norconsult sine simuleringer av Sarpsfossen og nedenforliggende elvestrekning ved ulike vannføringer. Vurderingen av konsekvens for temaet landskap er utbyggers egen vurdering.

Dagens situasjon

Nasjonale system for landskap og naturtyper

I henhold til Nasjonalt referansesystem for landskap ligger tiltaksområdet ved Sarpsfossen innenfor landskapsregion 03 "Leirjordsbygdene på Østlandet", underregion 03.12 "Østfoldraet". For nærmere beskrivelse av særtrekk ved denne landskapsregionen vises det til Puschmann (2005).

I systemet for kartlegging av naturtyper i Norge (NiN) ligger tiltaksområdet innenfor NiN-område «IS-25 Kystnær innlandsslette under skoggrensen med større by». Området hører til hovedtypen innlandsslettelandskap der høydeforskjellene i landskapet i hovedsak er mindre enn 50 meter innenfor avstander på en kilometer. Områdene av typen ligger nær kysten (mindre enn seks kilometer) og grenser ofte til kystslettelandskap. Områdene ligger under skoggrensen, og de delene av landskapet som ikke er dominert av vann, vassdrag og våtmarker og evt. jordbruk og bebygde områder, er normalt dekket med skog. Landskapet er urbanisert med bykjerne i større by.

Tiltaksområdets status som KULA-område

Sarpsfossen utgjør et markant landskapselement med sin høyde på over 20 m og tidvis store vannføring. Det visuelle inntrykket av fossen og elvegjelet er markant og sjeldent i regionen.

I randsonen til industriområdene på begge sider av elva er det bevarte bygningsmiljøer og grønne områder som bidrar til å tone ned de visuelle virkningene av industribebyggelsen. Hafslund hovedgård er et godt bevart herregårdsanlegg som gir positive visuelle virkninger for området rundt. Området Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund inngår i Riksantikvarens register over kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (KULA). Her beskrives industriområdet ved Borregaard som et av de få gjenværende store, gamle industriområdene som er i full virksomhet i denne regionen. Til tross for at moderne industri nå dominerer, har fabrikkområdet fremdeles en historisk karakter med mange store teglbygninger. Den nasjonale landskapsinteressen knytter seg i stor grad til at industrihistorien er integrert i den levende industrivirksomheten. God industriarkitektur og godt utformede boligområder inngår i landskapet. Restene av middelalderbyen Borg, to herregårder og mange arkeologiske kulturminner viser lang kontinuitet i bruken av landskapet i skjæringspunktet mellom Raet og Glomma (Riksantikvaren 2015). Iht. Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger har Kula-områder i utgangspunktet stor verdi.

Glomma følger dype sprekker i berggrunnen og er ikke særlig dominerende i landskapet før man kommer tett innpå elvekanten (Puschmann, 2005). Elvestrekningen mellom planlagt inntak og kraftverksutløp har allikevel verdier for landskapsopplevelsen i området. I perioder med flomoverløp har spesielt Sarpsfossen betydning som landskapselement. Utbygger vurderer at vassdraget har middels verdi for landskap.

Det er ingen verneområder eller inngrepsfrie naturområder (INON-områder) i tilknytning til tiltaksområdet.



Figur 5-7 Bildet viser industribebyggelsen nedstrøms Sarpfossen med Borregaard fabrikk til høyre i bildet. Inntaket til Sarp 2 kraftverk vil være til venstre for bildeutsnittet. Bildet er tatt under flommen Hans, høsten 2023. Foto: Norconsult

Mulige virkninger av tiltaket

Kraftverksområde med inntak

Utbygging av Sarp 2 kraftverk vil medføre bygging av inntakskonstruksjon fra Glomma og ny kraftstasjonsbygning som synlige elementer på toppen av Sarpfossen. Ny kraftstasjonsbygning vil i tillegg kreve at gammel møllebygning øst for Sarp kraftverk må rives.

Området ved Sarpfossen er allerede sterkt preget av industrivirksomhet, både i form av eksisterende kraftutbygging og i form av andre store industribedrifter som ligger tett inntil elva. Området vil i tillegg være preget av anleggsarbeid i mange år fremover uavhengig av bygging av Sarp 2. I konsekvensutredningen for InterCity-Østfold konkluderes det med at bygging av nye veg- og jernbanebruer over Glomma vil kunne endre landskapet omkring Sarpfossen. Krav til svingradier, breddeutvidelser og lignende vil kunne berøre verneverdig bygningsmasse på begge sider av Glomma. Dyrka mark omkring Hafslund og Borregaard hovedgårder er utsatt for utbyggingspress. Åpenhet rundt herregårdene er viktig for å bevare anleggene i en kontekst. I den nevnte konsekvensutredningen er tiltakene med ny veg og ny jernbane vurdert til liten til middels negativ konsekvens for landskapet. Konsekvensen av nytt Sarp 2 kraftverk vil være marginal for temaet landskap sett i forhold til de andre tiltakene som planlegges i området.

Etter utbyggerens vurdering vil de landskapsmessige virkningene av nytt inntak og ny kraftverksbygning for Sarp 2 ha lite omfang og noe til ubetydelig negativ konsekvens for landskapet ved Sarpfossen.

Utløpsområdet for kraftverkstunnelen.

Ved utløpet kraftverkstunnelen vil synlige elementer i landskapet være selve tunnelåpningen i kanten av elveløpet og påhugg til tverrslagstunnel. I tillegg vil det bli nødvendig å spreng

vekk deler av et nes/bergnabb som stikker ut i elveløpet rett nedstrøms kraftverksutløpet for å sikre godt avløp fra tunnelen.

Etter utbyggers vurdering vil de nye anleggselementene i utløpsområdet for kraftverkstunnelen til Sarp 2 og fjerningen av bergnabben ha lite omfang, og ha noe til ubetydelig negativ konsekvens for landskapet ved Sarpsfossen.

Elvestrekning med redusert vannføring

Redusert vannføring på elvestrekningen mellom inntak og utløpet vil redusere elveløpets betydning som landskapselement. Færre dager i året med overløp forbi kraftverkene (det vil si dager hvor det renner vann i fossen) vil tidvis dempe fossens betydning som estetisk opplevelsespunkt. Hydrologiske beregninger viser at antall dager med overløp per år i gjennomsnitt reduseres fra 83 til 21. Den visuelle effekten av redusert vannføring på elvestrekningen nedenfor fossen er visualisert i figurene under.



Figur 5-8 Totalvannføring 728 m³/s (middelvannføring), 350 m³/s går i Sarp 2 og 378 m³/s går i elveløpet. Visualisering: Norconsult



Figur 5-9 Totalvannføring 550 m³/s, 350 m³/s går i Sarp 2 og 200 m³/s går i elveløpet. Visualisering: Norconsult



Figur 5-10 Totalvannføring 350 m³/s, 150 m³/s går i Sarp 2 og 20 m³/s går i elveløpet. Visualisering: Norconsult

Ved totalvannføringer under 300 m³/s vil, med en minste slukeevne i Sarp 2 på 100 m³/s alt vannet gå i elveløpet (i Figur 5-10 er det brukt en minste slukeevne i Sarp 2 på 150 m³/s).

Modellsimuleringene viser at redusert vannføring vil ha liten effekt på vanddekt areal i de øvre delene av strekningen, som er synlig fra dammen/brua. Områdene lenger nedstrøms mot utløpet vil bli noe mer påvirket, men disse områdene er lite synlig for allmennheten da arealene ned mot Glomma er utbygd av industribedrifter og er lite tilgjengelig. Området har derfor begrenset verdi for opplevelsen av landskapet. Det er usikkerhet knyttet til modellsimuleringene, og faktiske endringer kan avvike noe fra det som er visualisert, dermed kan landskapsopplevelsen bli noe mer forringet enn det som kommer frem av simuleringene.

Etter utbyggers vurdering vil redusert vannføring ha noe negativ konsekvens for vassdragets betydning som landskapselement.

Midlertidige deponiområder i anleggsfasen

Kraftverkstunnelen for Sarp 2 vil ha stort tverrsnitt og resultere i størrelsesorden 600 000 fm³ sprengstein. Sprengsteinen vil transporteres ut av avløpstunnel på dumper, og mellomlagres for omlasting før de kjøres videre til godkjent mottak. Opplegget for massehåndtering for prosjektet er nærmere omtalt i teknisk plan (kapittel 4.1.6). For temaet landskap vil midlertidige omlastingsplasser være skjemmende elementer i landskapet mens anleggsarbeidet pågår. Området som er planlagt brukt til mellomlagring/omlastning av sprengstein er et areal som har vært brukt til andre formål og som ikke har registrerte landskapsmessige verdier. Området settes i stand når anleggsarbeidet avsluttes og vil ikke gi negative konsekvenser for temaet landskap etter avsluttet anleggsperiode.

Samlet konsekvensvurdering

Totalt sett vurderer utbygger inngrepene knyttet til utbyggingen av Sarp 2 til å ha middels påvirkning og **noe negativ konsekvens** for fagtema landskap. Det vil i første rekke være redusert vannføring og færre dager med overløp forbi kraftverkene som vil ha negativ konsekvens for landskapet.

Forslag til avbøtende tiltak

Et mulig tiltak kan være å se på arkitektonisk tilpasning av kraftverksbygget til KULA-området. Utformingen vil trolig bli noe lik eksisterende kraftverksbebyggelse i området, men detaljene for dette vil presiseres i detaljplanleggingen av prosjektet.

4.7 Naturmiljø og naturens mangfold

Dette kapitlet omfatter temaene geofaglige forhold, naturtyper og ferskvannslokaliteter, karplanter, moser lav og sopp, pattedyr, amfibier og krypdyr, og fisk og ferskvannsbologi.

Tiltaket er begrenset til relativt små arealer i dagen, med inntakskanal og kraftstasjon i nord og utløp med adkomstveg og påhugg til tverrslagstunnel i sør. Ellers vil store deler av anlegget ligge i tunnel under bakken. Det meste av influensområdet ligger i områder hvor det over lang tid har foregått industri og menneskelig virksomhet, noe naturen i området bærer sterkt preg av. Mye av arealet består av bygningsmasse, asfalt og andre harde flater. I tillegg er det store arealer med forstyrret mark/skrotemark innenfor området. Slike områder har oftest intet eller kun svært lavt potensiale for naturverdier. Utenom disse arealene finner man likevel alléer, små skogteiger og annet restareal innenfor området som kan ha verdi for naturmangfold.

Alle utredningene legger til grunn en maksimal slukeevne i Sarp 2 på 450 m³/s, og en minstevannføring på 200 m³/s.

4.7.1 Geofaglige forhold

Metode og datagrunnlag

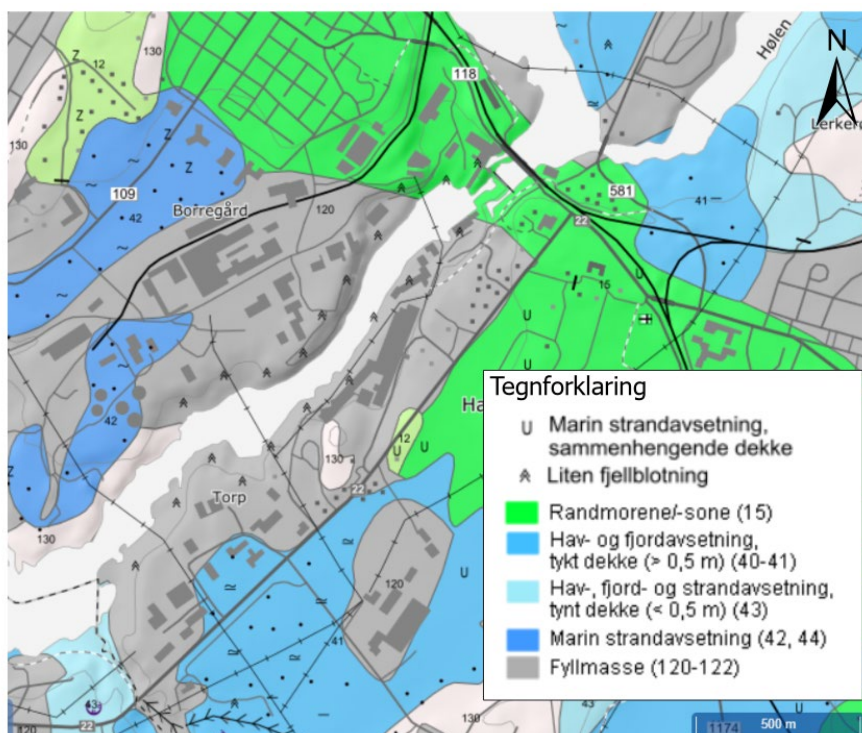
Geologiske forhold er omtalt i Norconsults fagrapport erosjon og sedimenttransport (Norconsult, 2023g), det er også utarbeidet ingeniørgeologisk notat og gjennomført grunnundersøkelser som en del av forstudiet til prosjektet. I tillegg er nasjonal berggrunnsdatabase, nasjonal løsmassedatabase og eksisterende skriftlige kilder brukt som bakgrunnsmateriale for vurderingene.

Under dette fagtema vurderes kun konsekvenser for kvartærgeologiske formler da naturfare (skred og flom), erosjon og sedimenttransport, samt mineralressurser og masseforekomster omtales i egne kapitler.

Vurderinger av konsekvens for fagtema geofaglige forhold er utbyggers egen vurdering.

Dagens situasjon

Østfoldraet er et viktig kvartærgeologisk element i området. Dette er en markert endemorene som strekker seg gjennom sentrum av Sarpsborg i nordvest-sørøst retning. Ved Sarpsfossen demmer løsmassene opp Glomma og tvinger elveløpet mot øst over en bergterskel i grunnfjellet, dette danner selve Sarpsfossen. Med bakgrunn i dette domineres området rundt Sarpsfossen av til dels mye løsmasser, først og fremst i form av morenemateriale, marine avsetninger/leire og fyllmasser. Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene stort sett består av et topplag med fastere masser (tørskorpeleire eller strand/elveavsetninger) over marin leire til berg. Mektigheten av de ulike lagene varierer stort over området og det er påvist kvikkleire i flere punkter. Rett nedstrøms dam Sarpsfossen og videre langs elveløpet er det områder med blottlagt berg (se løsmassekart, Figur 5-11).

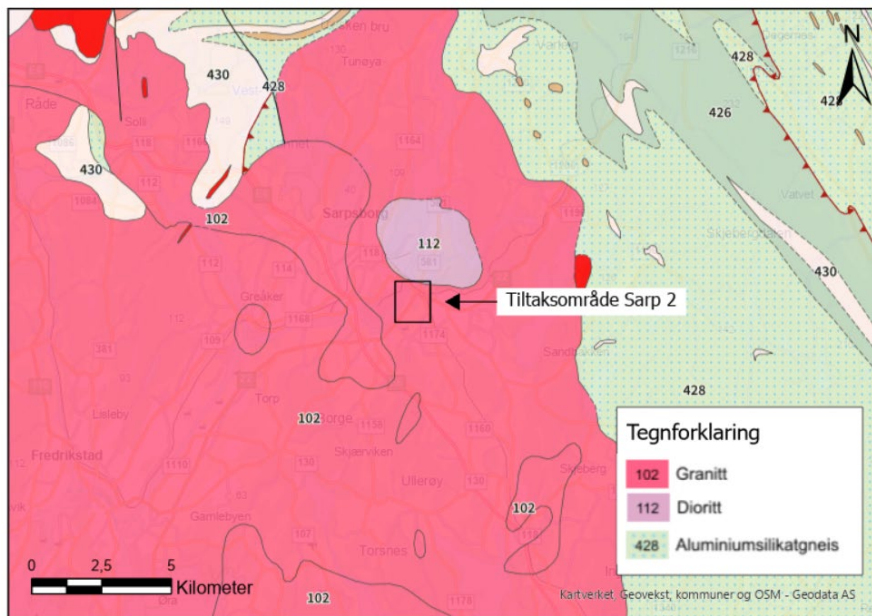


Figur 5-11 Løsmassekart hentet fra NGU nasjonal løsmassedatabase

Influensområdet er en del av det sørøstnorske grunnfjellsområdet. Berggrunnskart N250 (Figur 5-12) viser at berggrunnen er dominert granitt. Det er en grårød iddefjordgranitt, som

er en grunnfjellsbergart som ble dannet for omtrent 900 millioner år siden. Nord for anleggsområdet, på Hafslundsøy og deler av området på begge sider av Glomma, dominerer en pluton med dioritt berggrunnen.

Bergmassen er hovedsakelig moderat–grovblokkig oppsprukket, stedvis også mer massiv. Sørvestlig oppsprekking av berggrunnen legger grunnlaget for Glommas løp og utforming (Puschmann, 1998).



Figur 5-12 Berggrunnskart hentet fra NGU nasjonal berggrunnsdatabase

Mulige virkninger av tiltaket

Tiltaksområdet er geografisk avgrenset til et område som i stor grad allerede er preget av tekniske inngrep som industri, infrastruktur og bolig, og de geologiske formelementene er derfor lite synlig i landskapet. De eneste tiltakene som vil være synlig i driftsperioden er inntak og kraftverksbygg, samt utløpsområde og påhugg til tverrslagstunnel. Ellers vil anlegget ligge i fjell under bakkenivå.

Ved utløpsområdet ved Storhaug er det fjell i dagen. For å tillate et rettere utstrømning og for å redusere oppstuvning nedstrøms utløpet til Sarp 2, er det behov for å sprengte vekk deler av neset som stikker ut i Glomma rett sørvest for utløpet. Dette området er lite tilgjengelig for allmennheten og neset er ikke et godt synlig landskapselement da utløpsområdet generelt ligger lite synlig til.

Utbygger forventer **ubetydelig konsekvens** på fagtema geofaglige forhold som følge av utbyggingen.

Se for øvrig kapittel 5.3, erosjon og sedimenttransport for ytterligere vurderinger.

Forslag til avbøtende tiltak

Det foreslås ingen avbøtende tiltak for dette fagtemaet.

4.7.2 Naturtyper og ferskvannslokaliteter

Metode og datagrunnlag

Terrestrisk naturmangfold er utredet i en samlet konsekvensutredning fra Norconsult, fagrapport naturmangfold (Norconsult, 2023d)

Konsekvensutredningen følger anerkjent metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941.

Dagens situasjon

Det står et stort antall hule eiker innenfor tiltaksområdet. Trærne varierer i størrelse, og kun et fåtall er store og synlig hule. Flere av disse oppfyller krav til forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven.

I tillegg til å være utvalgt naturtype, er slike trær veldig verdifulle for lokal fuglefauna, flaggermus, insekter og sopp m.m. De er særlig viktige i slike landskap som dette, hvor det er mangel på kontinuiteten i grønnstruktur i landskapet og tilgangen på sammenhengende og store naturområder er liten.

Med variasjon i størrelse, dybde på barksprekker, vekstforhold, tilstand o.l. er hver enkelt hule eik gitt ulike kvalitetsvurderinger i tråd med Miljødirektoratets instruks. Hul eik er en utvalgt naturtype, og følgelig tildeles samtlige forekomster svært stor verdi, i nedre sjiktet.

I henhold til metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941 er utredningsområdet inndelt i mindre, enhetlige delområder med tilnærmet lik funksjon, karakter og verdi. De ulike delområdene er omtalt under, og vist i Figur 5-13.

I delområde Sarpehaugen er det en lokalitet med naturtype C16 Frisk lågurtedellauvskog. Som nær truet naturtype med høy lokalitetskvalitet gis området stor verdi, i nedre sjiktet.

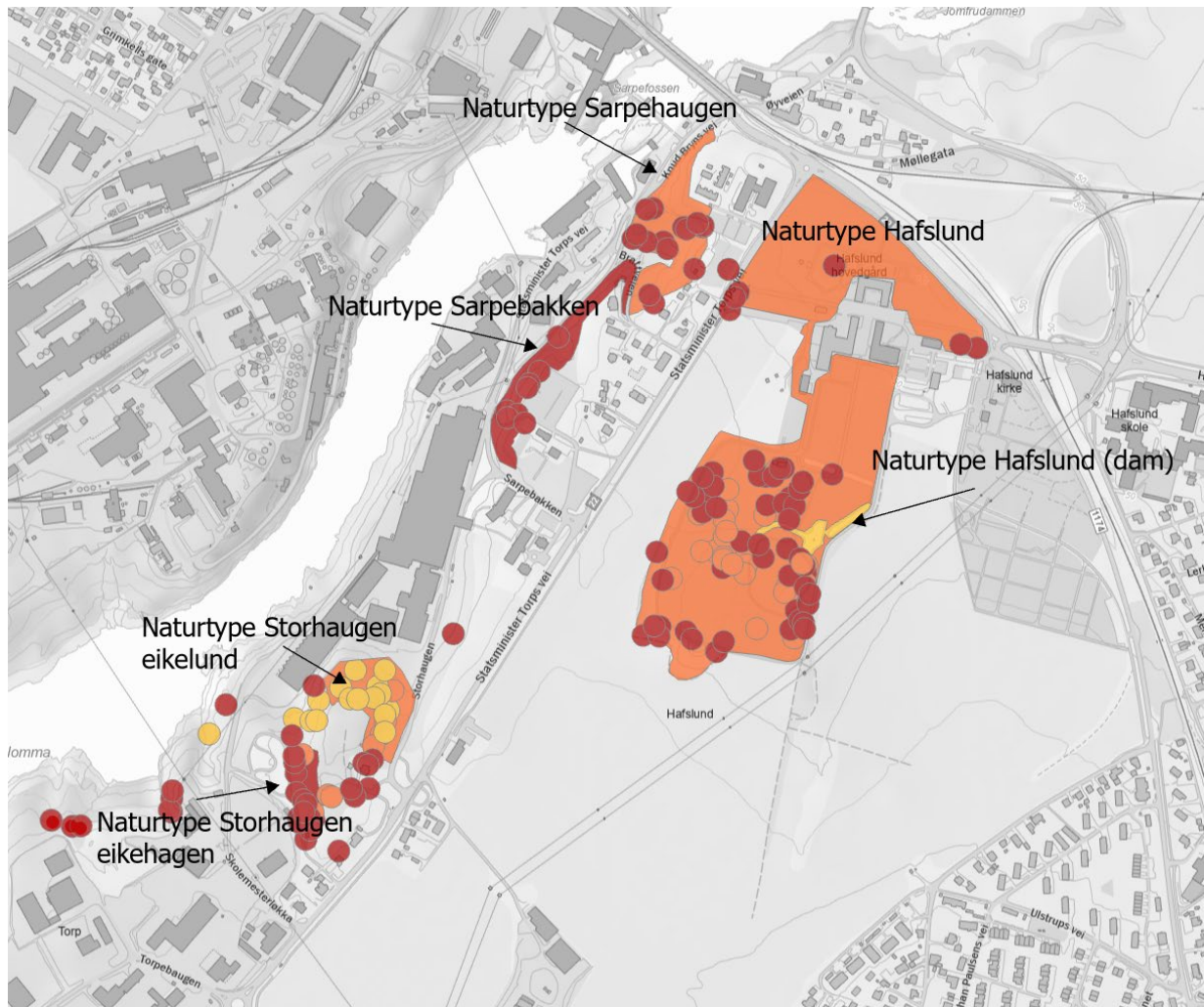
Sarpebakken er også en lokalitet med naturtype C16 Frisk lågurtedellauvskog. Kombinasjonen av tilstand og naturmangfold gir svært høy lokalitetskvalitet. Som nær truet naturtype med svært høy lokalitetskvalitet gis området stor verdi.

Storhaugen eikelund er en forholdsvis liten lokalitet med eikelågurtskog. Det står en hel del hule eiker innenfor lokaliteten. Dette er en sårbar naturtype, og dette sammenstilt med høy lokalitetskvalitet gir svært stor verdi, i nedre sjiktet.

Storhaugen eikehagen er også en forholdsvis liten lokalitet med eikelågurtskog som ligger rett sør for Storhaugen eikelund. Det står en hel del hule eiker innenfor lokaliteten. Dette er en sårbar naturtype, og dette sammenstilt med høy lokalitetskvalitet gir svært stor verdi, i nedre sjiktet.

Hafslundparken (dam) er kartlagt som naturtype dam og gitt B-verdi. Området er vurdert til stor verdi, i nedre sjiktet.

Hafslundparken er kartlagt som naturtype parklandskap, med A-verdi. Området er vurdert til svært stor verdi, i nedre sjiktet.



Figur 5-13 Oversikt over naturtyper innenfor utredningsområdet. Hule eiker er angitt med sirkel. Utvalgt naturtype hul eik er vist med sirkler med mørk rød farge.

Mulige virkninger av tiltaket

Det er totalt ti lokaliteter med utvalgt naturtype hul eik som står i nærheten av de delene av tiltaket som innebærer inngrep i dagen. Samtlige av trærne står i det som betegnes som skog, men kort avstand til åpen fastmark gjør at de likevel anses som hule eiker i forskrift for utvalgte naturtyper.

Ved området for påhugg til tverrslagstunnel er det syv hule eiker som kan bli påvirket i større eller mindre grad.

Det er gjort en konsekvensvurdering av hver enkel eik, som vist i Tabell 14. Tall i parentes henviser til Figur 5-14.

Det understrekes at tverrslaget ikke er detaljprosjektert og at endring i tiltaksplanene kan føre til at det blir andre trær enn Storhaugen 32a og 33 som vil måtte utgå. Det kan heller ikke utelukkes at alle eller de aller fleste av trærne her vil kunne utgå helt, avhengig av endelig prosjektering av tunellpånegg.

Tabell 13 Vurdering av påvirkning og konsekvensgrad på hule eiker ved tverrslag/Skolemesterløkka. Tall i parentes henviser til Figur 5-13.

| Navn (kart-ID) | Beskrivelse og verdi | Vurdering av påvirkning | Konsekvensgrad |
|---|--|---|--|
| Storhaugen 32 (1) | En noe større eik med 250-300 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Denne eika berøres tilsynelatende ikke direkte, eller innenfor dryppsonen. Det kan ikke utelukkes at graving/anlegging av tverrslag vil føre til inngrep i mindre vitale deler av rotsonen. Det er sannsynlig at treet overlever tiltaket, men framtidig utvikling kan muligens hindres noe. Vurdert å bli noe forringet. | Med svært stor verdi og noe forringelse blir konsekvensgrad satt til betydelig miljøskade, 2 minus (--) |
| Storhaugen 29 (2) | En forholdsvis liten eik vurdert til 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Samme vurdering som for Storhaugen 32. | Med svært stor verdi og noe forringelse blir konsekvensgrad satt til betydelig miljøskade, 2 minus (--) |
| Storhaugen 29a (3) | En forholdsvis liten eik vurdert til 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Denne eika ligger noe nærmere tunellportal og adkomstvei. Her er det større fare for at mer av rotsonen berøres. Likevel ingen inngrep innenfor selve dryppsonen. Det vurderes derfor at treet vil kunne bli noe forringet. | Med svært stor verdi og noe forringelse blir konsekvensgrad satt til betydelig miljøskade, 2 minus (--) |
| Storhaugen 30 (4) | Et mindre tre på under 200 cm omkrets ved brysthøyde, men med tilstrekkelig hulhet til å bli naturtype. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Her vil deler av den perifere rotsonen kunne påvirkes. Treet er forholdsvis lite, og rotsonen er ikke nødvendigvis særlig stor. Tilsynelatende unngår man inngrep i selve dryppsonen. Dette treet vurderes å kunne bli forringet. | Med svært stor verdi og forringelse blir konsekvensgrad satt til alvorlig miljøskade, 3 minus (---) |
| Storhaugen 32a (NB: to med navn 32 i Naturbase) (5) | En noe større eik med 250-300 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Her er det stor fare for at selve treet må hugges ifbm tiltaket. Hvis ikke må man regne med betydelige inngrep innenfor dryppsonen eller rotplatesone, hvilket vil kunne destabilisere eller ta livet av treet. Dette gjør at treet blir vurdert å bli svært forringet/ødelagt. | Svær stor verdi sammen med påvirkning svært forringet/ødelagt gir konsekvensgrad svært alvorlig miljøskade, 4 minus (----) |
| Storhaugen 33 (6) | En noe større eik med 250-300 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Samme vurdering som for Storhaugen 32a. | Svær stor verdi sammen med påvirkning svært forringet/ødelagt gir konsekvensgrad svært alvorlig miljøskade, 4 minus (----) |

| | | | |
|-------------------|--|--|---|
| Storhaugen 34 (7) | En forholdsvis liten eik vurdert til 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Her blir det tilsynelatende kun inngrep i rotsonen utenfor dryppsonen. Treet vurderes å bli noe forringet. | Med svært stor verdi og noe forringelse blir konsekvensgrad satt til betydelig miljøskade, 2 minus (--) |
|-------------------|--|--|---|



Figur 5-14 Utsnitt over hule eiker ved skissert påhugg til tverrslagstunnel ved Skolemesterløkka. Skissen viser ikke totalt omfang av påhugget til tverrslaget.

Utbygger understreker at det ikke er andre egnede områder for plassering av tverrslag langs tunneltraseen. I tidlig fase ble det vurdert tverrslag i nordre ende av avløpstunnelen, men her står det også flere hule eiker og det er også en større utfordring med arealer for mellomlagring og omlastning av tunnelmasser. Det kan bli identifisert noen mulige tilpasninger for å redusere påvirkningen på disse naturtypelokalitetene i detaljprosjekteringen, men påhugget er et inngrep som krever et visst arealinngrep og slingringsmonnet på plassering er svært begrenset både med hensyn til naturlige forhold og eksisterende bebyggelse. Det kan derfor, som nevnt over, ikke utelukkes at flere, eller alle disse eikene vil utgå helt.

Det står også tre hule eiker i området for planlagt adkomstvei til utløpet. Det er gjort en individuell konsekvensvurdering for de tre eikene (Tabell 15).

Vurderingen i tabellen tar utgangspunkt i at alle trærne vil bli påvirket og at det ene eika (Torp 2) vil måtte hugges. Her vil det være noe rom for å tilpasse plassering av adkomstvegen for å

hensynta de hule eikene i den videre planleggingen og det er mulig at påvirkning på disse tre trærne unngås i sin helhet. Konsekvensgraden for disse trærne vil dermed trolig bli lavere enn det som er beskrevet her.

Tabell 14 Vurdering av påvirkning og konsekvensgrad på hule eiker ved utløpet. Tall i parentes henviser til Figur 5-15.

| Navn | Verdi | Vurdering av påvirkning | Konsekvensgrad |
|-------------|---|--|---|
| Torp 2 (8) | En forholdsvis liten eik på 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert til å ha lav lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Dette treet vil antageligvis måtte hugges for å anlegge adkomstvei. Påvirkning blir derfor sterkt forringet/ødelagt. | 4 minus (----) Svært alvorlig miljøskade |
| Torp 3 (9) | En forholdsvis liten eik på 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert til å ha høy lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Her er det mulig at vei eller fylling for vei strekker seg inn i dryppsonen. Det er uvisst om treet må hugges. Førre-varhensyn gjør at det tas utgangspunkt i at treet ikke overlever. Muligheter her for å tilpasse vei og redusere påvirkning på treet her. Det vurderes at treet vil bli forringet. | 3 minus (---) Alvorlig miljøskade |
| Torp 4 (10) | En forholdsvis liten eik på 200-250 cm omkrets ved brysthøyde. Vurdert til å ha moderat lokalitetskvalitet. Utvalgt naturtype gir uansett svært stor verdi. | Mulig inngrep i den perifere rotsonen. Det blir tilsynelatende ingen inngrep i dryppsonen. Dette gjør at det er en god sjanse for at treet overlever. Det vurderes at treet kan bli noe forringet, i det lavere sjiktet. | 2 minus (--) Betydelig miljøskade |



Figur 5-15 Hule eiker ved planlagt veg til utløpet.

For de øvrige hule eikene i tilknytning til tiltaksområdet forventes det ingen konsekvens.

Samlet sett er det vurdert av utreder at under nåværende planer vil tiltaket kunne føre til konsekvensgrad **svært alvorlig miljøskade** for hule eiker.

Påhugg til tverrslagstunnel vil direkte påvirke delområdet kalt Storhaugen eikehagen. Alle de hule eikene som er omtalt i Tabell 14 står innenfor dette delområdet. Dette er dog ikke et veldig stort inngrep i delområdet totalt sett, og det er under 5 % av arealet som blir berørt. Basert på dette vurderer utreder at denne lokaliteten vil kunne bli noe forringet, i nedre sjiktet. Svært stor verdi sammenholdt med noe forringet i nedre sjiktet gir konsekvensgrad **noe miljøskade** for delområdet.

Delområdene Sarpehaugen, Sarpebakken, Storhaugen eikelund, Hafslund (dam), og Hafslund vil ikke påvirkes direkte og det forventes heller ikke at lokalitetene vil bli påvirket av hydrologiske endringer. Utreder setter derfor konsekvensgraden for disse lokalitetene til **ubetydelig konsekvens**.

Forslag til avbøtende tiltak

- Virkningene på hule eiker kan reduseres ved nærmere detaljprosjektering der flere av trærne kan unngås. Der det blir umulig å unngå inngrep, kan det være nødvendig å engasjere arborist som kan gjøre en vurdering av trærne som muligens kan påvirkes. Inngrep og graving inn mot rotsystemene til hule eiker bør unngås eller reduseres i den grad det er mulig. Ved tverrslaget kan det kan gjøres en vurdering av om man vil ofre ett enkelt tre og sikre de andre med større sikkerhet, eller forsøke å sikte seg mellom to trær med en risiko om at begge kan gå tapt.

- Videre må kjøring og lagring av masser/materialer over rotsystemene til hule eiker unngås. Hule eiker sikres med gjerder i et areal to ganger kroneradius på hvert enkelt tre som står i relevant avstand til anleggsarbeidet.
- Utbygger foreslår at de hule eikene som må hugges tas vare på og legges ut på en egnet lokalitet som død ved.

4.7.3 Karplanter, moser, lav og sopp

Metode og datagrunnlag

Terrestrisk naturmangfold er utredet i en samlet konsekvensutredning fra Norconsult, fagrapport naturmangfold (Norconsult, 2023d)

Konsekvensutredningen følger anerkjent metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941.

Dagens situasjon

Mye av vegetasjonen i området bærer preg av menneskelig forstyrrelser. Særlig områdene mellom industriområdene og Glomma preges av å ha vært forstyrret over lang tid, og preges av en del introduserte arter.

Det er allikevel registrert rødlistearter innenfor utredningsområdet (Tabell 16). De fleste av dem er knyttet til delområde Hafslundparken. Ellers er det snakk om ask (EN), alm (EN) og lind (NT) som er funnet i vegetasjonen ned mot Glomma. Samtlige er alminnelige treslag, og de to førstnevnte er rødlistet som følge av et pågående storskala soppangrep. Samtlige av disse kan helt sikkert stå flere steder innenfor utredningsområdet, de er imidlertid såpass alminnelige og i liten grad truet av denne typen tiltak at de ikke er hensiktsmessige å registrere i detalj. De resterende artene er sopper knyttet til enten Hafslundparken som sådan eller eikene som står der.

Tabell 15 Oversikt over rødlistede arter av moser, lav, sopp og karplanter innenfor utredningsområdet. NT=nær truet, VU=sårbar, EN=truet og CR=kritisk truet

| Norsk navn | Kategori | Antall observasjoner |
|--------------------|----------|----------------------|
| Saronnellik* | CR | 1 |
| Ask | EN | 3 |
| Alm | EN | 1 |
| Trappepiggsopp | VU | 4 |
| Dvergforglemmegei* | VU | 1 |
| Filtkjuke | VU | 2 |
| Hårkurlemose* | VU | 8 |
| Gul rørsopp | VU | 3 |
| Korallkjuke | VU | 1 |
| Flekkremle | NT | 1 |
| Elfenbensslørsopp | NT | 2 |
| Eikeildkjuke | NT | 1 |
| Kastanjerørsopp | NT | 1 |
| Kopperkremle | NT | 1 |
| Striglekrypmose* | NT | 4 |
| Lind | NT | 1 |
| Lillagrå rødspore | NT | 1 |

*Funnene av hårkulemose, striglekrypse, dvergforglemmegei og saronnellik er gamle og med dårlig nøyaktighet, og med mangel på gjenfunn i nyere tid er det en god mulighet for at disse forekomstene har utgått fra området.

Det er også registrert et større antall fremmede arter innenfor utredningsområdet. Av de registrerte artene er det særlig kjempebjørnekjeks, parkslirekne, kanadagullris, kjempespringfrø og hagelupin som er problematiske ved anleggsarbeid og massehåndtering. Samtlige er vurdert til å være i kategori svært høy risiko (SE), og spre seg lett ved flytting av masser, jordrester på dekk/maskiner ved kjøring/arbeid mm.

Mulige virkninger av tiltaket

Det er gjort en vurdering av om utbygging av avløpstunnel kan føre til endringer i grunnvannstand i området som igjen kan påvirke naturverdiene. Det er imidlertid ingen forekomster av særlig fuktrevende natur innenfor rimelig avstand til tunnelen, slik at virkningene av en eventuell senkning av grunnvannstand er vurdert å være ubetydelig.

Anleggsarbeid, med selve arbeidet, kjøring i terreng og massetransport kan føre til spredning av særlig skadelige fremmede arter til andre områder, hvilket er forbudt etter Forskrift om fremmede organismer, hjemlet i naturmangfoldloven.

Ingen rødlistede og/eller andre forvaltningsrelevante arter, herunder karplanter, moser, lav og sopp eller andre artsgrupper blir berørt av tiltaket, og konsekvensene vurderes av utreder som **ubetydelige**.

Forslag til avbøtende tiltak

- Dersom det skal graves i, eller fjernes masser der det er påvist fremmede arter, må det iverksettes avbøtende tiltak for å forhindre ytterligere spredning. Generelt bør tiltak iverksettes så tidlig som mulig i anleggsarbeidet for å redusere risikoen for spredning av slike arter.
Mulige avbøtende tiltak for å hindre spredning av fremmede arter skal vurderes i prosjektets detaljplanfase og innarbeides i miljøoppfølgingsplan (MOP).
- Minimere arbeid i grønnstruktur vil generelt være et enkelt grep for å redusere negativ påvirkning på naturmangfold i anleggsperioden.

4.7.4 Fugl, pattedyr, amfibier og krypdyr

Metode og datagrunnlag

Terrestrisk naturmangfold er utredet i en samlet konsekvensutredning fra Norconsult, fagrapport naturmangfold (Norconsult, 2023d) Fagtema fugl og pattedyr, amfibier og krypdyr omtales her i felles delkapittel da dette er mest hensiktsmessig med hensyn til oppsettet i fagrapporten.

Konsekvensutredningen følger anerkjent metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941.

Dagens situasjon

For fugl er det registrert en del rødlistede arter innenfor utredningsområdet (Tabell 17). De fleste er forholdsvis alminnelige arter, hvorav flere trolig hekker i området.

Tabell 16 Oversikt over rødlistede fuglearter registrert innenfor utredningsområdet. NT=nær truet, VU=sårbar, CR=kritisk truet

| Norsk navn | Kategori | Antall observasjoner |
|------------|----------|----------------------|
| Hettemåke | CR | 4 |
| Hønehauk | VU | 6 |
| Fiskemåke | VU | 3 |
| Grønnfink | VU | 16 |
| Gråmåke | VU | 2 |
| Stær | NT | 8 |
| Gråspurv | NT | 8 |
| Lerkefalk | NT | 2 |
| Nattergal | NT | 1 |
| Tyrkerdue | NT | 3 |
| Tårnseiler | NT | 1 |
| Storskarv | NT | 1 |

Det er ingen registrerte fugletrekk innenfor utredningsområdet som kan forventes påvirket av tiltaket. Det følger mest sannsynlig et visst fugletrekk langs Glomma, utreder har ikke gått nærmere inn på dette.

Det foreligger ingen funn av amfibier eller krypdyr innenfor utredningsområdet, men utreder påpeker at det er mulig for både buorm, huggorm, buttsnutefrosk og nordpadde å finne egnede biotoper her. Av pattedyr er piggsvin (NT) kjent.

Selv om naturen i området ned mot Glomma fremstår som nokså påvirket, er det snakk om et veldig produktivt område, med næringsrik jord, lauvskog og nærhet til vann. Slike områder har høy insektsproduksjon, og blir viktige matfat for insektetende organismer, som fugler og flaggermus. Konsekvensutredningen nevner ingen konkrete registreringer av flaggermus verken i influensområdet eller områdene rundt, men det forventes at nordflaggermus (VU) bruker området til næringsøk. Det blir også antatt at dvergflaggermus, vannflaggermus, skjegg-/skogflaggermus og brunlangøre kan forekomme. Utbygger bemerker at det ikke er gjort noen registreringer av flaggermus i Artskart.

Det danner seg et mer eller mindre sammenhengende belte med vegetasjon mellom Glomma og Statsminister Torps vei og det antas at dette knytter sammen elvebreddvegetasjonen sydover langs Glomma mot samme type vegetasjon samt skogområder som finnes nord for Sarpsfossen. Ut fra det vurderer utreder at dette området har en nokså viktig funksjon når det kommer til landskapsøkologi og mulighetene for fugl og lokalt vilt til å bevege seg til-fra nærings- og rast-/hekke-/yngleområder.

Utbygger vil bemerke at utover piggsvin er ekorn det eneste viltet/pattedyret som er registrert i Artskart innenfor området. Det finnes også rådyr. Dvs. arter som er vanlige å observere i tettbygde områder, som her.

For det lille beltet med kantvegetasjon som strekker seg vest for Glomma Papp er det noe mer uvisst hvor stor landskapsøkologifunksjonen er, da særlig med tanke på vilt. Vegetasjonsbeltet forsvinner lenger nord oppover mot Sarpsfossen. Dette vil fungere som en barriere for flere typer vilt.

Det økologiske funksjonsområdet er gitt stor verdi i nedre sjiktet. Se kart over økologisk funksjonsområde i Figur 5-16.

Forslag til avbøtende tiltak

Det er ingen kjente forekomster av fugl og annet vilt i influensområdet som tilsier behov for særskilte avbøtende tiltak. Eventuelle behov for tilpasninger for å begrense forstyrrelser under anleggsperioden vil vurderes som del av detaljplanleggingen. Det vil være fokus på å begrense hogst og fjerning av vegetasjon

4.7.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Metode og datagrunnlag

Fisk og ferskvannsbiologi er utredet i en samlet fagrapport fra Norconsult (Norconsult, 2023a).

Kunnskapsgrunnlaget baseres på tilgjengelig informasjon i form av tilgjengelige rapporter, offentlig tilgjengelige databaser, kontakt med lokale ressurspersoner, samt eksisterende terrengdata for batymetrisk modellering.

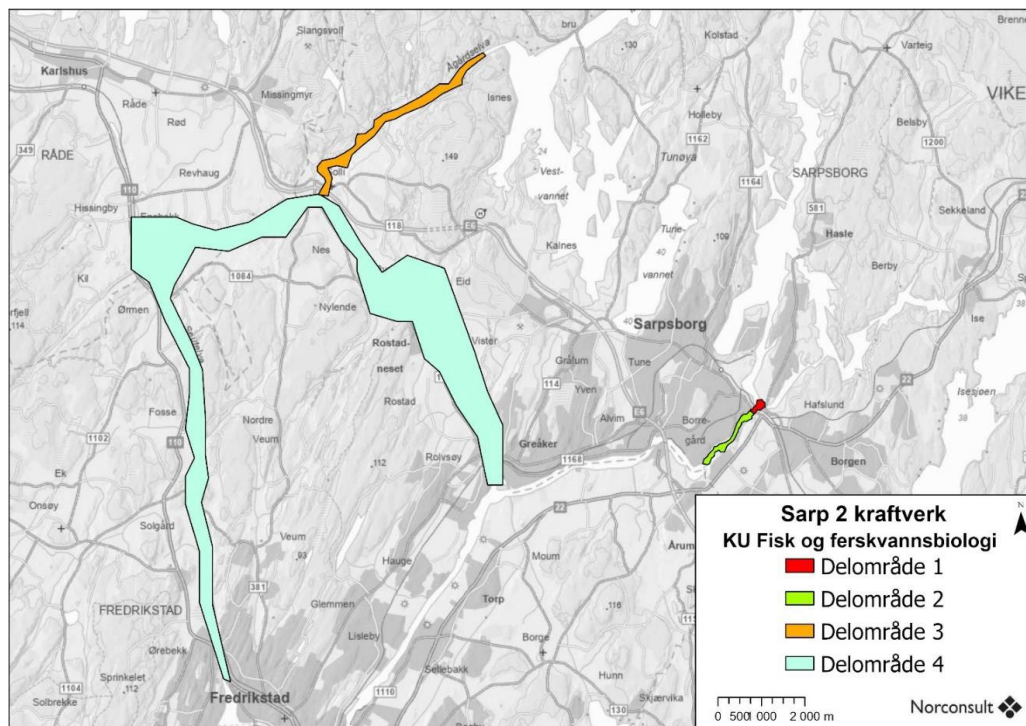
Utredningen er gjennomført iht. metodikk i Miljødirektoratets veileder, M-1941.

Dagens situasjon

Influensområdet omfatter områder som berøres direkte av tiltaket som følge av tekniske konstruksjoner og områder som kan påvirkes av endret vannføring. Tiltaks- og influensområdet for fisk og ferskvannsbiologi er delt inn i følgende geografiske delområder:

- Glomma oppstrøms Sarpsfossen (inntaksområdet) – delområde 1
- Glomma nedstrøms Sarpsfossen – delområde 2
- Ågårdselva – delområde 3
- Visterflo, Skinnerflo og Seutelva – delområde 4

De ulike områdene er vist i Figur 5-17 under.



Figur 5-17 Delområder som inngår i konsekvensutredningen for Sarp 2 kraftverk, fagtema Fisk og ferskvannsbiologi (Norconsult).

Delområde 1 – Glomma oppstrøms Sarpsfossen (inntaksområdet)

Det er registrert abbor, laue brasme, gullbust, gjedde, steinsmett, hork og harr i delområdet. I tillegg må det forventes at en stor del av artene som er registrert øvrige steder i Glomma opp til Øyeren kan forekomme, eksempelvis lake. Av fiskevandring er det trolig i hovedsak ål, og eventuelt noe laksesmolt som er rekruttert i elvearealene nedstrøms Vamma. Det vurderes som sannsynlig at det forekommer nedvandring av ål forbi tiltaksområdet.

Inntaksområdet er vesentlig påvirket av eksisterende dam, vannkraftverk, veier m.m. De eksisterende kraftverksinntakene er ikke bygget på en fiskevennlig måte, og det må antas at det er svært høy dødelighet både gjennom kraftverkene og gjennom overløp og luker i fossen.

Det er ikke registrert noen spesielle verdier for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.

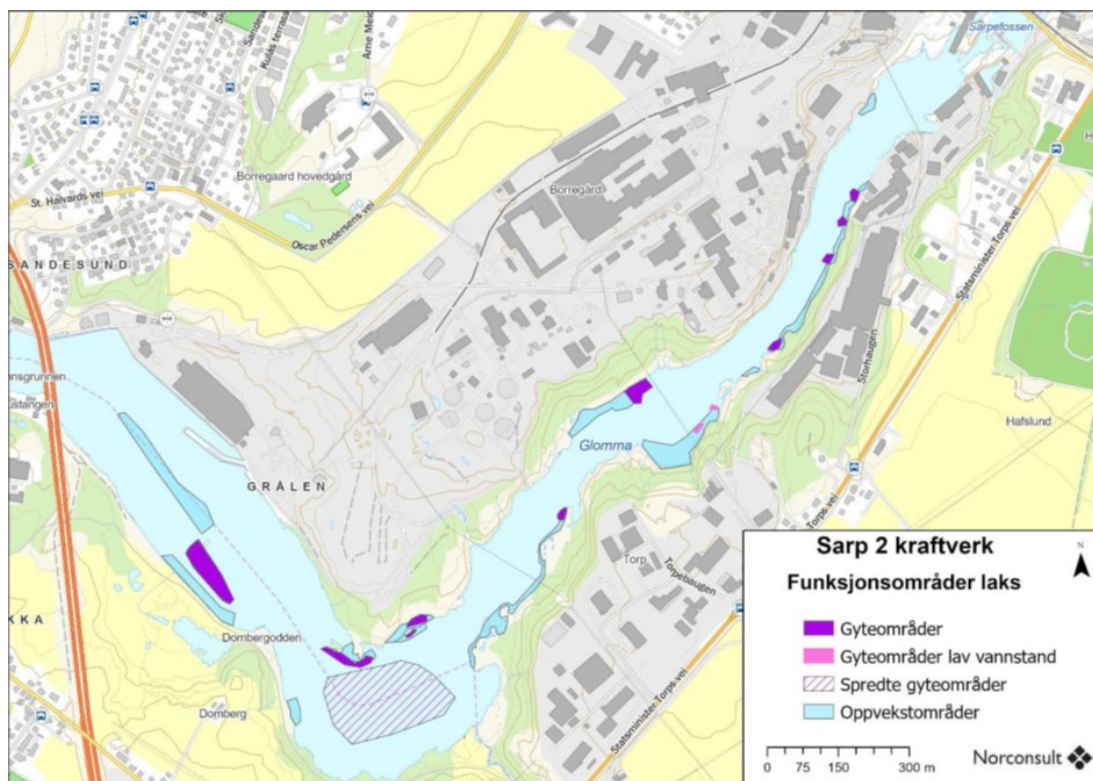
Inntaksområdet er betydelig påvirket av eksisterende anlegg og har ingen spesielle kvaliteter for fisk eller ferskvannsbiologi. Det berørte arealet rundt nytt inntak vurderes til å ha begrenset verdi, men mulig forekomst av ål, som har status som sterkt truet (sterkt truet, EN) i Rødlista, gjør at delområde 1 iht. KU-metodikken settes til svært stor verdi for fisk og ferskvannsbiologi.

Delområde 2 - Glomma nedstrøms Sarpsfossen

Elvestrekningen nedstrøms Sarpsfossen (delområde 2) inngår i gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret. Innenfor området som blir direkte berørt av redusert vannføring, er det spredte gyte- og oppvekstområder for laks langs land. De klart viktigste rekrutteringsområdene er nedstrøms Domberg, som er utenfor influensområdet. Eksisterende damanlegg utgjør et absolutt vandringshinder for anadrom fisk. Dårlig vannkvalitet er en utfordring for laksebestanden i Glomma, det samme er innsig av oppdrettslaks.

Det er etablert et klekkeri som sørger for at vassdraget tilføres yngel og smolt med genetisk vilt opphav. Det er ansett å være nødvendig med utsett av fisk for å bevare villaksbestanden i Glomma. I 2022 ble det satt ut 150 000 yngel og 20 000 ettårig smolt.

Laksebestanden i Glommas hovedløp vurderes isolert sett etter KU-metodikken til å ha middels verdi. Bakgrunnen for verdisetningen er at hovedløpet har en relativt liten bestandsstørrelse, med middels potensial for smoltproduksjon. Delområdets kvaliteter er i tillegg vesentlig forringet som følge av vannkraftutbygging, dårlig vannkvalitet og habitatsvekkelse.



Figur 5-18 Oversiktskart over viktige funksjonsområder for anadrom laksefisk nedstrøms Sarpfossen (Norconsult).

Fiskesamfunnet i nedre deler av Glomma er artsrikt. Av arter på Rødlista er det i delområdet registrert ål (sterkt truet, EN) og havniøye (nær truet, NT). Arealer som er egnet som gyteområder for laks er sannsynligvis også viktige gyteområder for havniøye.

Ål har hatt en betydelig bestandsnedgang i Glomma fra historiske nivåer, i likhet med utviklingen i hele utbredelsesområdet for arten. Ål foretrekker trolig de mer stilleflytende områdene nedstrøms tiltaksområdet fremfor de mer strømsterke partiene oppover mot Sarpfossen. Elvearealene oppstrøms kraftverksutløpet som blir berørt av redusert vannføring vurderes derfor til kun å ha moderate kvaliteter som ålehabitat.

Det er ikke registrert noen spesielle verdier for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.

Delområdets funksjon som levested for ål medfører at det gis svært stor verdi for fisk og ferskvannsbiologi.

Delområde 3 - Ågårdselva

Ågårdselva er gyte- og oppvekstområde for laks og sjørret. Gytebestandsmålet for laks i Ågårdselva er satt til 500 kg hunnfisk. I Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er tilstanden for laksebestanden i Ågårdselva vurdert som god etter kvalitetsnorm for villaks 2015-2019, der tilstand for gytebestandsmål er vurdert som god og tilstand for genetisk integritet er vurdert som svært god/god. Ågårdselva vurderes til å ha stor- til svært stor verdi med hensyn til laks.

I manøvreringsreglementet for Sølvstufoss er det satt krav til vannfordeling fra Glomma til Ågårdselva avhengig av vannføringen i Glomma, se vedlegg 4. Videre er det fastsatt krav om slipp av minstevannføring (minimumsvannføring) på 7 m³/s om sommeren (15.mai til 1. september) og 1 m³/s resten av året. Dagens vintervannføring på 1 m³/s utgjør en flaskehals for smoltproduksjonen i Ågårdselva som følge av knapphet på tilgjengelig habitat, tørrlegging av gytearealer og økt vinterdødelighet.

Ågårdselva er vandrings- og leveområde for ål. Vassdragets kvalitet som funksjonsområde synes i stor grad å være opprettholdt, med unntak av de som vandrer så langt oppover at de antas å benytte hovedløpet forbi Sarpsfossen som nedvandringsrute.

Fiskesamfunnet er artsrikt. Av arter på Rødlista er det i delområdet registrert ål (sterkt truet, EN). Havniøye (nær truet, NT) er registrert i Vestvannet oppstrøms Ågårdselva, og må forventes å ha funksjonsområder i Ågårdselva.

Det er registrert et funn av øyestikkeren klubbeelvelibelle (nær truet, NT) ved Ågårdselva. Det er en utpreget elvelevende art som foretrekker sakteflytende elver med leire og sandbunn. Arten er registrert ved om lag 15 ulike vassdrag på Østlandet. Den antas å være følsom for eutrofiering og vannforurensning. I Tunevatnet, som ligger rett øst for Ågårdselva-Vestvannet, er det registrert sørlig slamdøgnflue (nær truet, NT). Arten forekommer trolig også innenfor delområde 3.

Basert på Ågårdselvas verdi som lakseførende vassdrag, med middels stor bestand og betydelig potensial for smoltproduksjon, kombinert med elvas betydning som leveområde og vandringsvei for ål, vurderes Ågårdselva å ha svært stor verdi for fisk og ferskvannsbiologi.

Delområde 4 - Visterflo, Skinnerflo og Seutelva

Delområde 4 inngår i anadrom strekning (vandringsvei for laks og sjørørret), men har ikke kvaliteter som gyte- og oppvekstområde.

Fiskesamfunnet i nedre deler av Glomma er artsrikt. I Østfold fylkeskommunes kultiveringsplan for fisk fra 2019 er Skinnerflo beskrevet som en grunn og næringsrik innsjø der gjørs og karpfisk dominerer. I Visterflo er abbor og gjedde mer fremtredende, og det oppgis at Visterflo er den lokaliteten i Norge med høyest tetthet av storvokst abbor (> 1 kg).

Både sik og abbor har leveområder både i brakkvann og ferskvann, og det forekommer trolig viktige vandringer mellom ulike habitat i de nedre delene av influensområdet. I tillegg er det også vederbuk, hork, mort, gullbust og brasme i brakkvannsområdet ved Glommas utløp. Deltaområdet domineres av ferskvannsarter etter vårflommen, når saltholdigheten i vannet er lavt, mens tetthetene av ferskvannstilknyttede arter går ned gjennom høsten og vinteren. Det er sannsynlig at det foregår til dels komplekse fiskevandring mellom ulike leveområder gjennom året i denne nedre delen av Glommavassdraget, i tillegg til gytevandring. I norsk sammenheng er det relativt unikt med et slikt fiskesamfunn i saltvannspåvirkede deltaområder, der fiskefaunaen både består av saltvanns- og ferskvannsarter.

Vassdragsavsnittene Visterflo og Skinnerflo er vandringsvei og viktig leveområde for ål (sterkt truet, EN). Havniøye (nær truet, NT) kan også forekomme, men delområdet har trolig i første rekke kun funksjon som vandringsvei for denne arten.

I Visterflo er det noen eldre registreringer (1992) av storvannkalvartene *Ilybius quadriguttatus* (nær truet, NT) og *Rhantus grapii* (sårbar, VU). Løpebillen *Agonum marginatum* er registrert ved Skinnerflo. Denne arten er ikke vannlevende, men er sterkt knyttet til vassdrag.

Verdien av delområde 4 vurderes som *stor* på bakgrunn av artsdiversitet og livsstrategi for arter som i utgangspunktet har begrenset betydning for verdivurderingen, men den økes ytterligere som følge av at delområdet inngår i leveområde for ål. Verdien av delområde 4 vurderes derfor som svært stor for fisk og ferskvannsbiologi.

Oppsummert vurderes alle delområdene til å ha svært stor verdi for fisk og ferskvannsbiologi.

Mulige virkninger av tiltaket

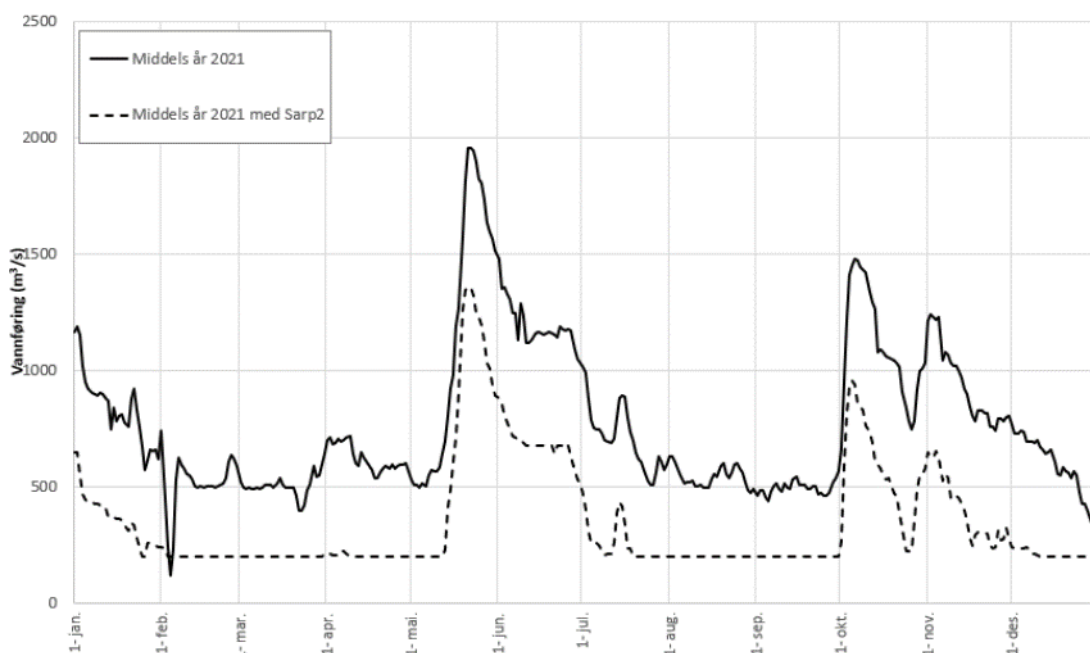
Delområde 1

Tiltaket utgjør en ekstra tilleggsbelastning i et allerede sterkt påvirket vassdragsavsnitt. Det må antas at en større andel av nedvandrende ål vil følge turbinvannet fremfor overløp grunnet endrede hydrologiske forhold, og dette sees på som den største effekten tiltaket vil ha for akvatisk fauna i delområde 1. Samtidig er sannsynlig også dagens situasjon tilnærmet absolutt dødelighet for nedvandrende fisk. Det gjelder både gjennom kraftverket og gjennom overløp/luker i fossen, ettersom elveløpet består av et 15-20 meter høyt fall som treffer nærmest vinkelrett mot fast fjell.

For delområde 1 vurderes tiltaket å medføre noe forringelse for fagtema fisk og ferskvannsbiologi, men skalert mot ubetydelig endring som følge av dagens tilstand. Dette gir **noe negativ konsekvens**.

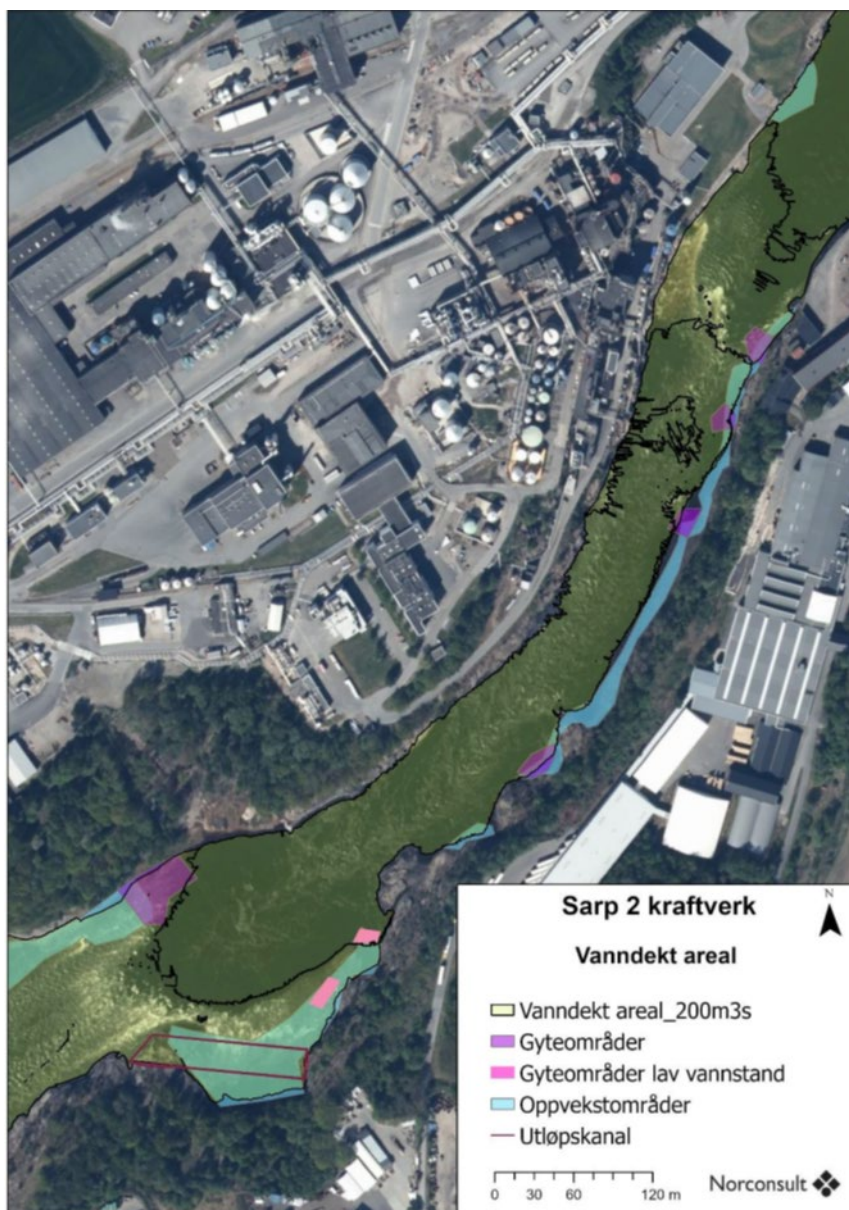
Delområde 2

På elvestrekningen mellom inntak og kraftstasjonsutløp for Sarp 2 kraftverk (1,1 km) vil vannføringen kunne bli redusert inntil tilsvarende slukeevnen i nytt kraftverk. Det er planlagt en driftsvannføring på minimum 200 m³/s i eksisterende kraftverk hele året for å sikre minstevannføring på strekningen. Planlagt driftsopplegg ved ulike vannføringer etter etablering av Sarp 2 kraftverk er vist i Tabell 4. Endring i vannføring på elvestrekningen som får fraført vann før og etter utbygging er vist i Figur 5-19.



Figur 5-19 Observert vannføring i Glomma nedstrøms Sarpsfossen og beregnet vannføring med Sarp 2 kraftverk (450 m³/s slukeevne) – middels år (2021).

Det er gjennomført simuleringer av endringer i vanddekning og vandybder. Minstevannføringen på 200 m³/s sikrer en høy grad av vanddekning, men det vil være noen striper langs land som etter utbygging vil være tørrlagt ved vannføring på 200 m³/s. Tørrlagt stripe langs elvas østside utgjør store deler av kartlagt oppveksthabitat for laks i øvre del av anadrom strekning, se Figur 5-20. Det påpekes at kartfestede oppvekstområder er basert på visuelle observasjoner og strandnært elektrofiske. Det kan altså være egnede oppvekstområder for laks lenger ute i elva som ikke er kartfestet.



Figur 5-20 Funksjonsområder for fisk (grønn/rosa/lilla) og modellert vanndekt areal (gult polygon) ved minstevannføring 200 m³/s. Tørrelggingseffekter synes spesielt å inntreffe langs en smal stripe midt på strekningen på østsiden av elva. Utløpskanalen vil etableres i oppvekstområder.

Utløpsområdet kommer til å bli vesentlig endret som følge av etablering av utløpskanal, fjerning av utstikkende bergnabb og endret strømningsbilde. Oppvekstområdene for laks ved utløpskanalen vil bli vesentlig forringet. Oppvekstområder på motsatt side av elva kan også bli berørt som følge av endret strømningsbilde, men det er usikkert i hvilken grad.

Nytt kraftverksutløp vil med stor sannsynlighet tiltrekke seg oppvandrende fisk når turbinvannføringen utgjør hovedvannføringen i elva. Vannføringen oppstrøms kraftverksutløpet vil i store deler av oppvandringssesongen bare bestå av minstevannføringen på 200 m³/s, og i slike perioder må det antas at vandringen vil forsinkes av det nye kraftverksutløpet. Laks vil også kunne vandre inn i selve utløpstunnelen. Det er usikkert om forsinket oppvandring til arealer oppstrøms vil påvirke den faktiske gytesuksessen. Tiltakets påvirkning på fiskevandring for laks vurderes isolert sett som noe forringet («mindre alvorlig svekking av vandringsmulighet»), men forskjøvet mot forringet

(«svekket vandringsmulighet»). Ål vil også trekkes mot utløpskanalen, men vannhastigheten vil være for høy til at det anses som sannsynlig at ål kan vandre inn i tunnelen.

Simuleringer av vannhastigheter og strømningsmønster indikerer at de hydrologiske virkningene av nytt kraftverk i stor grad opphører om lag 100-200 meter nedstrøms nytt utløp.

Oppsummert vurderes tiltaket å medføre en ytterligere belastning for laksebestanden i vassdraget. Det kan muligens også påvirke leveområdene og vandringsveien til ål i noe negativ grad. Tiltakets påvirkning på delområde 2 vurderes til forringet, forskjøvet mot noe forringet. Dette gir **middels negativ konsekvens**. Avbøtende tiltak i form av habitattiltak og eventuelt tiltak for å hindre vandring inn i utløpstunnelen vil kunne redusere påvirkningen.

Delområde 3

Det er bare ved vannstander fra dagens samlede slukeevne på 932 m³/s opp til ca. 1600 m³/s at vannstanden i Glomma oppstrøms Sarpsfossen vil senkes slik at vannføringen i Ågårdselva vil påvirkes. Dette er forventet å medføre en reduksjon i årlig middelvannføring på 2,4 m³/s, tilsvarende en reduksjon på 9 %. Ut ifra Figur 4-8 kan man se at påvirkningen i hovedsak gjelder for de små og mellomstore flomsituasjonene i Ågårdselva. I manøvreringsreglementet for Sølvstufoss er det fastsatt krav til vannfordeling til Ågårdselva som vil bidra til å opprettholde vassdragets dynamikk.

Basert på en føre-var-tilnærming, med et prinsipp om at enhver reduksjon i vannføring vil kunne svekke habitatmessige kvaliteter, vurderes vannføringsreduksjonen i Ågårdselva å kunne gi noe negativ konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi dersom dagens minstevannføring på 1 m³/s om vinteren ikke økes.

Dagens minstevannføring på 1 m³/s om vinteren gir et betydelig vanddekt areal i Ågårdselva, slik at funksjonen som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøørret til en viss grad er oppfylt. Lav vintervannføring er likevel vurdert som den største flaskehalsen for smoltproduksjon i elva. Det er derfor vurdert effekter av økt slipp av minstevannføring vinterstid. Lokalkunnskap, utredninger og hydraulisk modellering (vanddekt areal, vanddybde og vannhastighet) tyder på at økt slipp av minstevannføring vil ha store positive effekter for smoltproduksjon i vassdraget.



Figur 5-21 Vurdering av påvirkningsgrad for minstevannføringslipp vinter i Ågårdselva ved utbygging av Sarp 2 kraftverk. Figuren illustrerer grovt vurdering av påvirkning ved ulike slipp av minstevannføring (røde tall, i m³/s).

Utbygger foreslår at minstevannføringen i Ågårdselva økes til 3 m³/s om vinteren (01.sept.-15.mai). Vintervannføringen er, som beskrevet over, pekt på som en av flere begrensende faktorer for smoltproduksjon, og ved å øke minstevannføringen fra 1 m³/s til 3 m³/s vil denne flaskehalsen reduseres. Vi mener at denne vannføringen, i kombinasjon med fysiske tiltak, vil kunne gi god kost/nytte i Ågårdselva da forslaget gir en god balanse mellom økte miljøkvaliteter og kostnader i form av redusert kraftproduksjon. Produksjonstapet ved å øke minstevannføringsslippet i Ågårdselva til 3 m³/s er beregnet til ca. 1 GWh/år (se også kapittel 6, forslag til manøvreringsreglement).

Økningen i slipp av minstevannføring vurderes å mer enn oppveie påvirkningen som følge av noe redusert middelvannføring i Ågårdselva. Ved foreslått økning av minstevannføringsslipet om vinteren til 3 m³/s vurderes konsekvensen til å være **noe positiv**.

Delområde 4

De hydrologiske endringene vil være omtrent tilsvarende som for Ågårdselva (delområde 3). Oppsummert vil store flommer ikke bli påvirket, men middels store flommer vil påvirkes noe. Middelvannføringen vil reduseres med om lag 9 %.

I vurderingene for fagtema vannmiljø er det ut fra en føre-var-tilnærming lagt til grunn at redusert mengde vann kan føre til svak forringelse av vannmiljø i Skinnerflo. Siden det er lagt inn en føre-var-tilnærming ved at deler av delområdet (Skinnerflo) potensielt kan påvirkes i noe grad, og at det er sannsynlig at mye av den samme fiskefaunaen og vandringsaktiviteten som er dokumentert i Visterflo også kan forekomme i Skinnerflo, legges tilsvarende føre-var-tilnærming til grunn også for fagtema fisk og ferskvannsorganismer.

For delområde 4 vurderes tiltaket å medføre noe forringelse for fagtema fisk og ferskvannsbiologi. Svært stor verdi og noe forringelse gir **noe negativ konsekvens**.

Sammenstilling av konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi

Den planlagte økningen i slipp av minstevannføring i Ågårdselva vil være et svært positivt tiltak for laksebestanden i hele vassdraget, men iht. metodikken endres uansett ikke den samlede konsekvensgraden ettersom det krever overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad.

Samlet konsekvens for de ulike delområdene er vurdert til **noe negativ konsekvens**, som følge av overvekt av delområder med noe negativ konsekvensgrad (alternativ 3 i Tabell 18).

Ulempene for fisk og ferskvannsbiologi er i all hovedsak knyttet til hydrologiske endringer i vassdraget. Utbygger påpeker at det i vurderingen av påvirkning og konsekvens er lagt til grunn en slukeevne i Sarp 2 kraftverk på 450 m³/s. Ved nominell slukeevne på 350 m³/s, som er hovedalternativet, vil konsekvensene trolig kunne bli noe redusert. Videre vil vi bemerke at vi oppfatter KU-metodikken som noe mangelfull, når klare forbedringer i det vassdragsavsnittet som i dag har størst betydning for de viktigste verdiene i elva ikke gir seg utslag på vurderingene av samlet konsekvens. Skulle vi forholdt oss strengt til det skjematisk oppsettet som metodikken krever, gir det lite incentiv til å foreslå miljøforbedring.

Tabell 17 Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer for fagtema fisk og ferskvannsbiologi. Eneste forskjell på alternativene er størrelsen på minstevannføringslipp i Ågårdselva.

| Delområder | Alt. 0 | Alt. 1 (1 m ³ /s) | Alt. 2 (2 m ³ /s) | Alt. 3 (3 m ³ /s) | Alt. 4 (4 m ³ /s) | Alt. 5 (5 m ³ /s) |
|---|------------|---|---|---|---|---|
| Delområde 1 | 0 | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) |
| Delområde 2 | 0 | Middels negativ (--) | Middels negativ (--) | Middels negativ (--) | Middels negativ (--) | Middels negativ (--) |
| Delområde 3 | 0 | Noe negativ (-) | Noe positiv (+) | Noe positiv (+) | Betydelig positiv (++) | Betydelig positiv (++) |
| Delområde 4 | 0 | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) | Noe negativ (-) |
| Samlet vurdering | Ubetydelig | Noe negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens |
| Begrunnelse for samlet konsekvens for fagtema | | Kun et delområde har middels negativ konsekvensgrad | Kun et delområde har middels negativ konsekvensgrad | Kun et delområde har middels negativ konsekvensgrad | Kun et delområde har middels negativ konsekvensgrad | Kun et delområde har middels negativ konsekvensgrad |
| Rangering | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| Begrunnelse for rangering | | Alternativet gir økt press på utsatte fiskebestander. | Alternativet gir økt press på utsatte fiskebestander. Økt minstevannføring i Ågårdselva oppveier noe for negative effekter | Alternativet gir økt press på utsatte fiskebestander. Økt minstevannføring i Ågårdselva oppveier noe for negative effekter | Til tross for noe negativ konsekvens ihht. KU-terminologi vurderes de positive effektene å mer enn oppveie for negative effekter. Rangeres derfor foran 0-alt. | Til tross for noe negativ konsekvens ihht. KU-terminologi vurderes de positive effektene å mer enn oppveie for negative effekter. Rangeres derfor foran 0-alt. |

Forslag til avbøtende tiltak

- Det foreslås at minstevannføringsslippet i Ågårdselva om vinteren økes fra dagens 1 m³/s til 3 m³/s. Dette vil gi en betydelig forbedret miljøtilstand i Ågårdselva fra dagens situasjon og bidra betydelig til å oppveie for de samlede ulempene for fisk og ferskvannsbiologi ved utbygging av Sarp 2 kraftverk.
- Utredningene beskriver at tiltak for å sikre trygg nedvandring forbi Sarp 2 kraftverk innebærer et «fiskevennlig inntak» med vinklet inntaksrist med tilstrekkelig liten lysåpning (≤ 15 mm) og egnet nedvandningsvei (avleder) umiddelbart inntil rista. Utbygger vil understreke at inntaket til Sarp 2 allerede er en svært teknisk krevende konstruksjon, med behov for omfattende spunting og begrenset tilgjengelig areal. Et såkalt fiskevennlig inntak vil utgjøre en betydelig kostnad og vesentlig økte tekniske og muligens driftsmessige utfordringer. I tillegg vil arealbehovet øke vesentlig, da inntaksristas areal må økes betydelig for å oppnå tilstrekkelig lav vannhastighet umiddelbart oppstrøms rista. For Sarp 2 kraftverk vil det ikke være mulig å bygge en slik konstruksjon. Store Kaplan-turbiner har, for øvrig, generelt lav fiskedødelighet ved turbinpassering, gjerne mindre enn 20 % for stor fisk opp til 70 cm, og under 10 % for fisk under 30 cm³.
- For å unngå at fisk kan svømme inn i utløpskanalen, dersom de hydrauliske forholdene tillater at fisk har mulighet til det, må det installeres fysiske eller adferdsmessige barrierer i nedre del av kanalen. Dette kan løses med elektrisk fiskesperre (adferdsbarriere) eller varegrind (fysisk og adferdsmessig barriere). I tillegg kan eksempelvis muligens boblegardin ha en viss avledende effekt, men dette blir å regne som svært eksperimentelt. Erfaringene med varegrind ved utløpet av

³ Beregnet for kaplanturbin i Strandfossen kraftverk

norske kraftverk er svært begrenset. utfordringene er knyttet til at inntaksristene har en lysåpning som er større enn nødvendig lysåpning i utløpet, som medfører risiko for at driv som passerer inntaket vil kunne feste seg i utløpsrista. Dersom gytevandrende laks legges til grunn som målt vil nødvendig lysåpning være rundt 4-5 cm. For Sarp 2 planlegges inntaksrist med vesentlig høyere lysåpning enn dette. Det vil derfor knyttes betydelig risiko til tilstopping av utløpsrist, som medfører falltap, betydelig vedlikehold og i ytterste konsekvens drukning av stasjonen. Utbygger vil dermed understreke at dette ikke er et aktuelt tiltak i Sarp 2.

Elektrisk fiskesperre er et tiltak som kan være aktuelt og som tas med videre i vurderingene. Utbygger mener at en i detaljplanleggingen kan legge til rette for innstallering, men at en bør vurdere de faktiske forholdene etter utbygging før fiskesperren tas i bruk da det er usikkerhet knyttet til de faktiske konsekvensene.

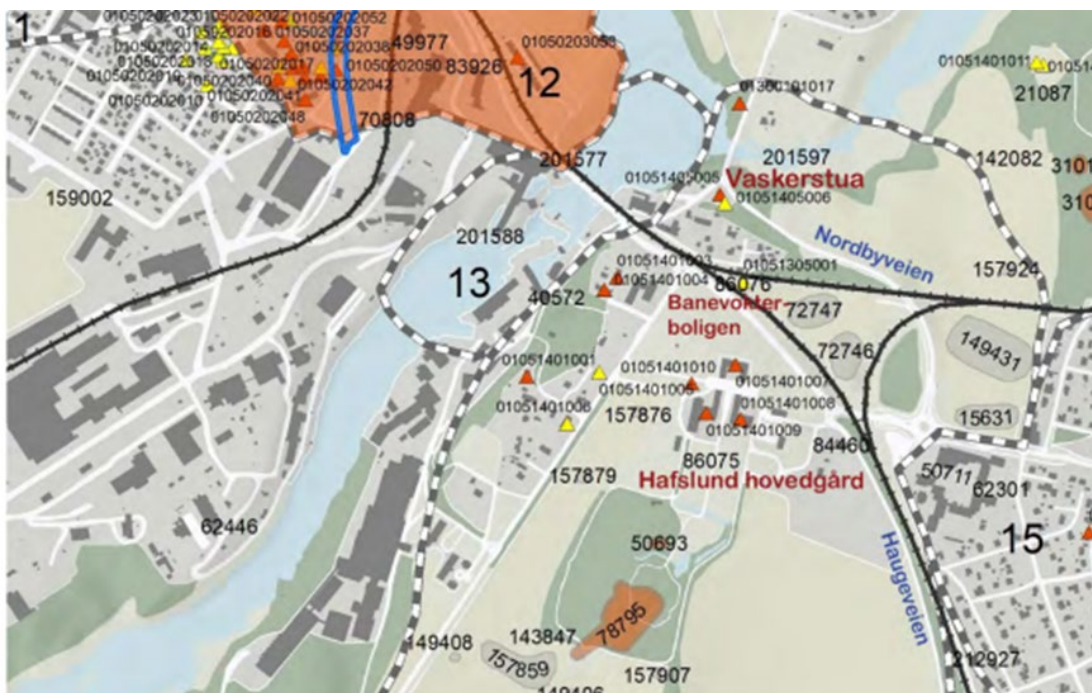
- Det er også flere aktuelle habitattiltak, både i Glomma og i Ågårdselva, som kan vurderes. Hvilke spesifikke tiltak som skal gjennomføres avklares i samarbeid med fiskefaglig ekspertise og forvaltning.
- I detaljplanleggingen av prosjektet legges det vekt på å begrense tilførselen av finstoff og suspendert stoff til vassdraget under anleggsarbeidene. Behov for tilpasning av anleggsperiode av hensyn til gytetider o.l. vil også bli vurdert.

4.8 Kulturminner og kulturmiljø

Metode og datagrunnlag

Informasjon om registrerte forekomster av automatisk fredete kulturminner og om kulturmiljø er hentet fra kulturminnemyndighetens database Askeladden. Kulturmiljø brukes her som betegnelse på et område der kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng.

I tillegg til informasjon fra Askeladden foreligger det en omfattende konsekvensutredning som ble utarbeidet i forbindelse med kommunedelplan for InterCity-Østfoldbanen (2G Cowi/Multiconsult, 2019a). Denne KU-en dekker en stor del av arealet som vil bli berørt ved utbygging av Sarp 2 (se Figur 5-22), og verdivurderingene fra KU-en kan i stor grad brukes også for Sarp 2-prosjektet. Det foreligger derfor et godt kunnskapsgrunnlag om forekomsten av kulturminner og kulturhistoriske miljøer for store deler av tiltaksområdet for Sarp 2.



Figur 5-22 Utklipp fra delutredning kulturmiljø for InterCity som viser overlapp med tiltaksområdet for Sarp 2. Utredeede områder er avgrenset med stiplet linje. Kilde: 2G Cowi/Multiconsult, 2019, delutredning kulturmiljø.

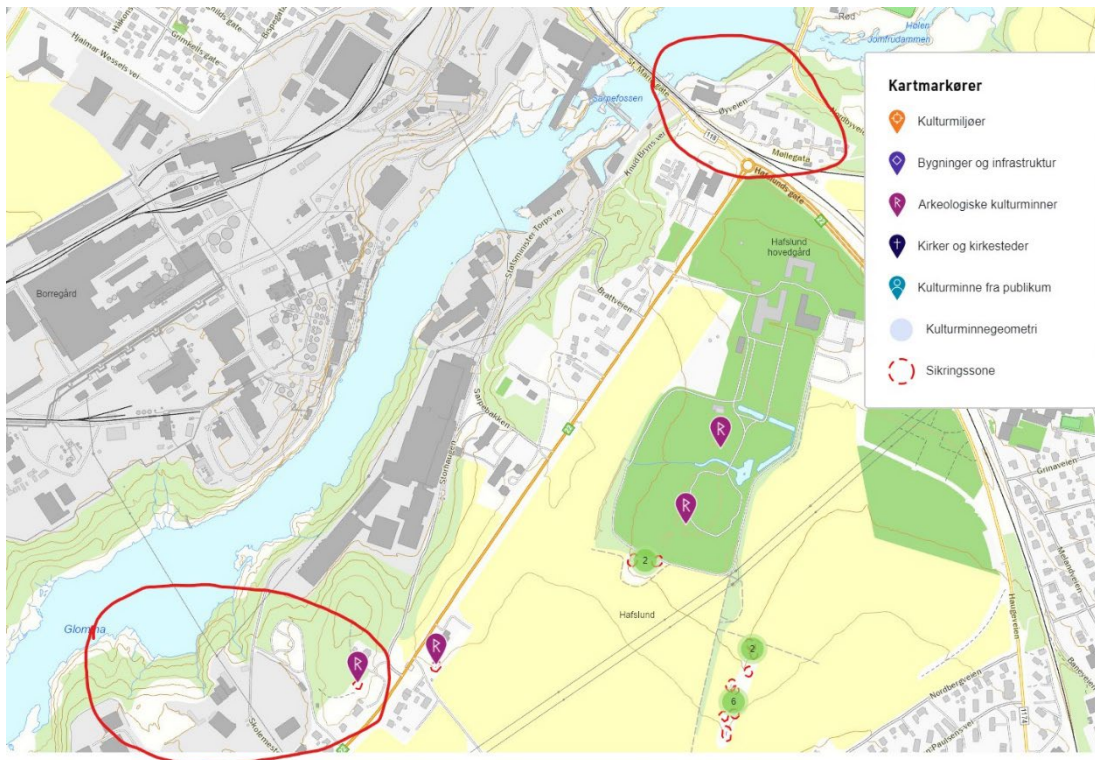
I forbindelse med oppstart av reguleringsplanarbeidet for ny Sarpsbru utfører Østfold fylkeskommune arkeologiske undersøkelser ved Sarpsfossen høsten 2023 og våren 2024. Disse undersøkelsene dekker arealene for inntakskanal og kraftstasjon for Sarp 2.

I henhold til dialog med fylkeskommunen kan undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 9 oppfylles samtidig som konsesjonssøknaden er til behandling eller i detaljplanleggingen på prosjektet. Vedtak på oppfylt undersøkelsesplikt må imidlertid foreligge før utbygging av Sarp 2 kan iverksettes. Det legges ut fra dette opp til at omfanget av arkeologisk registrering vurderes av fylkeskommunen når det er endelig avklart hvilke arealer som vil bli tatt i bruk under utbyggingen.

Dagens situasjon

Status mht. kulturminner og kulturmiljø er vurdert for to separate områder, hhv. rundt inntak for nytt kraftverk på toppen av Sarpsfossen og rundt utløpet av kraftverkstunnelen nedstrøms Sarpsfossen, jf. kart Figur 5-23. I tillegg er vannstrengen forbi kraftverket et berørt område i den forstand at vannføringen blir redusert når nytt kraftverk er i drift.

Figur 5-23 viser også automatisk fredede enkeltminner som er registrert i tilknytning til tiltaksområdet.



Figur 5-23 Vurderte områder er markert i rødt. I tillegg viser kartet registrerte automatisk fredede kulturminner i tilknytning til tiltaksområdet. Kartet her hentet fra kulturminnesok.no

Automatisk fredete kulturminner

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i planlagt område for inntak og kraftstasjon for Sarp 2, men det har blitt gjort funn fra forhistorisk tid i området, for eksempel funn av stridsøks fra yngre steinalder ved Sarpsbrua. Nedstrøms fossen er det gjort funn av en dolk og en sigd fra yngre steinalder. Begge de nevnte lokalitetene har vernestatus «fjernet». Funnene indikerer at det har vært en eller flere steinalderboplasser i området, men det er sannsynlig at byggingen av brua og fabrikken helt eller delvis har rasert disse (2G Cowi/Multiconsult, 2019a).

Øst for planlagt påhugg for tverrslagstunnel, i nedre del av tiltaksområdet, er det registrert et automatisk fredet kulturminne, en enkeltliggende skålgrop (Kategori: arkeologisk minne, Vernestatus: automatisk fredet, Askeladden id 284658-0). Lokaliteten ligger på en bergflate som vender ut mot en liten park i øst med et minnesmerke for Oscar Torp. Skålgropa er hugget helt i ytterkant av flata mot nord-nordøst. På øvre del av bergpartiet er det fire avkuttete jernstenger festet i berget, antagelig rester av et slags fundament. Gropa ligger ca. tre meter nordøst for den nordligste jernstanga. Gropa er relativt tydelig, men berget har en grov, forvitret overflate som gjør at den likevel kan være vanskelig å få øye på. Skålgropa har en diameter på 4,5 cm og dybden er 0,6 cm.

Kulturmiljøer

Kulturmiljøet ved Sarpsfossen omfatter området rundt eksisterende vei- og jernbanebro over Sarpsfossen. Området beskrives som et veg- og industrihistorisk knutepunkt i Østfold. I tillegg defineres kulturmiljøet av en samling kulturminner knyttet til den industrielle bruken av fossen. Elvelandskapet og den nærmeste industribebyggelsen har også sterke historiske koplinger til kulturmiljøene Sarpsborg middelalderby i vest og Hafslund i øst. For nærmere beskrivelse av de nærliggende kulturmiljøene vises det til konsekvensutredningen for InterCity-Østfoldbanen (2G Cowi/Multiconsult, 2019a).

I den nevnte konsekvensutredningen vurderes verdien av kulturmiljøet i område Sarpsfossen til å ha middels til stor kulturhistorisk verdi, mens område «Hafslund» vurderes å ha stor kulturhistorisk verdi.

Området Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund inngår i Riksantikvarens register over kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (KULA). Dette er nærmere omtalt i kapittel 5.6, landskap.

Mulige virkninger av tiltaket

Kraftverksområde med inntak

Det er kun løse funn av automatisk fredete kulturminner som er gjort i området rundt planlagt inntak og kraftverksbygning for Sarp 2. Området er gjennom lang tid brukt til ulike formål og framstår som sterkt bearbeidet og endret. Områdets historikk tilsier likevel at det ved nye tiltak fremdeles kan være et visst potensiale for nye funn fra forhistorisk tid.

Tiltaksområdet vurderes ut fra området historikk å ha liten til middels verdi for automatisk fredete kulturminner i konsekvensutredningen for InterCity-Østfold (2G Cowi/Multiconsult, 2019a). Bygging av ny kraftverksbygning og inntak til Sarp 2 vil etter utbyggers vurdering ha lite omfang og liten negativ konsekvens for temaet automatisk fredete kulturminner.

Byggingen av kraftverksbygning og inntak til Sarp 2 vil medføre at en gammel mølle/teglsteinsbygning på østsiden av Sarp kraftverk må rives. Bygningen er en del av den gamle teglsteinsbebyggelsen i kulturmiljøområdet «Sarpsfossen» (se Figur 5-24).



Figur 5-24 Mølla ligger øst for Sarp kraftverk (oppe til venstre i bildet). Foto: Norconsult

Utbygger vil påpeke at vi forutsetter at de fleste bygningene i området mellom Nordbyvegen og eksisterende jernbane vil rives som en del av den planlagte utbyggingen av rv. 118 og ny Sarpsbru, og at verdien av mølla som element i et større kulturmiljø ville blitt betraktelig redusert ved en eventuell situasjon hvor denne bygningen ble stående, mens resten av bebyggelsen i området ble fjernet på grunn av veg- og jernbaneutbyggingen. Som enkeltstående kulturminne (fra nyere tid) ville møllebygningen fremdeles ha en viss verdi.

I konsekvensutredningen for InterCity Østfold er omfanget av tiltakene med ny veg og ny jernbane vurdert til middels og konsekvensen til liten til middels negativ for kulturmiljøet

«Sarpsfossen». Etter utbyggers vurdering vil inngrepet knyttet til Sarp 2 med nytt inntak, ny kraftverksbygning og fjerning av gammel møllebygning medføre at tiltaket klassifiseres til lite omfang mht. kulturmiljø og at konsekvensen av tiltakene vurderes til noe til ubetydelig negativ konsekvens.

Utløpsområdet for kraftverkstunnelen.

Et arkeologisk minne (Askeladden id 284658-0) ligger innenfor planlagt inngrepsområde. Det planlagte påhugget til tverrslaget på tunnelen er det anleggselementet som vil ligge nærmest det registrerte kulturminnet. For å hindre skade på kulturminnet i anleggsfasen vil lokaliteten bli markert med sperrebånd (alternativt må kulturminnet søkes frigitt hvis ødeleggelse ikke kan unngås).

Nødvendige tiltak innenfor utløpsområdet for Sarp 2 vurderes av utbygger til å ha ubetydelig konsekvens for automatisk fredete kulturminner i og med at det eneste forekommende kulturminnet innenfor inngrepsområdet kan sikres i anleggsperioden. Nye elementer i kulturmiljøet som tverrslagsport og konstruksjon for tunnelutløp i elvekanten vil representere en videreutvikling av utnyttelsen av Sarpsfossen til vannkraftformål og dermed ikke være fremmedelementer i det industrielt pregede kulturmiljøet.

Vannstrengen forbi Sarpsfossen

Bygging av Sarp 2 vil medføre redusert vannføring på elvestrekningen mellom kraftverksinntaket og kraftverksutløpet. Dette vil ikke påvirke kjente forekomster av automatisk fredete kulturminner. Redusert vannføring vil heller ikke påvirke kulturmiljøområdet Sarpsfossen ut over at vanddekket areal rett nedstrøms fossen vil utgjøre et mindre fremtredende element i landskapsbildet. Dette forholdet omtales nærmere i avsnittet om landskap.

Kulturmiljøet Hafslund

Området «Hafslund» er klassifisert til stor verdi mht. kulturmiljøer i konsekvensutredningen for InterCity Østfold. Inngrepene knyttet til utbyggingen av Sarp 2 kraftverk berører ikke området «Hafslund» direkte og konsekvensen vurderes av utbygger til ubetydelig konsekvens for dette kulturmiljøet.

Samlet konsekvensvurdering

Totalt sett vurderer utbygger inngrepene knyttet til utbyggingen av Sarp 2 til å ha lite omfang og **noe negativ konsekvens** for temaet kulturminner og kulturmiljø.

Forslag til avbøtende tiltak

Etter utbyggers vurdering er det ikke behov for avbøtende tiltak mht. kulturminner og kulturmiljø ut over at det automatisk fredete kulturminnet ved utløpet av kraftverkstunnelen sikres i anleggsperioden.

Det er ikke forventet at utbygging av Sarp 2 vil ha påvirkning på områdetets kvaliteter med hensyn til KULA-statusen.

4.9 Forurensing

4.9.1 Vannkvalitet/utslipp til vann og grunn

Metode og datagrunnlag

Forurensing er utredet i en egen fagrapport fra Norconsult (Norconsult, 2023e).

Miljødirektoratets databaser vann-nett, vannmiljø og naturbase.no, samt resipientvurderinger i Glomma utført av Norconsult for Alvim renseanlegg i 2022 er brukt som datagrunnlag for

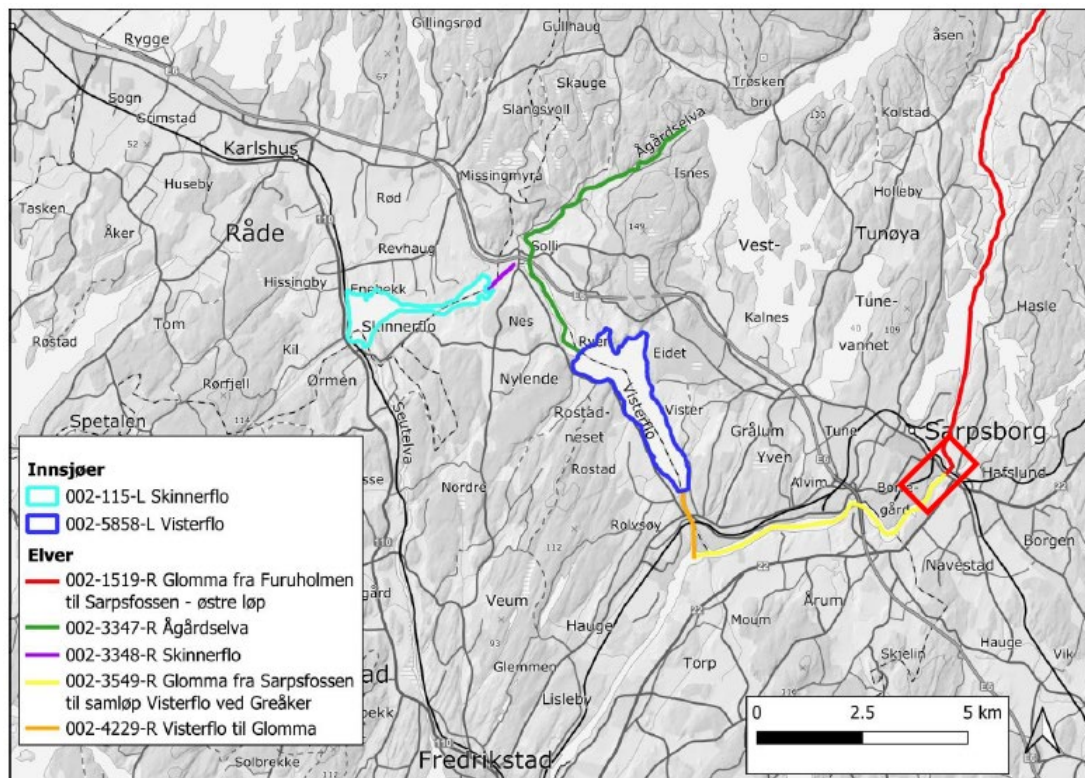
vurderingene knyttet til fagtema vannkvalitet. Konsekvensutredningen er gjennomført iht. metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941.

Dagens situasjon

I Glomma sør for Øyeren er vannet gråfarget som følge av avrenning fra jordbruk og industri. Ifølge Vannforvaltningsplan for Innlandet og Viken 2022-2027 er jordbruk, avløpsvann, urban utvikling og langtransportert forurensing de største påvirkningsfaktorene i vannområdet.

To vannforekomster vil kunne bli direkte berørt av tiltaket, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp (vannforekomst ID 002-1519-R) og Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker (vannforekomst ID 002-3549-R). I tillegg vil Ågårdselva (vannforekomst ID 002-3347), Visterflo (vannforekomst ID 002-5858-L) og Skinnerflo (vannforekomst ID 002-115-L) kunne bli berørt ved endringer i vannføring, som følge av økt total slukeevne i Sarpsfossen.

De ulike vannforekomstene er vist i Figur 5-25.



Figur 5-25 Oversiktskart over de ulike vannforekomstene i forhold til planområde vist med rød boks. De to berørte vannforekomstene nedstrøms og oppstrøms Sarp 2 omfatter hhv. Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker, vist med gul farge og Sarpsfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp, vist med rød farge. I tillegg er vannforekomster som kan bli berørt av hydrologiske endringer vist, hhv. Ågårdselva (grønn), Skinnerflo (lys blå) og Visterflo (mørk blå).

Glomma

Nedstrøms Sarpsfossen finner vi vannforekomst Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker (vannforekomst ID 002-3549-R). I vann-nett er denne vannforekomsten registrert med svært dårlig økologisk tilstand på bakgrunn av bunndyrundersøkelser. I forbindelse med utvidelse av Alvim renseanlegg (RA) utførte Norconsult i 2022 en resipientundersøkelse i Glomma nedstrøms Sarpsfossen. Basert på denne undersøkelsen har vannforekomsten dårlig økologisk tilstand, med bunndyr som styrende parameter. Ifølge

rapporten er vannforekomsten tydelig påvirket av organisk forurensning. For fisk er tilstanden definert som moderat, mens tilstanden for laks er definert som god.

Kjemisk tilstand er satt til god i vann-nett. Basert på nyere undersøkelse utført i 2022 vurderes tilstanden for øvrig som ikke-god, på bakgrunn av forhøyede konsentrasjoner av PAH-forbindelser i vannet.

I henhold til vann-nett har diffus avrenning og punktutslipp fra industri stor påvirkning på vannforekomsten, mens vannkraft, punktutslipp fra regnvannsoverløp og punktutslipp fra renseanlegg har middels påvirkning. Både Borregaard og Nordic Paper er pålagt overvåkingsprogrammer som følge av industriutslipp i elva.

Oppnåelse av miljømålet god økologisk tilstand er utsatt til perioden 2027-2033 på grunn av uforholdsmessig kostnadskrevenne tiltak. Miljømålet god kjemisk tilstand forventes nådd i planperioden 2022-2027.

Oppstrøms Sarpsfossen vil vannforekomsten Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp (vannforekomst ID 002-1519-R) kunne bli påvirket gjennom anleggsarbeider i forbindelse med etablering av nytt inntak. I vann-nett er vannforekomsten registrert med moderat økologisk tilstand. Tilstanden er basert på artssammensetning av bunndyr. De øvrige biologiske parameterne er satt til god tilstand. Kjemisk tilstand er satt til dårlig basert på forhøyede konsentrasjoner av miljøgiftene oktylfenol og PAH-forbindelser.

Miljømål om god kjemisk tilstand forventes nådd i planperioden 2022-2027, mens oppnåelse av miljømålet god økologisk tilstand er utsatt til perioden 2027-2033 på grunn av tekniske årsaker.

Ågårdselva, Visterflo og Skinnerflo

Ågårdselva er regulert og dagens minstevannføring vinterstid er 1 m³/sek. Vannet i Ågårdselva fordeler seg på innsjøene Visterflo og Skinnerflo, som videre renner ut i Glomma.

Den økologiske tilstanden i Ågårdselva er registrert som god, basert på både bunndyr, påvekstalger og fisk.

Visterflo er en sidearm av Glommas vestre løp og vannet renner videre ut i Glomma, nedenfor Sarp 2. I vann-nett er økologisk tilstand satt til moderat, basert på tilstanden til vannplanter. Påvirkninger er avrenning fra landbruk og avløp fra spredt bebyggelse. Visterflo ligger på havnivå, og bunnvannet har relativt høy saltholdighet og skaper en sterk tetthetssjiktning med dårlig utskifting av bunnvannet. Oksygenforholdene i dypområdene kan i perioder derfor være dårlige.

Skinnerflo er en sidearm av Glommas vestre løp, med innløp fra nordenden av Visterflo. Innsjøen, sammen med de omkringliggende våtmarksområdene utgjør et naturreservat. Vannet fra Skinnerflo renner videre ut i Seutelva. Vannet tilføres i stor grad fra Ågårdselva og mates særlig med vann under flomperioder om våren, når vannføringen er stor. Skinnerflo er leirpåvirket og med høy andel suspendert stoff. Skinnerflo er liten og grunn, og har problemer med dårlig vannutskifting. Innsjøen mottar mye avrenning fra landbruk og spredt bebyggelse. I vann-nett er økologisk tilstand satt til moderat basert på næringssalter og klorofyll a. Det er også påvist innslag av cyanobakterier enkelte år. Det gjøres flere tiltak i nedbørsfeltet, blant annet å fjerne avrenning fra avløp.

Mulige virkninger av tiltaket

Anleggsfase

Utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider vil kunne medføre forurensning til Glomma.

Risiko for utslipp av forurensninger (partikler, nitrogen, pH, plast) vil være i forbindelse med tunneldriving, spunting ved inntaket, sprengning av utløpet av tunnel inn mot Glomma og som overflateavrenning fra anleggsområder under nedbørshendelser. I anleggsfasen vil det også være risiko for utslipp av partikkelholdig vann, og bygging av inntak og utløpskanal vil tidvis kunne medføre høye konsentrasjoner av suspendert stoff.

Avrenning av finstoff/suspendert materiale kan medføre nedslamming i Glomma. Dersom avrenningen av finstoff havner i resipienter uten tilstrekkelig sedimentering/filtrering kan dette skade bunndyrfaunaen og medføre problemer for, og skader på vannlevende organismer. Partiklene kan også tilslamme gyteområder for fisk. I tillegg inneholder sprengstein skarpkantede partikler som kan skade gjellene på fisk ved høye konsentrasjoner. Sprengstein kan også inneholde rester av plast fra sprengningsaktiviteten (tennerledninger) noe som kan føre til forsøpling og spredning av mikroplast. Rester av sprengstoff i massene vil medføre noe utslipp av nitrogenforbindelser, som ved visse betingelser kan medføre en overgjødning av resipienten som igjen kan medføre noe økt begroing av påvekstalger.

Vannføringen i Glomma er svært stor, tilsvarende 720 m³/s ved middelvannføring. Vann fra anleggsarbeid som tilføres Glomma i anleggsfasen er beskjedent sammenlignet med den totale vannmengden i elva og fortynningen vil derfor være stor. Forventet avløpsmengde fra tunneldriving er 5-10 l/sek. Det forventes dermed gode fortynningsforhold for partikler, nitrogenforbindelser og høy pH. Det bør likevel iverksettes avbøtende tiltak for å redusere utslipp av forurenset vann til elva i forbindelse med anleggsarbeid, da forurensninger kan ha en lokal effekt nær utslippspunkt/områder.

Midlertidig anleggsarbeid faller inn under unntaksbestemmelsene i forurensningsloven. Det må avklares med Statsforvalteren om det må innhentes egen tillatelse til anleggsvirksomheten.

Driftsfase

I driftsfasen er det ingen direkte utslippskilder til vann fra anlegget som vil kunne påvirke vannkvaliteten. Tunnelen er så kort at det ikke forventes at det vil være noen nevneverdig temperaturøkning i vannet ved utløpet.

Som følge av at man ønsker å kjøre Sarp 2 som prioritert aggregat vil nytt utløp ved Storhaug gi en strekning på omtrent en kilometer som vil få redusert vannføring og reduksjon i vanddekt areal, i forhold til null-alternativet. Driftsvannføringen gjennom dagens eksisterende kraftverk vil forslagsvis ligge på 200 m³/s. Området mellom dam Sarpsfossen og planlagt utløp for Sarp 2 er også i dag påvirket av store vannstandsvariasjoner og det vurderes at hydromorfologisk påvirkning på denne strekningen vil ha beskjeden påvirkning på økologisk tilstand (påvekstalger, bunndyr, fisketetthet). Konsekvensutredningen av tema fisk og ferskvannsbiologi er i utredningsarbeidet vurdert i egen fagrapport, Norconsult 2023a, og omtalt i kapittel 5.7.5.

Resipientkapasitet er en resipients evne til å omsette tilført organiske materiale. I dag er begge vannforekomstene, oppstrøms og nedstrøms Sarpsfossen, sterk belastet av tilført organiske materiale fra kjente utslippskilder. Sarp 2 vil ikke endre hvor mye organiske materiale som slippes ut til Glomma og tiltaket vil ikke endre de hydrologiske forholdene i betydelig grad. Norconsult forventer dermed ingen endring i resipientkapasitet i de berørte vannforekomstene. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har i etterkant av konsekvensutredningen gjort en vurdering på vegne av Borregaard av hvordan redusert vannføring vil kunne påvirke de berørte biologiske overvåkningsstasjonene i Glomma med hensyn til Borregaards prosessavløpsvann. De vurderer at en minstevannføring på 200 m³/s vil kunne føre til økt konsentrasjon av organisk materiale (KOF og BOF) og dermed økt

heterotrof begroing. Dette vil igjen kunne føre til en mulig forringelse av miljøtilstanden på den berørte strekningen (Ranneklev, 2024).

Økt total slukeevne i Sarpsfossen vil også gi endret vannføring i Ågårdselva. Dette vil igjen kunne medføre dårligere vannutskiftning i Visterflo og Skinnerflo som får tilført vann fra Ågårdselva.

Basert på det hydrologiske grunnlaget, vil det være en reduksjon på ca. 90 mill. m³ vann årlig til innsjøene fra Ågårdselva, etter at Sarp 2 kraftverk er utbygd. En slik reduksjon vil føre til redusert vannutskiftning og økning av oppholdstid av vannmassene i innsjøene nedstrøms. De største flomtoppene vil ikke endres etter Sarp 2, men frekvensen på de mellomstore flommene vil bli begrenset. Dette vurderes ikke å påvirke økologisk tilstand i Ågårdselva i nevneverdig grad, men vil kunne gi færre tilfeller av spyling i vannforekomster som får sin tilførsel via Ågårdselva, som igjen vil kunne føre til økte konsentrasjoner av næringsalter og etterfølgende eutrofiering.

Vannutskiftingen er raskere og lettere i Skinnerflo enn i Visterflo. Skinnerflo er betydelig grunnere og mer sensitiv for forurensning og redusert vanntilførsel. En reduksjon i vannmengde, særlig flomtopper som er av betydning for vannutskifting, vil derfor påvirke vannmiljøet i Skinnerflo i større grad enn i Visterflo.

Konsekvensvurdering

Konsekvensgraden av utredningsalternativet for tema vannmiljø er av Norconsult vurdert til ubetydelig miljøskade for vannforekomstene i Glommas hovedløp, oppstrøms og nedstrøms Sarp 2. Dette forutsetter at det gjennomføres avbøtende tiltak, som beskrevet under. Risikoen for forringelse av miljøtilstanden i Glomma er vurdert som liten, da det er mulig å iverksette tiltak mot forurensning, spesielt i anleggsfasen.

NIVAs vurderinger, som har kommet i etterkant, tilsier at konsekvensgraden for vannforekomsten nedstrøms dam Sarpsfossen mulig burde justeres fra ubetydelig til noe konsekvens. Problemstillingene knyttet til vannkvalitet på den berørte strekningen vil bli fulgt opp videre.

I Ågårdselva vil det være liten endring i forhold til dagens hydrologiske regime. Det vil være noe reduksjon i antall flomhendelser og totale vannmengder, men minstevannføringen vil bli opprettholdt (i etterkant av konsekvensutredning for vannmiljø er det også besluttet å øke minstevannføringen vinterstid fra dagens 1 m³/s til 3 m³/s). Det vurderes ikke å gi noen endret økologisk tilstand i vannforekomsten. Utreder setter derfor konsekvensgraden til ubetydelig miljøskade.

I Skinnerflo vil en reduksjon av mengde vann kunne medføre en svak forringelse av vannmiljø. Konsekvensgrad er derfor satt til noe miljøskade. Det er knyttet stor usikkerhet til i hvilken grad de hydrologiske endringene vil påvirke innsjøen, og det vil være store variasjoner mellom år. Også dagens miljøovervåkning viser variasjoner fra år til år, noe som delvis begrunnes i at innsjøen er grunn og at mengden vann som går i innsjøen via elva har stor betydning for miljøtilstanden det enkelte år. Grunnet usikkerhet til de faktiske virkningene i Skinnerflo, er føre-var-prinsippet vektlagt i vurderingen av konsekvensgrad.

Konsekvensgrad er satt til ubetydelig miljøskade for Visterflo.

Samlet konsekvensgrad for forurensingstema vannmiljø er vurdert av utreder til **noe negativ konsekvens**.

Vurdering etter vannforskriften § 12

En forutsetning er at § 12 først trer i kraft når man risikerer at tiltaket kan eller vil redusere miljøtilstanden. Videre er det offentlig myndighet som i sin saksbehandling skal gjøre en § 12-vurdering.

Basert på konsekvensutredningen kan ikke Norconsult se at tiltaket vil medføre forverring av dagens økologiske og kjemiske tilstand i driftsfasen for vannforekomstene i vannforekomstene i Glomma, Ågårdselva og Visterflo. NIVAs vurdering tilsier at redusert vannføring kan føre til en forringelse av den økologiske tilstanden på de to biologiske overvåkingsstasjonene som ligger mellom dam Sarpsfossen og utløpet av Sarp 2.

I Skinnerflo er det risiko for en reduksjon i dagens økologiske tilstand (moderat) i år med lav vanntilførsel og færre flomhendelser. Det er knyttet stor usikkerhet til hvilken effekt en slik reduksjon vil ha på vannmiljøet på sikt og det vil trolig være store forskjeller mellom ulike sesonger/år.

Forslag til avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bli spesifisert gjennom detaljplanlegging og miljøoppfølgingsplan på et senere tidspunkt. Aktuelle tiltak inkluderer:

- Etablering løsninger for fordrøyning og sedimentering av overvann for å redusere risiko for avrenning av forurenset vann fra rigg- og anleggsområder. Det kan være aktuelt å benytte mobilt renseanlegg før utslipp. Dette gjelder også områder hvor det graves i forurenset grunn.
- Ved etablering av ny tunnel bør det stilles krav til entreprenør at det i hovedsak brukes elektriske- eller elektroniske tennsystemer for å redusere mengden plast som da vil kunne følge med sprengstein videre og forurense.
- Vegetasjon langs vannforekomster bør bevares. Der dette ikke er mulig, bør vegetasjon reetableres. Vegetasjon vil hindre erosjon og utvasking av partikler til vassdrag.
- I Ågårdselva bør det gjennomføres spyleflommer for å øke vannutskiftningen i Skinnerflo. Særlig om våren når det er mye avrenning fra landbruket. Muligheten for dette ligger inne i manøvreringsreglementet for Sølvestufoss.

4.9.2 Annen forurensing

Annen forurensing inkluderer temaene støy-, luft- og grunnforurensing.

Metode og datagrunnlag

Det er utarbeidet en egen fagrapport, konsekvensutredning forurensing fra Norconsult (Norconsult, 2023e). Konsekvensutredningen er gjennomført etter metodikk i Miljødirektoratets veileder M-1941.

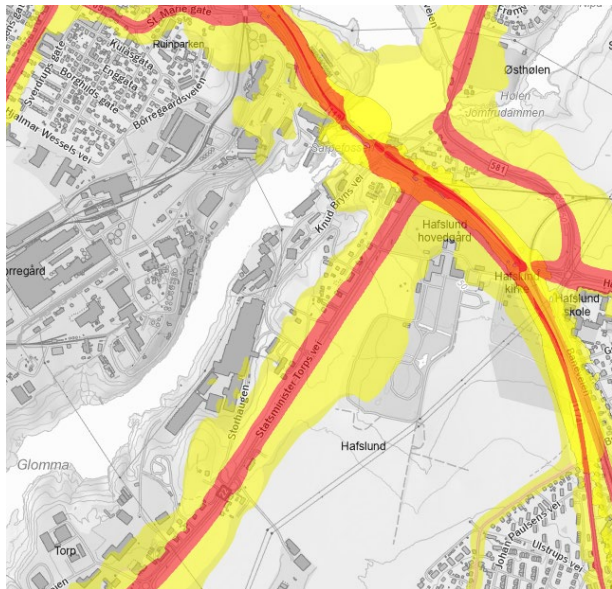
Støyutredningen er også utført iht. Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. Det er også brukt data hentet fra Statens vegvesen og Bane NOR. Meteorologisk institutts luftforurensingskart og luftsonekart for Sarpsborg kommune er brukt som kunnskapsgrunnlag for vurdering av luftforurensing.

Med hensyn til grunnforhold og mulig forurensing er Miljødirektoratets grunnforurensingsdatabase samt ulike offentlig tilgjengelige karttjenester brukt som kilder til informasjon. Det er også utarbeidet en egen miljøteknisk grunnundersøkelse av Baugen fyllplass utført av Norconsult i 2023.

Dagens situasjon

Støy

Området rundt kraftverket ligger i dag delvis innenfor gul og rød støysone fra vegtrafikk. Dette skyldes i hovedsak støy fra rv. 22 og fv.118, samt Nordbyveien. Deler av området ligger også innenfor gul sone fra jernbanetraffikk (Figur 5-26).



Figur 5-26 Støy fra vegtrafikk i dagens situasjon. Utarbeidet av Statens vegvesen.

Da de mest støyende komponentene i kraftverkene, Sarp og Hafslund, er plassert innvendig antas støy fra dagens kraftverksdrift å være moderat. Støy fra foss er ikke omfattet av grenseverdiene i T-1442 og er derfor ikke vurdert.

Luft

Luftforurensingskartet til Meteorologisk institutt viser ingen overskridelser av grenseverdiene i forurensingsforskriften innenfor utredningsområdet. Luftsonekartet for Sarpsborg viser overskridelse av gul forurensingssone langs fylkesvei 118 og Statsminister Torps vei som følge av trafikken langs disse vegsystemene. I tillegg til trafikk er det flere store industribedrifter i nærheten av utredningsområdet, beregninger utført av Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt viser at utslipp av NO₂ og svevestøv (PM₁₀) fra industri i området er begrenset.

Grunn

Nærmest elvebredden mot Glomma er utredningsområdet fylt ut med fyllmasser av ukjent opprinnelse (det antas at det blant annet er sprengstein og blandingsmasser fra utbyggingen av Sarp kraftverk). På området tiltenkt den nye kraftstasjonen er det også antatt fylt ut i elv med løsmasser av ukjent opprinnelse. Det skal etableres en gravegrop på ca. 35 meter i dette området, og store mengder løsmasser og berg skal fjernes. Da fyllmassene er av ukjent opprinnelse, kan det ikke utelukkes at disse er forurenset.

Baugen fyllplass er lokalisert ved utløpsområdet i sørvestre del av utredningsområdet. Fyllplassen tok imot kommunalt avfall og industriavfall fra begynnelsen av 1960-årene til 1998 (hovedsakelig silikastøv, ovnsforinger, slagg og elektroderester). Siden 2002 skal fyllingen ha vært brukt som deponi for rene jordmasser, deriblant mye leire. Deponeringen av ren leire over den gamle avfallsfyllingen antas å bidra til at en betydelig del av nedbøren

trolig renner på leiroverflaten og ikke infiltrerer gjennom avfallet. Dybden av rene masser over fyllingen er ukjent.

Multiconsult gjennomførte i 2005 undersøkelser av sigevann for å dokumentere ev. spredning av forurensning til Glomma fra den gamle fyllplassen. Norconsult gjennomførte en miljøteknisk grunnundersøkelse i april 2023. I forbindelse med undersøkelsen ble det avdekket grunnvann som kom ut i dagen nedenfor (nord for) fyllingen. Vannet var visuelt svært jernholdig og inneholdt tydelige spor av olje. Resultatene viser at området for massedeponiet i hovedsak er i tilstandsklasse 1 og 2 etter TA-2553 (et prøvepunkt i kl.3 og et i kl.4)⁴. Forurensningen som er påvist i grunnen utløser krav om utarbeidelse av tiltaksplan for forurenset grunn dersom det skal gjennomføres terrenginngrep. Denne skal være godkjent av forurensningsmyndighet (i dette tilfellet Sarpsborg kommune) før terrenginngrepene starter.

Ved tverrslagstunnelen er det et område som er registrert med «høy» aktsomhetsgrad for radon. Potensialet for eksponering av radongass innenfor utredningsområdet bør undersøkes nærmere, f.eks. med gassmålinger.

Mulige virkninger av tiltaket

Støy

Etablering av Sarp 2 kraftverk krever relativt omfattende arbeid knyttet til massehåndtering og etablering av tunnel. Basert på avstanden mellom utredningsområdet og støyfølsom bebyggelse kan det forventes overskridelse av anbefalte grenseverdier i deler av anleggsperioden. Anleggsperioden er forventet å vare i omtrent fire år, og type og mengde støy vil variere avhengig av aktiviteten som foregår til enhver tid. Detaljerte støyberegninger av anleggsarbeidene gjøres normalt på et senere tidspunkt, når planene for anleggsgjennomføringen er mer avklart, det er derfor ikke gjort beregninger av dette i denne fasen av prosjektet.

Tabell 19 oppgir omtrentlige avstander hvor støynivået fra typiske anleggsprosesser kan forventes å gi overskridelse av anbefalte grenseverdier.

Tabell 18 Omtrentlige avstander hvor overskridelser av støygrenser kan forventes

| Type arbeid | Avstand dagtid (kl. 07 - 19) | Avstand kveldstid (kl. 19 – 23) |
|--|------------------------------|---------------------------------|
| Gravemaskiner og dumpere, arbeid med steinmasser. | Ca. 200 m | Ca. 300 m |
| Pigging /spunting | Ca. 400 m | Ca. 600 m |

Det ligger flere boliger innenfor avstandene oppgitt i Tabell 19 hvor det kan forventes overskridelse av støynivå. Det vil derfor være viktig å praktisere gode varslingsrutiner i forkant av støyende arbeider, samt vurdere avbøtende støytiltak fortløpende ilt anleggsperioden.

Strukturoverført støy er støy som skyldes vibrasjoner som forplanter seg i bakken og kommer inn i bygninger via fundamentering og avstråles inne i bygget. Ved driving av tunnel, spesielt boring og pigging, er ofte strukturoverført støy den største utfordringen. Sprengning vil også

⁴ Tilstandsklasse 1 regnes som rene masser iht. normverdiene for forurenset grunn gitt i forurensningsforskriften. Med økende innhold av helse- og miljøfarlige stoffer øker også tilstandsklassene opp til klasse 5 som regnes som forurensede masser i svært dårlig tilstand.

generere strukturlyd, men håndteres etter regelverk som gjelder fare for skade på bygninger, ikke støy.

I driftsfasen er selve aggregatet, bestående av turbin og generator, forventet å gi støynivåer opp mot 100 dB inne i turbinhallen. Disse komponentene er plassert innendørs og det forventes ikke støyforurensing som overskrider gjeldende grenseverdier til nærliggende bebyggelse i driftsfasen.

Tiltaket vil ikke bidra til vesentlig økning av trafikken på nærliggende veger i driftsfasen. Aktiviteten ved selve kraftstasjonen er heller ikke ventet å bidra til vesentlig støy slik at nærliggende bebyggelse havner innenfor gul sone fra industristøy i henhold til T-1442, forutsatt normal oppbygging av fasader og bygging i henhold til TEK 17.

Tiltaket vurderes av utreder til å ha **ubetydelig miljøskade** for forurensningstema støy.

Luft

Anleggsarbeid, spesielt massehåndtering som følge av sprenging, pigging og graving, samt massetransport er kilder til luftforurensing som eksos og svevestøv.

Det kan forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet, spesielt ved massehåndtering, inkludert opplastning, tipping, mellomlagring, graving og intern transport på anlegget. Anleggstrafikk kan dra med seg skitt og støv ut på det offentlige veisystemet, hvor støv som virvles opp kan ha negativ påvirkning på luftkvalitet. Også selve lasten kan medføre støvspredding. Fra anleggsområdet vil spredning av støv være avhengig av vind og massenes fuktighet, støvpartiklenes størrelse og omfanget av den støvende aktiviteten.

Vindretningen ved omlastningsområdet for tunnelmasser ved påhugg til tverrslagstunnel i den sørlige enden av avløpstunnelen er hovedsakelig fra sørvest, men massetransporten vil passere forbi boligbebyggelsen som ligger i nærheten og det må derfor forventes at disse boligene vil kunne påvirkes av anleggsarbeidene. For boligbebyggelsen langs Statsminister Torps vei vil massetransport, spesielt i tørre og vindfulle perioder, kunne medføre støvspredding.

I driftsfasen vil ikke tiltaket føre til vesentlig økning av trafikken på nærliggende veier. Aktiviteten ved kraftstasjonen vil heller ikke bidra til støvspredding. Tiltaket vurderes til å ha **ubetydelig miljøskade** for forurensningstema luft.

Grunn

Spredning av forurensing kan skje ved ev. håndtering av forurensede masser innenfor utredningsområdet i anleggsfasen (utgraving, mellomlagring) eller ved spredning av støv i forbindelse med støvgenererende vedlikehold/driftstiltak (f.eks. feiing av områder, snøbrøyting o.l.). Spredning av forurensning til Glomma kan skje ved terrenginngrep nær elvebredden. I tillegg er bygge-/gravegroper for inntak i nord og utløp i sør innenfor NVEs aktsomhetsområde for flom.

Det skal etableres en veg gjennom deler av Baugen fyllplass og det kan bli aktuelt med masseutskifting i vegtraséen. Dersom det i anleggsperioden graves gjennom laget med rene masser som ligger over avfallsmassene, kan dette medføre endrede forhold med økt utlekking av forurensning. En slik situasjon vil være midlertidig, og når vegen er ferdig etablert vil asfaltdekket fungere som en tetting av fyllingen på lik linje som eksisterende leirlag.

Ved produksjon av vannkraft gjennom tunnelsystem er det ingen kjente, vesentlige utslipp av forurensning til grunnen i driftsfasen. Utsiktete utslipp av forurensning, som oljeutslipp, til

grunnen og spredning til Glomma vil utgjøre den største forurensningsrisikoen. Det er særlig ved store nedbørmengder eller flomsituasjoner at forurensning i grunnen kan spres til omkringliggende områder.

Konsekvensgraden av utredningsalternativet for tema forurenset grunn er vurdert av utreder til **noe miljøskade**. Dette fordi det er noe risiko for skade/spredning fra eksisterende forurensning, samt risiko for tilførsel av ny grunnforurensning i anleggsfasen.

Det er vektlagt at utredningsalternativet vil medføre håndtering av forurenset grunn i anleggsfasen og kan dermed utgjøre noe risiko for spredning fra eksisterende forurensning til grunn og vann. Det er heller ikke planlagt å rydde opp i hele fyllingen på Baugen fyllplass, og terrenginngrep kan føre til økt mobilisering og spredning av forurensning både i anleggs- og driftsfase. Usikkerheten knyttet til forurensingssituasjonen i fyllmassene i nord (ved inntaket) er også vektlagt. Som følge av usikkerhet knyttet til grunnforurensning i tiltaksområdet, er dette temaet derfor vurdert noe konservativt basert på føre-var-prinsippet.

Forslag til avbøtende tiltak

Det er ikke nødvendig med skadereduserende og kompenserende tiltak mot hverken luft-, støy- eller grunnforurensning i driftsfasen.

Avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bli spesifisert gjennom detaljplanlegging og miljøoppfølgingsplan på et senere tidspunkt. Aktuelle tiltak inkluderer:

- Midlertidig støyskjerming i områder nær støyfølsom bebyggelse, bruk av støysvake anleggsmaskiner og tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende arbeider.
- Støvdemping med vann og eventuelt støvdempende kjemikalier, regelmessig feiing/rengjøring av anleggsveger og andre vegstrekninger hvor anleggstrafikk kjører, rengjøring av dekk på anleggsmaskiner, og tildekking eller vanning av last ved massetransport.
- Særlige tiltak som kan bidra til å unngå, samt begrense vesentlige skadevirkninger av forurensning fra forurenset grunn, er å begrense avrenning.
- For å unngå å forurense grunnen eller spre forurensning til Glomma bør det ikke etableres snødeponier, påfyllingsplasser for drivstoff, lagringsplasser for materialer eller kjemikalier, lagring av avfall eller masser nær overvannskummer.
- Det vurderes som fordelaktig å sanere forurenset grunn og etablere produksjonsanlegg på et moderat forurenset område fremfor å ta i bruk ubebygde arealer eller arealer med mindre forurensning til et slikt formål.
- Det bør utarbeides en miljørisikovurdering i forkant av anleggsfasen for å minimere risiko for spredning av forurensning; både fra akutte uhell og pga. terrenginngrep i forurensede masser.

4.10 Naturressurser

Metode og datagrunnlag

Kunnskap om influensområdet er hentet fra eksisterende skriftlige kilder og nasjonale databaser (NGU grus- og pukkdatabase, NGU database for mineralressurser, NIBIO Kilden mht. jordbruksområder). I tillegg er KU, delutredning naturressurser, utarbeidet i forbindelse med kommunedelplan for InterCity Østfoldbanen (2G COWI/Multiconsult, 2019b) brukt.

Vurderingen av konsekvens for fagtema naturressurser er utbyggerens egen vurdering.

Dagens situasjon

Områdene rundt Sarpsborg inkluderer noen av de beste jordbruksområdene i landet, med lettdrevne arealer og gunstig klima. Det drives aktivt jordbruk øst for Statsminister Torps vei, men selve tiltaksområdet er preget av industri, infrastruktur og annen bebyggelse.

Det er ingen registrerte mineral- eller masseforekomster innenfor influensområdet.

Sarpsborg kommune har to vannverk. Isesjø vannverk forsyner deler av Skjeberg og henter vann fra Isesjø. Baterød er kommunens hovedvannverk og henter vann direkte fra Glomma omtrent 3,5 kilometer oppstrøms Sarpsfossen. Disse vil ikke bli påvirket av tiltaket.

Borregaard fabrikk har et stort vannforbruk (9000 m³/time) og driftes døgntinuerlig. Tidligere hentet de vann fra et råvannsinntak på oppstrøms side av dammen. I 2003 bygget Borregaard om vanninntaket og flyttet det til der det ligger i dag. Vanninntaket ligger i dag på nedstrøms side av dammen, på vestsiden av Glomma, rett overfor utløpet til Sarp kraftverk. Det er for å ivareta vanntilførsel til vanninntaket til Borregaard at driftsvannføringen i eksisterende kraftverk er satt til 200 m³/s, da vanninntaket ifølge tegninger fra Borregaard krever en vannstand på undervannet på ca. 2,6 meter.

Grunnvann er beskrevet under fagtema hydrologi, kap. 5.2.3.

Mulige virkninger av tiltaket

Det er ingen aktivitet i form av utnyttelse av naturressurser, slik som jordbruk, skogbruk eller masseuttak, innenfor tiltaksområdet. Det vurderes i konsekvensutredning hydrogeologi (Norconsult, 2023b) at vanntilgang for skog og jordbruk med stor sannsynlighet ikke vil bli påvirket av grunnvannssenkning. Tiltaket vil heller ikke påvirke drikkevannsforsyningen. Utbygger forventer derfor **ubetydelig konsekvens** som følge av utbyggingen i både anleggs- og driftsfase.

Forslag til avbøtende tiltak

Prosjektet vil generere store mengder sprengstein. Denne steinen anses som en ressurs og det er ønskelig å bruke den videre til samfunnsnyttige formål. Utbygger søker gode alternativer til videre bruk.

4.11 Samfunn

Dette kapitlet omfatter temaene næringsliv og sysselsetting, tjenestetilbud og kommunal økonomi, befolkningsutviklingsutvikling og boligbygging og sosiale- og helsemessige forhold.

Vurderingene av konsekvens knyttet til de ulike fagtema under kapittel samfunn er utbyggers egne vurderinger.

4.11.1 Næringsliv og sysselsetting

Metode og datagrunnlag

Vurderingene er i hovedsak basert på søkers egne erfaringer knyttet til pris på utbyggingen, produksjon og antatt sysselsetting, samt offentlig statistikk (SSB, nav), utredninger og informasjon fra Sarpsborg kommune og andre offentlige organer.

Dagens situasjon

Sysselsatte med bosted i Sarpsborg kommune utgjør 63 % av befolkningen. Sarpsborg har hatt lavere sysselsettingsandel enn landsgjennomsnittet i alle år siden 2000 og avstanden til

landsgjennomsnittet har økt. Det er 2,9 % arbeidsledige i kommunen, noe som gjør Sarpsborg til den kommunen med høyest arbeidsledighet i Viken fylke.

Det har vært en økning i antallet arbeidsplasser de siste ti årene. Denne økningen tillegges i all hovedsak offentlig sektor. I 2022 var det en gjennomsnittlig vekst i antall arbeidsplasser på 1,5 %, veksten i privat sektor var på 1,1 %.

De største næringene i kommunen er tjenesteyting og helse- og sosialtjenester. De største arbeidsplassene er Sykehuset i Østfold, Sarpsborg kommune, Viken Fylkeskommune og Borregaard.

Det er netto positiv innpendling til kommunen, det vil si at det er flere som pendler inn til kommunen for arbeid enn de som pendler ut. Dette skyldes blant annet at sykehuset Østfold Kalnes ble flyttet til Sarpsborg i 2015.

Mulige virkninger av tiltaket

En av de største og mest positive samfunnsmessige virkningene i forbindelse med byggingen av Sarp 2 kraftverk vil være knyttet til sysselsetting i anleggsfasen. Byggingen vil anslagsvis ta 3-4 år. Behovet for arbeidskraft og vareleveranser vil variere mellom de ulike fasene i prosjektet, men en utbygging av en slik størrelse vil kunne komme til å sysselsette i gjennomsnitt 130-150 antall ansatte på anlegget. Dette vil variere gjennom anleggsperioden avhengig av hvilke aktiviteter som gjennomføres.

Det er vanskelig å oppgi eksakte tall for hvordan utbyggingen kommer til å påvirke lokalt næringsliv og sysselsetting. Dette avhenger blant annet av hvem som blir hoved-/underentreprenør, hva slags kompetanse som finnes lokalt, hvor stor kapasitet lokale bedrifter har på utbyggingstidspunktet, hvilke vareleveransetilbud som er til stede, osv. Det er flere bedrifter i området som leverer tjenester som er relevante for arbeidene som skal utføres.

For arbeidere som er bosatt utenfor regionen vil det være behov for innkvartering, catering, renhold, handel, osv. Dette vil kunne gi midlertidige arbeidsplasser og økt omsetning i varehandelen i Sarpsborg og nabokommunene.

Drift av kraftverket vil trolig kunne ivaretas av eksisterende personell på stedet, og utbyggingen vil dermed trolig ikke gi permanente arbeidsplasser lokalt.

Konsekvenser for fagtema næringsliv og sysselsetting vurderes til å være **middels til stor positiv konsekvens i anleggsfasen, og ubetydelig i driftsfasen.**

4.11.2 Befolkningsutvikling og boligbygging

Metode og datagrunnlag

Vurderingene er basert på offentlig statistikk (SSB, nav), utredninger og informasjon fra Sarpsborg kommune og andre offentlige organer, samt utbyggers egne erfaringer fra lignende prosjekter.

Dagens situasjon

Per 1. kvartal 2023 hadde Sarpsborg kommune 59 289 innbyggere. Det er netto tilflytning til kommunen, og i løpet av 2022 var det 1,47 % vekst i folketallet. Det er forventet fortsatt befolkningsøkning frem mot 2050. Av den totale befolkningsveksten var 21,4 % av veksten i

sentrumsområdet. Uten tilflytning av innvandrerbefolkning ville befolkningsveksten i Sarpsborg vært negativ.

I 2022 ble det bygget 6,9 nye boliger per 1000 innbyggere, noe som er en økning fra 2022 og de siste årene har boligbyggingstakten i Sarpsborg vært høyere enn landsgjennomsnittet.

Mulige virkninger av tiltaket

Antallet nye arbeidsplasser vil være begrenset og det er derfor ikke forventet at tiltaket vil føre til økt tilflytning til Sarpsborg eller nabokommunene.

Konsekvensen for fagtema befolkningsutvikling og boligbygging vurderes å være **ubetydelig for både anleggs- og driftsfasen.**

4.11.3 Tjenestetilbud og kommunal økonomi

Metode og datagrunnlag

Vurderingene er basert på offentlig tilgjengelig data fra Sarpsborg kommune, Statistisk sentralbyrå og KS, i tillegg til utbyggers egne erfaringer fra andre kraftverksprosjekter.

Dagens situasjon

Netto driftsresultat for Sarpsborg kommune i 2022 var på i underkant av 64 mill. kr (1,4 %), med et overskudd på omtrent 44 mill. kr. Endringer i kommuneøkonomien er i stor grad sammenfallende med den økonomiske utviklingen nasjonalt.

Kommunen hadde i 2022 en skatteinntekt på 31 167 kroner pr. innbygger, noe som utgjorde 76,7 % av landsgjennomsnittet. Skatt på inntekt og formue, inklusiv naturressursskatt, utgjorde 1.813,4 mill. kr i 2022, dette er en økning på 169,9 mill. kr (10,3 %) fra 2021. Dette var kommunens største inntektspost.

Mulige virkninger av tiltaket

En etablering av Sarp 2 kraftverk vil gi inntekter fra skatter og avgifter på samme måte som annen næringsvirksomhet i Sarpsborg kommune. I tillegg har Sarpsborg kommune krav på inntekter som 'kompensasjon' for utbygging av vassdrag i form av skatter og avgifter knyttet til anlegget. For Sarpsborg kommune vil dette innebære økte inntekter fra eiendomsskatt og naturressursskatt. Østfold Fylkeskommune vil også ha krav på en andel av naturressursskatten. En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil ikke føre til en nevneverdig økning av konsesjonskraft og konsesjonsavgifter, da økningen i naturhestekrefter som følge av utbyggingen vil være minimal.

Økte kommunale inntekter vil kunne gi positive ringvirkninger, som for eksempel forbedring av det offentlige tjenestetilbudet i kommunen.

Under oppgis antatt verdi av skatter og avgifter som følge av en utbygging av Sarp 2. Det understrekes at ingen beløp vil kunne oppgis eksakt før anlegget er satt i drift og myndighetene har beregnet ytelse. Eiendomsskatt vil også være avhengig av hvordan NVE velger å kategorisere kraftverket, enten som et nytt kraftverk eller som en utvidelse av Sarp kraftverk.

| | Beregning | Resultat |
|--|--|---------------------|
| Økning i naturressursskatt Sarpsborg kommune | 1,1 øre/kWh x 184 000 000 kWh | 2,02 mill.kr |
| Økning i naturressursskatt Østfold Fylkeskommune | 0,2 øre/kWh x 184 000 000 kWh | 0,36 mill.kr |
| Eiendomsskatt i driftsfasen | 184 000 000 kWh x 2,74 kr = 506 mill.kr 506 mill.kr x 7 ‰ | 3,54 mill.kr |
| Eiendomsskatt i anleggsfasen | 7 ‰ x årlig investert beløp (ca. 2028 mill.kr) | 14,2 mill.kr |

En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil altså gi et **positivt** bidrag til den økonomiske situasjonen i Sarpsborg kommune, både i anleggs- og driftsfasen.

4.11.4 Sosiale og helsemessige forhold

Metode og datagrunnlag

Informasjonen er hentet fra offentlig tilgjengelige kilder som Sarpsborg kommunes årsrapport for 2022, og Statistisk sentralbyrå, SSB. Noe informasjon er også hentet fra fagrapport forurensing (Norconsult, 2023e).

Dagens situasjon

Sarpsborg kommune ligger lavere enn landsgjennomsnittet på de fleste levekårsindikatorer. Andelen av befolkningen som bor i husholdninger med vedvarende lav inntekt var på 13,9 % i 2022, noe som er signifikant høyere enn både Viken og Norge som helhet (gjennomsnittlig 10,1 % i landet). Også for indikatoren mottakere av uførepensjon ligger Sarpsborg dårligere an enn Viken og hele landet totalt.

Andelen av befolkningen over 25 år med fullført videregående skole eller høyere utdanning er også lavere enn for Viken og hele landet totalt. Det har vært en positiv økning i andelen av befolkningen med universitets- og høyskoleutdanning de siste årene, men kommunen ligger fortsatt under landssnittet (26,4 % i Sarpsborg mot 36,0 % på landsbasis).

Området rundt kraftverket ligger i dag delvis innenfor gul og rød støysone fra vegtrafikk. Dette skyldes i hovedsak støy fra rv. 22 og fv.118, samt Nordbyveien. Deler av området ligger også innenfor gul sone fra jernbanetrafikk.

Mulige virkninger av tiltaket

I anleggsperioden vil tiltaket kunne føre til noe lokal luft- og støyforurensing, spesielt knyttet til massehåndtering. Massetransport i tørre og vindfulle perioder vil for eksempel kunne medføre støvspredding som berører boligbebyggelsen langs Statsminister Torps vei. For mer omfattende beskrivelse av dette, samt avbøtende tiltak, vises det til utredningene for fagtema annen forurensing beskrevet i kapittel 5.9.2.

I anleggsfasen vil det være økt transportaktivitet til og fra tiltaksområdet. Tiltaket ligger sentralt, nært sentrum av Sarpsborg, omringet av trafikkerte veier, gang- og sykkelveg, boliger og industriområder. Det innebærer at det vil være stor aktivitet både på og utenfor anleggsområdet, noe som vil kunne medføre økt risiko for ulykker. Trafikale ulemper vil kunne oppstå spesielt ved på- og avkjøring fra rv. 22, Statsminister Torps vei, da det skal kjøres ut store mengder sprengstein fra tverrslaget til avløpstunnelen.

Det vil ellers alltid være risiko for uhell som kan medføre miljø- og personskade i forbindelse med store anleggsarbeider. I tillegg til potensielle for overnevnte trafikale ulemper, inkluderer dette blant annet risiko for utslipp av olje og drivstoff fra anleggsmaskiner og ulykker i

forbindelse med tunneldriving. Det vil gjennomføres tiltak for å redusere risikoen for slike uhell.

Anleggsarbeidene vil vare over en periode på 3-4 år. Det er ønskelig å benytte lokale entreprenører, men dersom tilreisende arbeidere ønsker å bosette seg midlertidig i Sarpsborg i anleggsperioden, anses dette som uproblematisk med tanke på offentlige tjenester som skole, barnehage og helsetjenester.

I driftsfasen vil ikke tiltaket ha nevneverdig påvirkning på sosiale og helsemessige forhold. Kraftproduksjonen vil ikke føre til forurensing, drift av anlegget vil trolig bli ivaretatt av lokalt personale uten behov for oppbemanning og det vil dermed ikke bli vesentlig økning av trafikk til og fra anlegget.

Konsekvensgraden for fagtema sosiale og helsemessige forhold vurderes til å være **noe til middels negativ i anleggsfasen og ubetydelig i driftsfasen.**

Forslag til avbøtende tiltak

Det bør gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse før anleggsstart.

Det må gjennomføres sikringstiltak for å redusere faren for trafikkmessige ulemper og risiko for ulykker i anleggsperioden. Dette kan for eksempel være skilting, lysregulering, tidsbestemt utkjøring av masser, o.l. Hvilke spesifikke tiltak som bør gjennomføres vil identifiseres i detaljprosjekteringen av tiltaket.

Se også forslag til avbøtende tiltak mot forurensing i kapittel 5.9.2.

4.12 Friluftsliv, jakt og fiske

Dette kapitlet er delt inn i temaene jakt og fiske, og annet friluftsliv.

4.12.1 Jakt og fiske

Metode og datagrunnlag

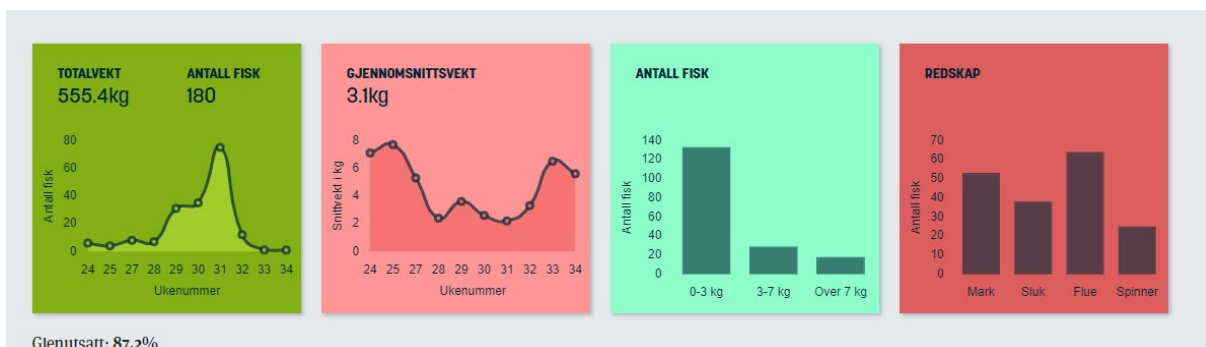
Informasjon om jakt og fiske i Glomma og Ågårdselva er innhentet gjennom dialog med Nedre Glomma og Omegn Fiskeadministrasjon (NGOFA) og NJFF Østfold.

Informasjon er også hentet fra sidene om Glomma og Ågårdselva på hjemmesidene til Norske Lakseelver, og statistikk over fiske i 2023 er hentet fra Elveguidens laksebørs.

Dagens situasjon

Fisken i Glomma og Ågårdselva er organisert gjennom kortsalg i regi av Norske Lakseelver/Nedre Glomma og Omegn Fiskeadministrasjon (NGOFA). I Glomma er det tillatt å fiske i perioden 15. juni til 31. august. Nedstrøms Sarpsfossen er det en lokal bestemmelse som sier at all villaks med fettfinne er fredet hele sesongen. Slik fisk skal settes skånsomt ut igjen. I Ågårdselva varer fiskesesongen fra og med 01. juni til og med 31. august. Her er all hunnlaks over 70 cm fredet hele sesongen. Fiske etter laks og sjørret fra båt, er bare tillatt i Glomma fra Sarpsfossen til Sandesund bru.

Statistikk over registrerte fangster i fiskesesongen 2023 er vist for hhv Glomma i Figur 5-27 og for Ågårdselva i Figur 5-28.



Figur 5-27 Fangster for Glomma 2023. Kilde: <https://elveguiden.no/no/laksebors/202>

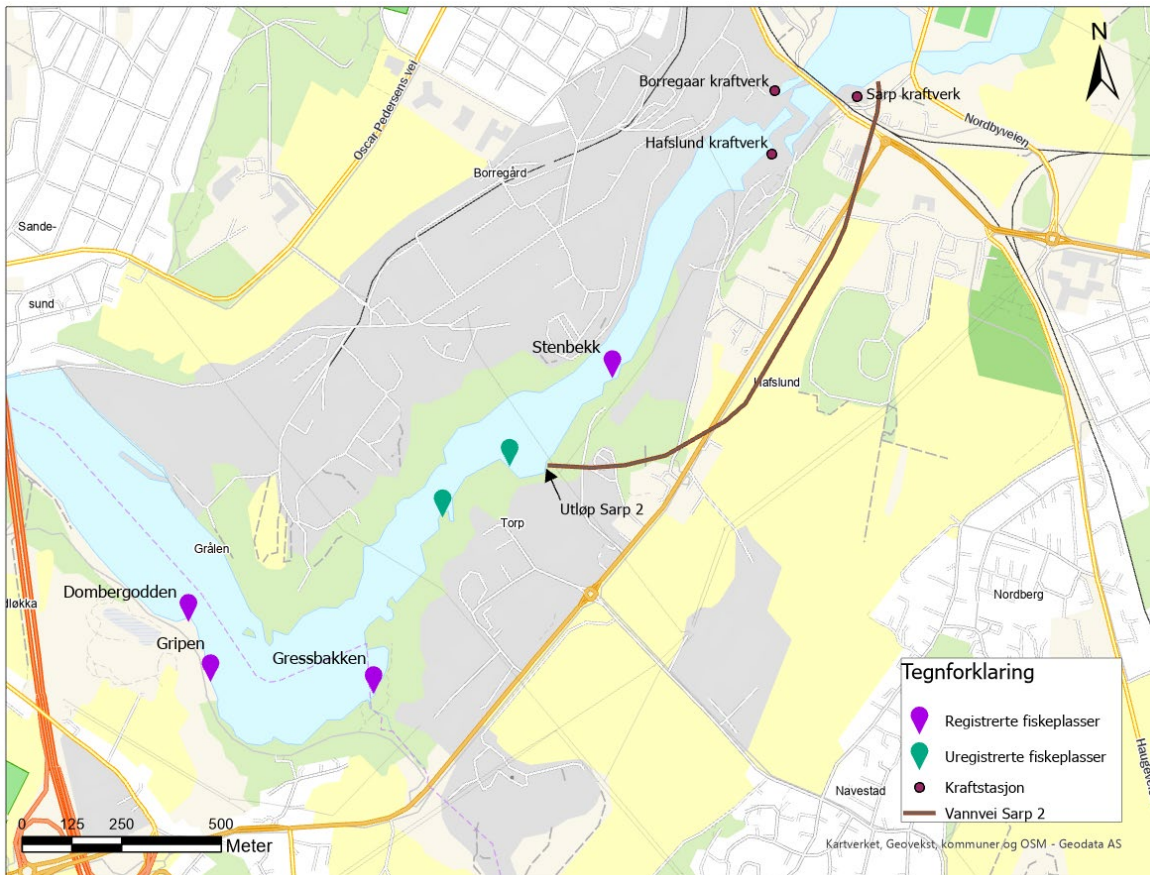


Figur 5-28 Fangster for Ågårdselva 2023. Kilde: <https://elveguiden.no/no/laksebors/202>

På hjemmesidene til Norske Lakseelver/NGOFA er det registrert fire fiskeplasser i Glomma mellom Sarpsfossen og Sandesund bru: Like nedenfor Glomma Papp ligger Stenbekk, på grensen mot fredningssonen i nord mot fossen. Tilgang til området krever eget adgangskort til Glomma Papps industriområde, som kan bli utstedt mot framvisning av gyldig fiskekort. Ca. 600 meter nedstrøms planlagt utløpsområde for kraftverket ligger Gressbakken, og videre ned mot brua ligger Gripen og Dombergodden. I tillegg til disse registrerte fiskeplassene fiskes det ifølge NGOFA også rett ved planlagt utløp, og på en grusøre omtrent 180 meter nedstrøms utløpet.

Tilgjengelighet til vassdraget er generelt en begrensende faktor for fritidsfiske i Glomma.

Fiskeplasser som søker er kjent med er vist i Figur 5-29. Det fiskes ikke på vestsida/Borregaardsida av elva.



Figur 5-29 Kjente fiskeplasser i Glomma nedstrøms Sarpsfossen. Kilde: Norske Lakseelver https://lakseelver.no/nb/map?river_id=22794 og personlig meddelende fra NGOFA v/Trond Pettersen og Kjell Cato Strand.

Søker er ikke kjent med at det utøves jakt innenfor influensområdet.

Glomma og Ågårdselva er de eneste vassdragene med laksefiske i Østfold fylke. Utbygger legger til grunn at området har stor verdi for fiske.

Mulige virkninger av tiltaket

Det vil bli redusert vannføring, og endringer i vanddekt areal på strekningen mellom dam Sarpsfossen og utløpet ved Storhaug. Som beskrevet i KU Fisk og ferskvannsbiologi (Norconsult, 2023a) og kapittel 5.7.5, vil endret vannføring og vannstrømming kunne endre fiskens adferd.

Nytt kraftverksutløp vil kunne tiltrekke seg oppvandrende fisk i perioder hvor turbinvannføringen utgjør hovedvannføringen i elva, og i slike perioder antas det at vandringsadferden vil forsinkes som følge av det nye kraftverksutløpet. Selv om vandringsadferden vil kunne påvirkes av nytt kraftverksutløp er det usikkert om en forsinket vandring til arealer videre oppstrøms vil påvirke den faktiske gytesuksessen. De økologiske konsekvensene vil dermed muligens være av noe mer begrenset karakter, men endrede hydrologiske forhold vil kunne påvirke den romlige fordelingen av laks i sportsfiskesesongen. Fiskeplassen ved Stenbekk, oppstrøms utløpet, vil for eksempel trolig bli mindre attraktiv, mens det vil kunne bli mer aktivitet ved utløpsområdet.

Utbygger vurderer at verdien for fiske kan bli noe forringet. Stor verdi for fiske og noe forringelse gir konsekvensgraden **noe negativ konsekvens**.

Forslag til avbøtende tiltak

Avbøtende og kompensierende tiltak for fritidsfiske bør planlegges i samarbeid med NGOFA og andre aktuelle forvaltningsorganer.

- Dersom det viser seg at fisk konsentreres ved utløpsområdet bør det vurderes å etablere en fiskeforbudssone her, eller at det innføres/videreføres andre restriksjoner for å forhindre potensiell overbeskatning.
- NGOFA ønsker steinsetting av elvekanten og utlegging av gytegrus ved området Gressbakken, nedstrøms utløpet. Et slikt tiltak vil kunne stabilisere elvekanten og gjøre området mer attraktivt som fiskeplass, steinutlegging vil også kunne bidra til økt skjul og dermed økt kvalitet som oppvekstområde for fisk.
- Tilgjengelighet til vassdraget er en begrensende faktor for fritidsfiske i nedre deler av Glomma. Et mulig avbøtende tiltak kan være å legge bedre til rette for fiskeplasser andre steder i elva.

4.12.2 Annet friluftsliv

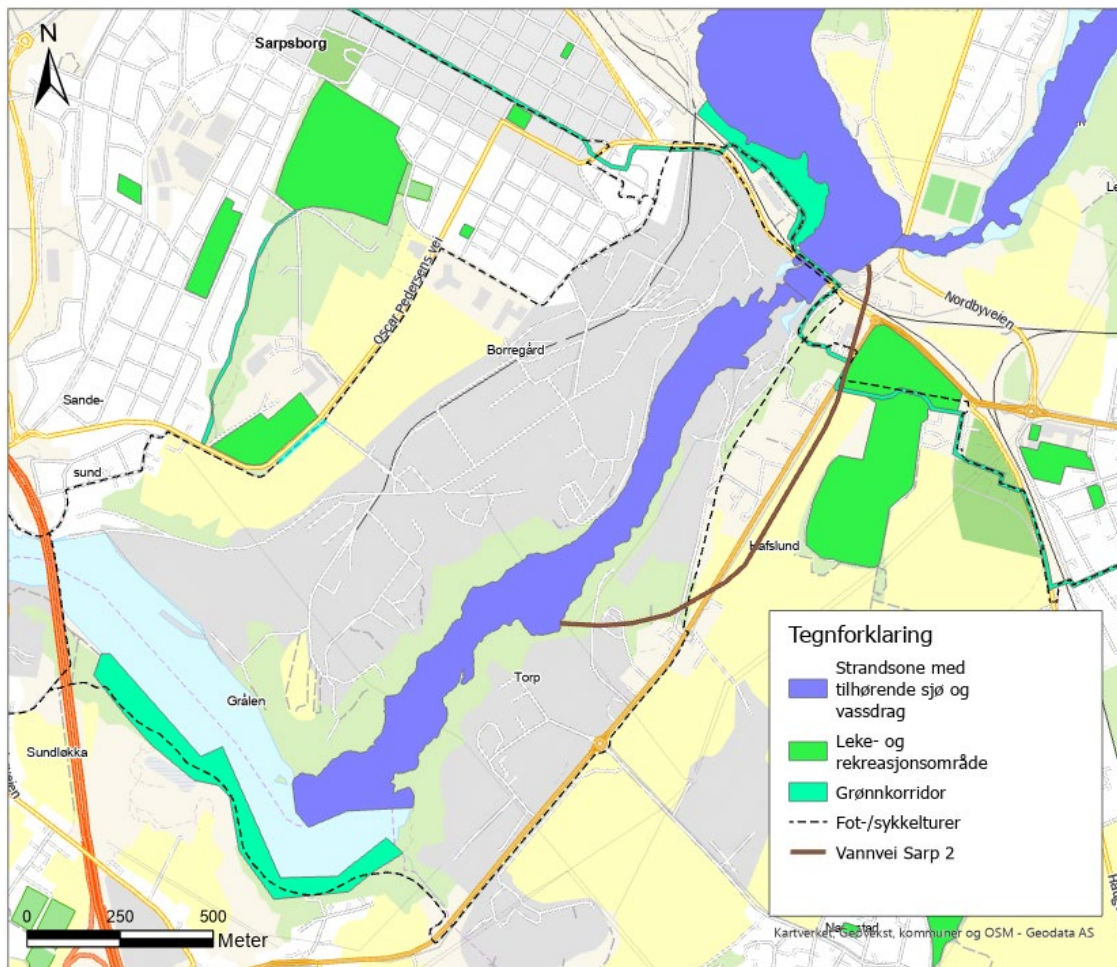
Metode og datagrunnlag

Sarpsborg kommune ferdigstilte i 2019 en kartlegging og verdisetting av friluftsområder i Sarpsborg. Influensområdet for byggingen av Sarp 2 overlapper også med områder beskrevet i delutredningen for nærmiljø og friluftsliv i kommunedelplanen med konsekvensutredning for InterCity Østfoldbanen (2G COWI/Multicosnult, 2019c). Både kommunens kartlegging og utredningen i forbindelse med kommunedelplan er lagt til grunn for vurderingene her.

I tillegg er det hentet informasjon fra andre offentlige tilgjengelige kilder, som Miljødirektoratet, ut.no, Pilegrimsleden og iSarpsborg.

Dagens situasjon

For di jakt og fiske er beskrevet i avsnittene over er det bare annet friluftsliv, som turgåing, sykling og lignende, som er vurdert her. Registrerte friluftsområder er vist i Figur 5-30.



Figur 5-30 Kartlagte friluftsområder i tilknytning til tiltaksområdet

Over Glomma går gang- og sykkelvegen mellom Hafslund og Sarpsborg, som er viktig for nærmiljø og friluftsliv og utgjør en viktig kobling til og fra byen for gående og syklende. Området brukes som knutepunkt, men er i seg selv lite attraktivt for friluftsliv på grunn av nærhet til svært trafikkerte veger og jernbane, og støy i rød og gul støysone.

Sørøst for planlagt kraftverksområde ligger Hafslund Hovedgård. Hovedgården er et fredet kulturminne med tilhørende parkanlegg som er brukt til friluftaktiviteter som turgåing, jogging og andre utflukter. Det er også flere kulturminner, blant annet helleristninger, sør i parkområdet. Anlegget ligger litt for seg selv, men er tilgjengelig ved at der er gode parkeringsmuligheter. Hovedgården med tilhørende parkanlegg er registrert som et viktig friluftsområde i Sarpsborg kommunes kartlegging.

Det er flere registrerte turstier i området. Borgleden, som er en del av Pilegrimsleden, går fra riksgrensa i Halden, gjennom Viken til Oslo. I Sarpsborg krysser den Glomma og følger vegen mot Hafslund kraftverk opp mot Hafslund Hovedgård. Borgleden er registrert som svært viktig friluftsområde. Tusenårsstien ble anlagt i forbindelse med Sarpsborgs 1000-års jubileum i 2016. Stien er tilrettelagt med informasjonsskilt. Turen starter ved Borgarsyssel museum og følger delvis samme rute som Borgleden over Glomma. Stien ender ved Hafslund Hovedgård. Glommastien er en rundtur mellom Sarpsborg og Fredrikstad, som krysser Glomma ved Sarpsfossen og følger Statsminister Torps vei og Knud Bryns vei langs tiltaksområdet.

Det ligger et boligområde ved Øyveien øst for Sarp kraftverk og noen boliger langs Statsminister Torps vei. Ellers består bebyggelsen i området langs Glommas østre bredd i stor grad av lokaler som tilhører ulike industribedrifter, omringet av store asfalterte flater. Arealene er i stor grad lite egnet til friluftslivsformål.

Elvebredden mot Glomma er stort sett bratt og lite tilgjengelig. Store vannføringer og sterk strøm gjør også Sarpsfossen til et farlig område og lite attraktivt for friluftsliv.

Området rundt Hafslund Hovedgård skiller seg ut med større betydning og verdi for friluftslivet enn de øvrige delene av tiltaksområdet, som er preget av eksisterende utbygging og infrastruktur. Samlet sett vurderer utbygger at influensområdet har middels verdi for fagområdet annet friluftsliv.

Mulige virkninger av tiltaket

I anleggsperioden vil det bli økt aktivitet spesielt ved område for inntak og kraftstasjon i nord, og område for tverrslag og utløp i sør. Arbeidene knyttet til inntaksområdet vil kunne medføre noen midlertidige restriksjoner i fremkommelighet for gående/syklende. I null-alternativet vil områdene rundt inntak og kraftstasjon allikevel bli sterkt påvirket av anleggsaktivitet da bygging av ny Sarpsbru vil kreve store arealbeslag.

I driftsperioden vil ikke Sarp 2 kraftverk ha noen nevneverdig påvirkning på fagtema annet friluftsliv. Det vil bli færre dager med overløp over dammen i Sarpsfossen, noe som kan redusere opplevelseskvaliteten noe. Det vil også bli redusert vannføring på strekningen mellom dammen og utløpet, men en vannføring på minimum 200 m³/s vil opprettholde et godt vanddekt areal. Denne delen av Glomma er lite tilgjengelig, og det er ikke forventet at dette vil påvirke områdets kvaliteter for annet friluftsliv i vesentlig grad.

Utbygger vurderer at konsekvens for tema annet friluftsliv er **noe negativ i anleggsfasen, og ubetydelig i driftsfasen.**

Forslag til avbøtende tiltak

Det kan som nevnt bli noen restriksjoner på fremkommelighet i anleggsfasen, et mulig avbøtende tiltak er å legge om Borgleden, og de andre registrerte turstiene som går gjennom tiltaksområdet, i anleggsfasen.

Selv om områdene i seg selv har begrenset verdi for friluftsliv, er Sarpsfossen et viktig knutepunkt for tilgang til områder øst og vest for Glomma. I anleggsperioden vil det bli økt trafikk og annet anleggsarbeid. Detaljplanleggingen vil avdekke hvilke trafikk- og sikkerhetstiltak som skal gjennomføres i anleggsperioden for å kunne opprettholde fremkommeligheten mellom de ulike områdene også i anleggsperioden.

4.13 Reiseliv

Metode og datagrunnlag

Informasjon om reiseliv og severdigheter i eller i nærheten av influensområdet er hentet fra nettsider som www.visitoestfold.com og www.isarpsborg.com.

Visit Østfold er det offisielle markedsførings-selskapet og det samlende organet for reiselivet i Østfold-regionen. visitoestfold.com er den offisielle turistportalen for Østfold. Selskapet eies av fylkeskommunen og destinasjonsselskapene i Østfold.

i Sarpsborg AS er et destinasjons- og byselskap. Selskapet er et aksjeselskap eid av Sarpsborg kommune og øvrig næringsliv i kommunen. Både reiselivsbedrifter, handelsnæringen og øvrig næringsliv i kommunen er representert.

Det er få reiselivsbedrifter som er lokalisert innenfor influensområdet for Sarp 2 utbyggingen og områdets betydning for reiselivet dreier seg i stor grad om at tilreisende turister benytter attraksjoner og tilrettelegginger som formidles gjennom reiselivsbedrifter i Sarpsborgområdet. I tillegg oppstår ringvirkninger for restauranter og butikker i områdene som turistene besøker.

Det er i stor grad de samme attraksjonene og tilretteleggingene som brukes til ulike typer friluftaktiviteter som også brukes i reiselivssammenheng.

Vurderingen av konsekvens for fagtema reiseliv er utbyggers egen vurdering.

Dagens situasjon

For reiseliv har arealene rundt planlagt inntak og kraftstasjon verdi først og fremst som utsiktspunkt til Sarpsfossen. Ut over dette er det noe bruk av området i reiselivssammenheng som ferdsselskanal for guidete turer på Tusenårsstien, som passerer Glomma på bruforbindelsen mellom Sarpsborg by og områdene rundt Hafslund Hovedgård.

Hafslund Hovedgård med tilhørende parkanlegg og helleristningsfelt er det eneste delområdet innenfor influensområde for byggingen av Sarp 2 kraftverk som har vesentlig betydning for reiselivet i Sarpsborg. Hovedbygningene er åpne for omvisning i sommerhalvåret og hovedgården har funksjon som konferansesenter og har hotellovernatting med ca. 100 sengeplasser.

Området for øvrig har ingen reiselivsbedrifter, og liten verdi for aktiviteter som genereres av reiselivet.

Attraksjonene og mulighetene for friluftaktiviteter innenfor delområdene har en viss betydning for reiselivsbedrifter i Sarpsborgområdet gjennom økt etterspørsel etter hotellovernattinger, guidede turer og utleie av for eksempel sykler. I tillegg skaper attraksjonene og friluftslivsmulighetene inntekter for handelsstanden mer generelt gjennom turistbesøk i butikker og restauranter.

Hafslund hovedgård er den enkeltbedriften som har størst betydning for reiselivet i influensområdet gjennom sin hoteldrift og andre tilbud.

Samlet verdi for reiseliv vurderes av utbygger til noe verdi.

Mulige virkninger av tiltaket

I anleggsperioden vil det generelt bli økte forstyrrelser innenfor influensområde, både gjennom anleggstrafikk, støy og midlertidige terrenginngrep. Disse forstyrrelsene kan gjøre områdene mindre aktuelle for tilreisende å besøke og kan dermed gi en midlertidig svekkelse av kundegrunnet for reiselivsbedrifter. Etter endt anleggsperiode vil Sarp 2 kraftverk ikke ha noen negativ betydning for reiselivet i området.

Utbygger vurderer konsekvensgraden for reiselivet i **anleggsperioden til noe negativ konsekvens**, mens tiltaket vil ha **ubetydelig konsekvens for reiselivet i driftsfasen**.

4.14 Andre forhold

4.14.1 Forholdet til jernbaneloven

Deler av tiltaket i forbindelse med bygging av Sarp 2 planlegges nærmere enn 30 meter fra spormidte til Østfoldbanens Vestre Linje. Tiltaket utløser dermed krav til tillatelse etter jernbanelovens §10.

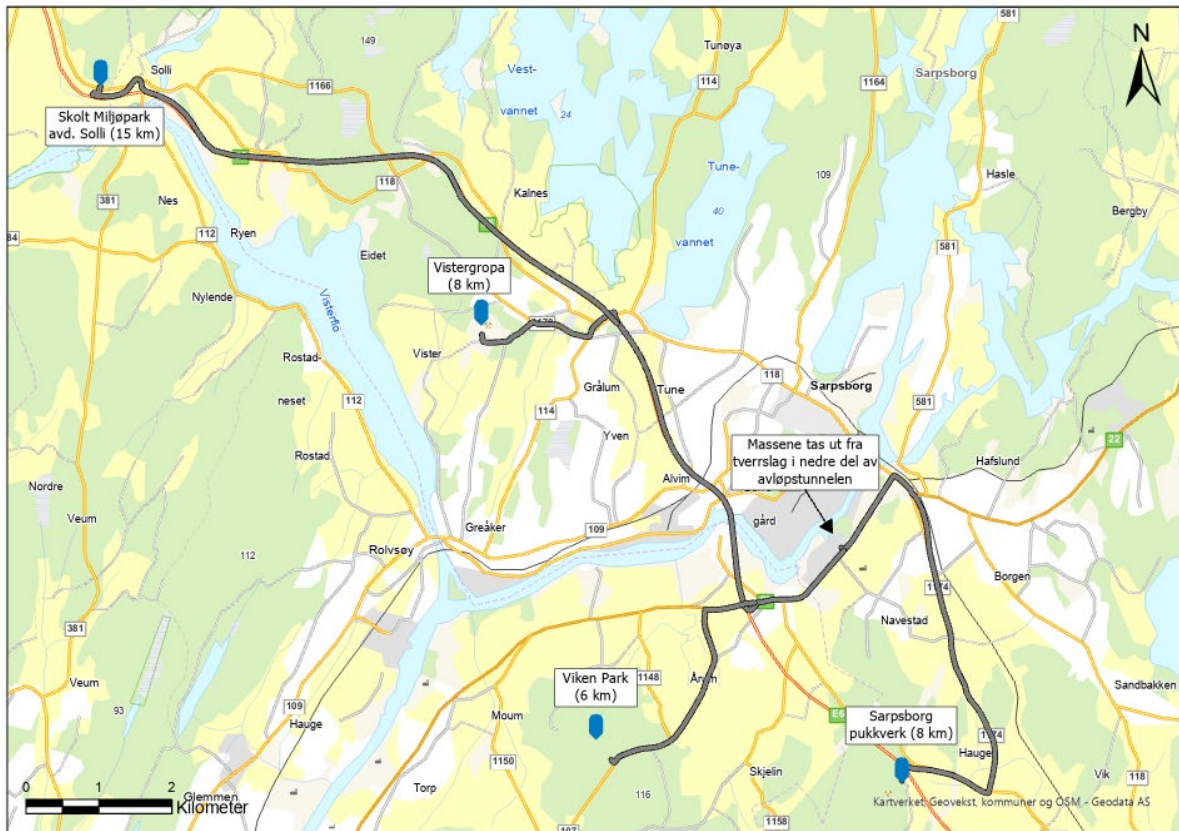
Det har blitt avholdt et innledende møte med Bane NOR 29.08.2023. Det er planlagt å ha videre samarbeid og dialog med Bane Nor med tanke på en effektiv prosess for behandling av søknad etter jernbanelovgivningen i parallell med konsesjonsbehandlingen.

4.14.2 Massehåndtering

Som beskrevet i kapittel 3.1.5 vil prosjektet kreve et totalt transportvolum av masser på om lag 950 000 m³. I en tidlig fase av prosjektet ble det sett på muligheten for å anlegge massedeponi i Hafslundskogen, men dette alternativet er det gått bort ifra med hensyn til natur- og friluftsinnteresser. Det er ellers ingen egnede arealer for slike mengder med masser i nær tilknytning til anleggsområdet, og det er derfor planlagt å transportere massene til godkjent mottak.

Det er ønskelig å komme frem til en løsning hvor massene kan brukes til samfunnsnyttige formål, og det er grunn til å tro at deler av massene som skal tas ut vil ha en kvalitet som gjør dem egnet for knusing og gjenbruk. Andre deler av massene vil nok være best egnet som fyllmasse. Pukk og masser er en egen næring med flere aktører i nærområdet og søker har vært i kontakt med flere aktuelle mottakere av massene. Potensielle mottak av massene inkluderer:

- Skolt Pukk og Masser er den største aktøren i området og drifter flere pukkverk og miljøparker, herunder Sarpsborg pukkverk og Skolt Miljøpark avdeling Solli. Sarpsborg pukkverk ligger nærmest anleggsområdet (8 km), men har relativt sett mye dårligere veiforbindelse enn Solli. Avstanden til Solli er lengre (15 km), men går i hovedsak langs E6 på god vei.
- Vistergropa er et grustak nær Grålum i et område som eies av Sarpsborg kommune. Kommunen har en langsiktig plan om å fylle igjen området og etablere et fremtidig boligfelt her. Søker har diskutert med kommunen om muligheter for å kunne kjøre stein hit. Det er ca. 9 km transportavstand. Området kan muligens disponeres av valgt entreprenør i Sarp 2 for knusing og gjenbruk av massene.
- Viken Park er en ny stor næringspark under etablering mellom Sarpsborg og Fredrikstad. Transportavstanden hit er ca. 6 km. Søker har hatt et møte med GG Gruppen som utvikler parken og de viser interesse for sprengstein som kan knuses og gjenbrukes. Basert på innledende dialog virker det sannsynlig at eventuell levering hit vil medføre en ekstra kostnad i form av en deponiavgift. Søker mener derfor at dette alternativet ikke er like aktuelt.



Figur 5-31 Aktuelle massemottak for overskuddsmassene fra prosjektet. Vegforbindelse fra uttaksområdet er vist med grå strek.

Søker vil også vurdere innspill om andre anvendelsesmuligheter for massene, dersom for eksempel kommunen, fylkeskommunen, eller andre har konkrete prosjekter med behov for masser.

Endelig valg av løsning vil bli gjort i detaljplanleggingen. Ved valg av endelig massehåndtering må samfunnsnyttens vekt opp mot transportlengde ift. utslipp/forurensing, påvirkning på områdene som berøres av anleggstrafikken og prosjektets økonomi.

4.14.3 Klimagassutslipp i anleggsfasen

Metode og datagrunnlag

Klimagassutslipp i anleggsfasen er utredet i en egen fagrapport fra Norconsult, fagrapport klimagassutslipp (Norconsult, 2023c).

Konsekvensutredningen for klimagassutslipp er basert på metoden livsløpsanalyse, og er utført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-1941, med tilpasninger til prosjektets størrelse og omfang. Inkludert i livsløpet i denne utredningen er utvinning av råvarer, produksjon av materialer, transport, byggefase og utskiftninger, samt påvirkning fra arealbeslag.

Datagrunnlaget er basert på kostnadsoverslag datert 25.08.23, med mengder for de viktigste materialene og anleggsarbeidene. Dette kostnadsoverslaget er basert på en utbygging dimensjonert for 450 m³/s nominell slukeevne. Dette er i etterkant av utredningen skalert ned.

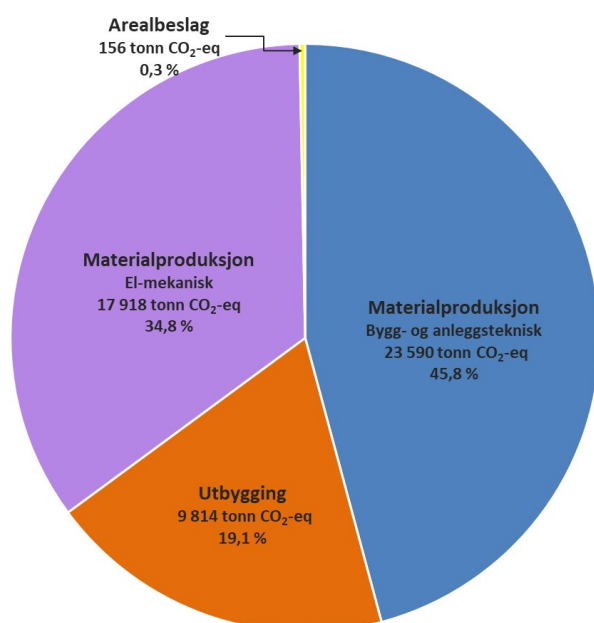
Dagens situasjon

Klimagassutslippene i Sarpsborg kommune var i 2021 på 344 915 tonn CO₂-ekv. Hovedandelen av utslippene kom fra industri, olje og gass, etterfulgt av veitrafikk og energiforsyning.

Utbygging av Sarp 2 vil berøre en rekke av de fastsatte tiltakene og virkemidlene i klima- og energiplanen til Sarpsborg kommune, blant annet økt lokal fornybar energiproduksjon.

Mulige virkninger av tiltaket

Det totale utslippet fra bygging av Sarp 2 er beregnet til 51 500 tonn CO₂-ekv. Den største utslippskilden er materialproduksjon av bygg- og anleggstekniske komponenter på ca. 23 600 tonn CO₂-ekv (46 %), etterfulgt av el-mekaniske komponenter (inkludert utskiftning i levetiden) på ca. 17 900 tonn CO₂-ekv (35 %). Utbygging står for ca. 9 800 tonn CO₂-ekv (19 %), og arealbeslag utgjør ca. 160 tonn CO₂-ekv (0,3%). De totale klimagassutslippene fra tiltaket, fordelt på hovedkategorier, er vist i Figur 5-32.



Figur 5-32 Totale klimagassutslipp fra tiltaket, fordelt på hovedkategorier

Utslippene fra bygg- og anleggstekniske komponenter kommer i stor grad fra plasstøpt betong og sprøytebetong. For utbygging er det diesel fra anleggsmaskiner som gir høyest bidrag.

Tabell 20 presenter klimagassutslipp per kWh produsert i en beregningsperiode på 60 og 100 år, og for årlig produksjon på 150, 175 og 200 GWh. I en beregningsperiode på 60 år vil det ikke være noen utskiftninger på anlegget, som gir lavere utslipp, men det er også færre år å fordele utslippene over.

Tabell 19 Spesifikt klimagassutslipp ved varierende produksjon og beregningsperiode

| | 150 GWh | 175 GWh | 200 GWh |
|--------|---------|---------|---------|
| 60 år | 4,72 | 4,05 | 3,54 |
| 100 år | 3,43 | 2,94 | 2,57 |

Utslippsreduksjon fra energiproduksjon i et systemperspektiv

Økt strømproduksjon fra tiltaket vil bidra inn i et norsk og europeisk kraftmarked. Sammenliknet med elektrisitet i det norske strømmettet beregnes tiltaket å gi ca. 87 000 til 130 000 tonn CO₂-ekv lavere utslipp over 60 år, og 155 000 til 223 000 tonn CO₂-ekv over 100 år avhengig av gjennomsnittlig årsproduksjon. Tilsvarende sammenlikning med europeisk kraft gir beregnede utslippsreduksjoner på 700 000 til 950 000 tonn CO₂-ekv over 60 år, og 1 000 000 til 1 350 000 tonn CO₂-ekv over 100 år.

Basert på basecase med beregningsperiode på 100 og årlig produksjon på 175 GWh vil netto utslipp reduseres med ca. 139 000 tonn CO₂-ekv i norsk sammenheng, og 1 120 000 tonn CO₂-ekv i Europeisk sammenheng.

Konsekvensgraden for tiltaket samlet sett betegnes derfor som svært stor reduksjon i klimagassutslipp i et systemperspektiv med mer enn 50 000 tonn CO₂-ekv.

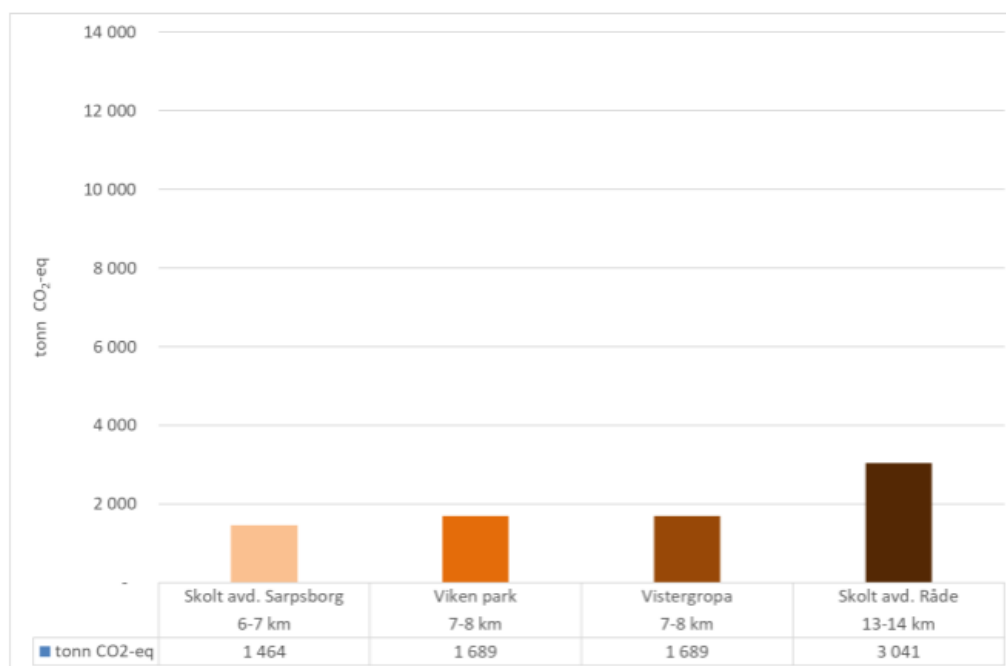
Usikkerhet

Kostnadsanslaget som er lagt til grunn er et tidlig-fase anslag, og det er derfor knyttet stor usikkerhet til nøyaktigheten av mengder materialer og masser, som videre gir en usikkerhet i anleggsarbeider og massetransport. Det er også knyttet usikkerhet til de ikke-mengdeberegnete postene, fordi disse baseres på et gjennomsnitt av utslipp per kostnad, hvor kostnad ikke har noen direkte sammenheng med utslipp.

Videre gir usikre forutsetninger som gjennomsnittlig årsproduksjon, beregningsperiode og levetid usikkerhet i spesifikt utslipp per produsert enhet. Usikkerhet i framskriving av referanseutslipp for elektrisitet i Norge og Europa gir store usikkerheter i beregnede utslippsreduksjoner i et systemperspektiv. Alle kombinasjoner av usikkerheter i forutsetningene viser imidlertid at tiltaket gir en netto svært stor reduksjon i klimagassutslipp i et systemperspektiv.

Forslag til avbøtende tiltak

- Bruk av lavkarbonbetong kan redusere utslippene med 1700 – 4000 tonn CO₂-ekv i forhold til bransjereferanse (13,5 – 32,5 %).
- Det skal kjøres bort store mengder masser fra drift av tunnel, kjøreavstanden til valgt mottak vil påvirke utslippene. Beregning av klimagassutslipp for noen ulike alternative massestasjoner er vist i Figur 5-33.



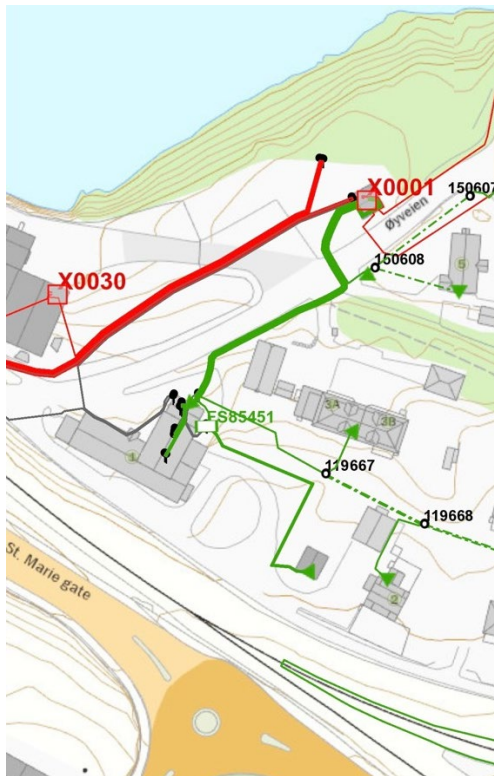
Figur 5-33 Klimagassutslipp knyttet til alternative masseinntak.

- Ved å bruke konvensjonelt biodrivstoff i anleggsmaskiner kan utslippene reduseres med ca. 2 700 tonn CO₂-ekv (41 %) i forhold til bruk av vanlig anleggsdiesel. Ved å bruke avansert biodrivstoff reduseres utslippene med 4 650 tonn CO₂-ekv (70 %) i forhold til vanlig anleggsdiesel.
- Ved å bruke konvensjonelt biodrivstoff i massetransport reduseres utslippene med ca. 700 tonn CO₂-ekv (34 %) i forhold til bruk av vanlig diesel for veitransport. Ved å bruke avansert biodrivstoff reduseres utslippene med ca. 1 300 tonn CO₂-ekv (67 %) i forhold til vanlig anleggsdiesel.
- Det foreslås å utarbeide mer detaljerte klimagassbudsjett for detaljprosjekt, og bruke dette til å utforme krav i kontrakter med entreprenører, som for eksempel materialkrav eller krav om fossilfri eller utslippsfri anleggsgjennomføring og massetransport.

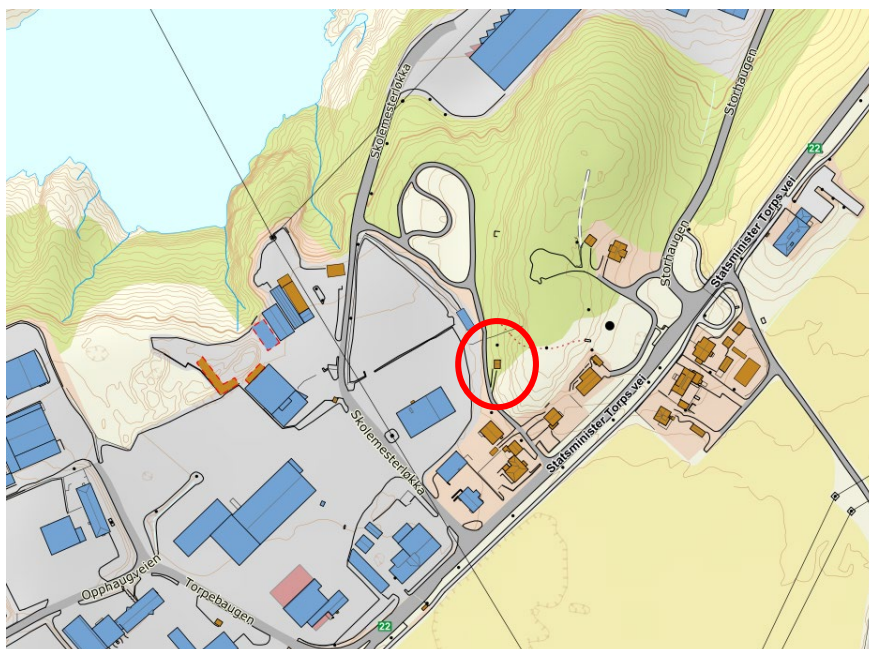
4.14.4 Annen berørt infrastruktur

Prosjektet Sarp 2 ligger i et bynært område og det er grensesnitt til mange eiendommer, samt eksisterende og fremtidig infrastruktur. Forholdet til veg og jernbane er belyst andre steder i søknaden.

Sarp 2 vil medføre konsekvenser for lokal strømforsyning enkelte steder. I området for inntakskanal og ny kraftstasjon er det foreløpig identifisert at Elvia har en nettstasjon X0001 og en fordelingsstasjon i mølla som er i drift og som vil bli berørt av prosjektet, se Figur 5-34. Nettstasjonen X0001 forsyner mølla og eneboligene i området med strøm og den inneholder også en høyspentkabel som forbinder Hafslundsøy og Borgenhaugen. Både mølla og eneboligene i området vil forsvinne uansett i forbindelse med bygging av ny vegbru.



Figur 5-34 Enkelt kartutsnitt fra Elvia for forsyningssystem til i området for ny kraftstasjon. Sarpsborg kommune sin pumpestasjon er forsynt fra nettstasjon X0001 via fordelingsstasjon ES85451, som ligger inne i mølla. Grønne linjer er lavspent. Røde linjer er høyspent.

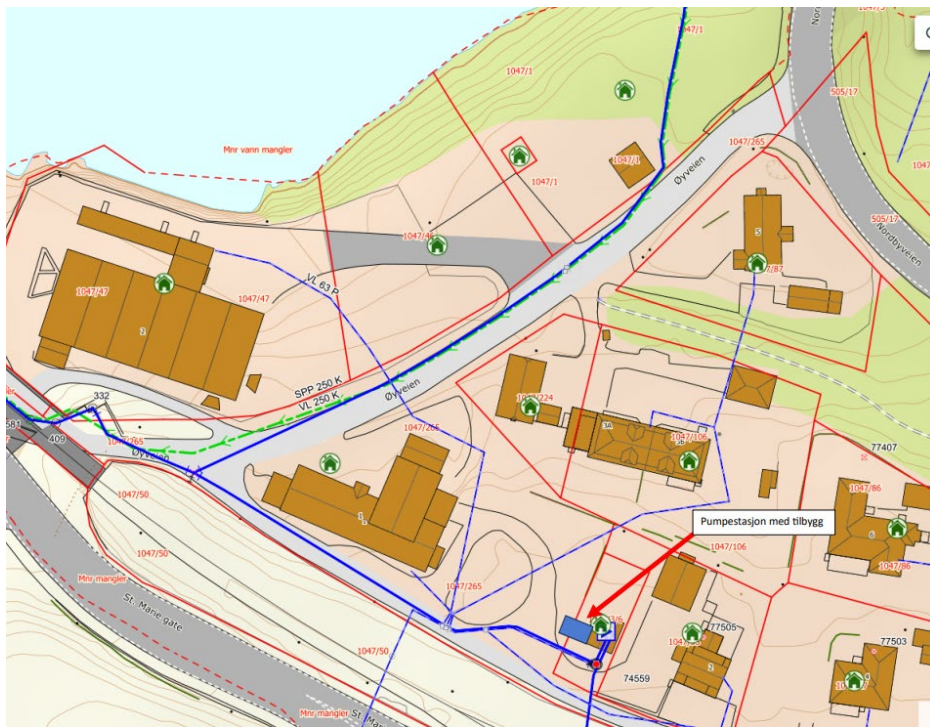


Figur 5-35 Rød sirkel viser en av Elvias nettstasjoner som er i drift og ligger helt inntil planlagt påhugg for tverrslagstunnelen. Det er sannsynlig at denne nettstasjonen må flyttes.

Ved området for ny kraftstasjon og inntakskanal har Sarpsborg kommune en pumpestasjon (VP507) i drift, samt et nett av vann og avløpsledninger, se Figur 5-36. Dette er infrastruktur som må ivaretas/flyttes. Det er avholdt et innledende møte med Sarpsborg kommune i forhold til dette. Sarpsborg kommune informerte om området og VA-nettes betydning for forsyningsikkerhet mot Skjeberg.

VP507 forsyner høydebasseng i Skjeberg med vann og er kritisk for vannforsyning. Det må derfor i prosjektering av nytt kraftverk planlegges for omlegging av VA-ledninger, samt flytting av trykkøkningsstasjonen VP507. Dette må også sees i sammenheng med ny fylkesveg/Sarpsbru og koordineres mellom Sarpsborg kommune, Østfold Fylkeskommune og kraftverksutbyggerne.

Hvilke konkrete tiltak som må gjennomføres for å ivareta dagens nettstasjoner, fordelingsnett, samt pumpestasjon og VA-nettet er noe som vil bli avklart i senere detaljprosjektering.



Figur 5-36 Oversikt som viser Sarpsborg kommune sin pumpestasjon VP507 og vann- og avløpsledninger i området rundt ny kraftstasjon.

4.14.5 Setningsproblematikk for bygninger, jernbane og infrastruktur

Setningsproblematikk er vurdert i Norconsult fagrapport hydrogeologi (Norconsult, 2023b).

Ved tunneldriving og bygging under grunnvannstand i byggegrop vil det bli innlekkasje av grunnvann. Siden grunnvann sammen med løsmasser fungerer som en enhet, vil det kunne bli setninger om man tar vekk deler av grunnvannet. Det er utført en innledende setningsanalyse som belyser områder som kan være utsatt for setninger, og hvor stor innlekkasje det kan være til byggegrop og tunnel (Norconsult, 2023i).

Setninger på bygninger

Om bakken setter seg kan hus som er fundamentert direkte på bakken ta skade, spesielt hvis det blir skjevsetninger. Setningsanalysen viser at det vil bli setninger på nærliggende bygg. Utbyggingen av ny Sarpsbru gjør at nærliggende bygg til byggegropen likevel skal rives slik at setningsproblematikk på disse byggene vil bortfalle.

Det er stor forskjell på hvor store setninger bygg vil få avhengig av hvor mye vann det lekker inn til tunnel og byggegrop. Med stor innlekkasje til tunnel, 20-30 l/min/100m, og stor innlekkasje til byggegropen, vil det kunne bli 3-4 cm setninger på bygg som er nært

byggegropen og som er rett over tunnelen. Med de tiltakene som er listet opp i avsnittet om avbøtende tiltak under vil man kunne begrense slike setninger i veldig stor grad, siden innlekkasjene vil bli særdeles lave.

Ved å legge til grunn at det ikke skal være grunnvannsdrenering som kan medføre uakseptable konsekvenser vil konsekvensgraden for setninger på bygninger i utredningsområdet vurderes til noe negativ konsekvensgrad. Det kan ikke utelukkes at det vil bli små setninger, men det forutsettes at det ikke vil bli i nevneverdig størrelsesorden

Setninger på infrastruktur i bakken

Også infrastruktur som VA-rør og strømkabler vil sette seg ved setninger i bakken.

Problemet vil først komme ved store differensialsetninger mellom bygg og terreng, eller store forskjeller i setninger i terrenget. Løsmassekart indikerer ingen store forskjeller i dybde til berg over korte avstander, og det er heller ikke antatt at bygg som står på tykke løsmasser er fundamentert til fjell slik at infrastruktur vil sette seg mer enn bygget. Det er derfor liten sannsynlighet for at dette vil utgjøre en særlig stor risiko.

Ved å legge til grunn at det ikke skal være grunnvannsdrenering som kan medføre uakseptable konsekvenser, vil konsekvensgraden for setninger på infrastruktur i bakken i utredningsområdet vurderes til ingen negativ konsekvensgrad.

Setninger på jernbanelinje og veg

Innledende setningsanalyse viser at jernbanelinjen og veg vil kunne få store setninger om det ikke innføres strenge tiltak i byggegropen og tunnelen. Det er knyttet usikkerheter til denne rapporten da den tar for seg en forenkling av situasjonen, men den gir et bilde på hva som kan forekomme av setninger.

På lang sikt vil ikke setninger på vei være et problem. I forbindelse med utbygging av ny Sarpsbru vil eventuelle setninger som oppstår på veg bli ordnet med ny veg. For jernbanelinjen vil det kunne oppstå problemer på lang sikt om det ikke innføres tiltak. Det vil være noe uunngåelige setninger fra spuntdeformasjon, derfor vil det være særdeles viktig å hindre setninger fra grunnvannssenkning ved å innføre strenge tetttiltak og tiltak for å holde poretrykket så uendret som mulig.

Ved å legge til grunn at det ikke skal være grunnvannsdrenering som kan medføre uakseptable konsekvenser, vil konsekvensgraden for setninger på jernbanelinje og vei i utredningsområdet vurderes til noe negativ konsekvensgrad. Det vil bli setninger grunnet deformasjon av spunt, og det er generelt vanskelig å få en helt tett byggegrop. Derfor kan det ikke antas at det ikke vil bli setninger. Det må legges opp til strenge krav for tunnel og byggegrop for å hindre stor negativ konsekvens.

Planlagte tiltak for stabilitet, setninger og poretrykk

For å forhindre uakseptable konsekvenser må en kombinasjon av flere tiltak utføres. Listen under er ulike planlagte tiltak som, basert på nåværende kunnskapsgrunnlag, må utføres for å oppnå forutsetningen om tilstrekkelig tett konstruksjon, og for å sikre en trygg anleggsfase og minimere negative konsekvenser på nærliggende infrastruktur og bebyggelse (se også fagrapport skredvurderinger og nærliggende infrastruktur (Norconsult, 2023h)

- Kontinuerlig overvåking av poretrykket i overgangen mellom løsmasse og berg under anleggsfasen til poretrykket har stabilisert seg til naturlige svingninger. Overvåkingen må bestå av flere poretrykksmålere, både i utbredelse rundt byggegrop og tunnel, og i flere dybder.

- Kontinuerlig overvåking av grunnvannsnivå i berg under og i en periode etter anleggsfasen.
- Tett støtteveggkonstruksjon/spunt. Sekantpeler settes med overlapp, og glipper tettes med for eksempel jetpel.
- Tett betongdrager i overgang mellom støttevegg og bunn byggegrop i løsmasse, eller mellom bunn støttevegg og bergskjæring.
- Injeksjon i overgangen spunt og berg.
- Infiltrasjonsbrønner rundt byggegrop for å opprettholde poretrykket.
- Injisere borehull til stag og anker for å ikke få innlekkasje i disse punktene.
- Tette fortløpende der det kommer inn vann i byggegropa.
- Forinjeksjon av bergskjæringer før utsprenning av byggegrop. Dette gjøres for å danne en barriere mot grunnvannet på utsiden av skjæringsveggene så ikke innlekkasjer finner veien inn i byggegropen når denne senere sprenges ut. Forinjeksjon av byggegrop utføres utenfor endelig skjæringskontur ved en eller flere vertikale skjærmer.
- Overgangen mellom byggegrop og tunnel, samt den første delen av tunnelen må være særdeles tett.
- Behovsprøvd for- eller etterinjeksjon i utvalgte områder i arealet inne i selve byggegropa dersom det kreves særlige tettingstiltak av sålen som følge av geologien.
- Vanntett betongkonstruksjon, legge opp til at poretrykket skal opp til samme nivå som før byggegropen ble laget.
- Sonderboringer under tunneldriving for kartlegging av vannførende sprekker og svakhetssoner.
- Injeksjon av tunnel og etterinjeksjon der man ikke oppnår tilstrekkelig tetting med vanlig injeksjon. Hvis det ikke tettes under anleggsfase vil tunnelen fungere som et dreneringspunkt i uoverskuelig framtid. Fra Sarp kraftverk ble bygget på 1970-tallet og frem til i dag, har det kommet nye injeksjonsstandarder og prosedyrer når tunneler bygges som kan gjøre anlegget tettere. Etterinjeksjon har ofte liten effekt på total innlekkasje, og bør ikke ses på som et alternativ til forinjeksjon

Supplerende undersøkelser og utførende arbeid før anleggsstart

Datagrunnlaget som vurderingene bygger på i denne rapporten er noe begrenset. Det er enkelte undersøkelser som bør og skal utføres for å kunne konkludere bedre.

Hydrogeologisk kompetanse bør være med i detaljprosjektering og planlegging av supplerende undersøkelser. I forbindelse med denne detaljprosjekteringen bør følgende utføres med hensyn til grunnvann og poretrykk:

- Installere flere poretrykksmålere og etablere enkelte bergbrønner for å få bedre oversikt over tilstanden, og som kan brukes til å måle naturlige svingninger i poretrykk og grunnvann. Det bør helst måles 2 år før byggestart og være en kontinuerlig måleserie. Disse poretrykksmålere og brønnene bør benyttes som overvåkningssystem før, under og etter anleggsfasen.
- Det bør kartlegges om det er noen brønner innenfor utredningsområdet og om vanning av jorder utføres med forsyning av grunnvann.
- Det bør gjøres mer detaljerte setningsberegninger på utsatt infrastruktur som jernbane, og spesielt utsatte bygg.
- Det bør gjøres en grundigere undersøkelse om tjern i utredningsområdet er naturlige eller ikke, og om de er i kontakt med grunnvann.
- Det bør utføres en ROS analyse som belyser problemstillingen med drenering av grunnvann og setninger.
- Det bør lages en plan for kontroll og overvåking av poretrykk og setninger
- Vurdere behovet for numerisk modellering av tiltak for å tette byggegrop og tunnel tilstrekkelig.

4.15 Samlet vurdering av mulige avbøtende tiltak

Her gis en samlet vurdering av mulige avbøtende og kompenserende tiltak. Tiltakene har enten ligget inne i de opprinnelige planene, eller kommet til i forbindelse med konsekvensutredningen og videre utvikling av prosjektet.

Vannføring

På berørt strekning i Glomma foreslås en minstevannføring på 200 m³/s hele året. Minstevannføringen er lagt til grunn i alle konsekvensutredningene.

Begrunnelsen for dette forslaget er i hovedsak av hensyn til vanninntaket til Borregaard.

En minstevannføring på 200 m³/s vil opprettholde et godt vanndekt areal, og er antatt å i stor grad ivareta landskapsopplevelsen av elva.

For fisk vil tørrfall ved en minstevannføring på 200 m³/s være begrenset til stedvis smale soner langs land samt noe tørrfall rundt berg rett oppstrøms planlagt utløp. Denne stripen langs strandsonen på elvas østside er antatt å utgjøre store deler av egne oppveksthabitat i øvre halvdel av anadrom strekning. Mindre gytearealer langs østsiden av elva vil også tørrlegges ved planlagt minstevannføring. Det er oppgitt at tørrleggingseffekter i dette området inntreffer ved vannføringer under ca. 400 m³/s.

Utbygger foreslår også å øke minstevannføringen om vinteren i Ågårdselva fra dagens 1 m³/s til 3 m³/s. I konsekvensutredningen for fisk og ferskvannsbiologi (Norconsult, 2023a) understrekes det at en økning i minstevannføring på bare noen få m³/s i Ågårdselva trolig vil ha høyere økologisk nytteverdi enn å øke minstevannføringen med 100 m³/s i Sarpsfossen.

Se også forslag til manøvreringsreglement kapittel 6.

Fisk og ferskvannsbiologi

For å unngå at fisk svømmer inn i utløpskanalen vil det gjennomføres mer detaljerte vurderinger av installasjon av elektrisk fiskesperre ved utløpet, inkludert korrespondanse med aktuelle leverandører for vurderinger av de stedsspesifikke forholdene. Dersom det antas å være et aktuelt tiltak mener utbygger at det kan legges opp til installering, men at en bør se an de faktiske forholdene etter idriftsetting av Sarp 2 før en slik sperre iverksettes.

I kombinasjon med økt minstevannføring i Ågårdselva bør det gjennomføres biotoptiltak for å optimalisere effektene av vannføringen. Det er også aktuelt å vurdere biotoptiltak på berørt strekning i Glomma for å sikre tilgang til egnede oppvekst- og gytearealer. Slike tiltak må vurderes basert på faktiske forhold etter at kraftverket eventuelt er satt i drift.

Hule eiker

Det er antatt at virkningene på hule eiker kan reduseres noe ved nærmere detaljprosjektering. Trolig vil det være mulig å helt unngå eikene langs planlagt adkomstveg til utløpet. I detaljplanleggingen må det også ses på muligheter for å tilpasse arbeidene ved påhugg til tverrslagstunnel for om mulig redusere skadeomfanget på hule eiker.

Tiltak mot forurensing

Problemstillinger knyttet til hensyn til fare for forurensing og aktuelle tiltak vil, ved en eventuell konsesjon, bli nærmere vurdert og fastsatt i detaljplan for miljø og landskap og miljøoppfølgingsplan (MOP), jf. kapittel 5.19.

Setninger

Det er listet opp en rekke tiltak som bør og må gjennomføres for å redusere faren for setninger på nærliggende infrastruktur. Flere av disse tiltakene er en forutsetning for gjennomføring av prosjektet, og ved en eventuell konsesjon vil øvrige tiltak bli nærmere vurdert og fastsatt i detaljplanleggingen.

4.16 Sammenstilling av konsekvenser

I Tabell 21 gis en sammenstilling av tiltakets konsekvenser for de ulike fagtema, konsekvensene gjelder for driftsfasen.

Tabell 20 Sammenstilling av konsekvenser i prosjektets driftsfasen

| Fagtema | Konsekvensgrad samlet | Underkategori | Konsekvensgrad | 0-alternativet |
|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Vanntemperatur, isforhold og lokalklima | Ubetydelig | | | Ubetydelig |
| Grunnvann | Noe negativ | Grunnvannsbrønner | Noe negativ | Ukjent, avhengig av gjennomførelse av prosjekt ny Sarpsbru |
| | | Fuktkrevende natur og tjern | Ubetydelig | Ukjent, avhengig av gjennomførelse av prosjekt ny Sarpsbru |
| | | Setningsproblematikk | Noe negativ | Ukjent, avhengig av gjennomførelse av prosjekt ny Sarpsbru |
| Erosjon og sedimenttransport | Noe negativ | | | Ukjent, avhengig av gjennomførelse av prosjekt ny Sarpsbru |
| Naturfare, skred | Noe negativ | | | Ukjent, avhengig av gjennomførelse av prosjekt ny Sarpsbru |
| Landskap | Noe negativ | | | Noe til middels negativ |
| Geofaglige forhold | Ubetydelig | | | Ubetydelig |
| Naturmangfold | Stor negativ | Naturtyper og ferskvannslokaliteter | Svært stor negativ | Ubetydelig |
| | | Karplanter, moser, lav og sopp | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Pattedyr, amfibier og krypdyr | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Fugl | Ubetydelig | Ubetydelig |

| | | | | |
|------------------------------------|--------------------|---|-------------|--------------------------|
| Fisk og ferskvannsbiologi | Noe negativ | | | Ubetydelig |
| Kulturminner og kulturmiljø | Noe negativ | | | Middels til stor negativ |
| Forurensing | Noe negativ | Vannmiljø | Noe negativ | Ubetydelig |
| | | Luft | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Støy | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Grunn | Noe negativ | Ubetydelig |
| Naturressurser | Ubetydelig | | | Ubetydelig |
| Samfunn | Ubetydelig | Næringsliv og sysselsetting | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Befolkningsutvikling og boligbygging | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Tjenestetilbud og kommunal økonomi | Noe positiv | Ubetydelig |
| | | Sosiale og helsemessige forhold | Ubetydelig | Ubetydelig |
| Friluftsliv, jakt og fiske | Noe negativ | Annet friluftsliv | Ubetydelig | Ubetydelig |
| | | Jakt og fiske | Noe negativ | Ubetydelig |
| Reiseliv | Ubetydelig | | | Ubetydelig |
| Klimagassutslipp | Svært stor positiv | | | Ubetydelig |

4.16.1 Søkere kommentar til konsekvensvurderingene

Konsekvensutredningene viser at Sarp 2 kraftverk vil ha moderate konsekvenser for miljø og samfunn. Det er kun for fagtema naturmangfold at konsekvensen er vurdert til mer enn noe negativ. Her er det de store negative virkningene for den utvalgte naturtypen hul eik som er avgjørende. Utover dette er det ingen andre naturtyper i plan- og influensområdet som vil bli berørt av tiltaket. Ingen rødlistede og/eller andre forvaltningsrelevante arter blir berørt av tiltaket, og konsekvensene vurderes som ubetydelige.

4.17 Samlet belastning

Arealene rundt Sarpsfossen er allerede sterkt preget av industri og infrastruktur.

Uavhengig av om Sarp 2 kraftverk bli realisert eller ikke vil området i lang tid frem over være preget av store anleggsarbeider, i forbindelse med etablering av ny fylkesvei 118 og ny Sarpsbru. Arealene som skal tas i bruk ved område for inntak og kraftstasjon for Sarp 2 overlapper i stor grad med bruprojektet, og vil uansett bli påvirket.

Glomma er et allerede regulert vassdrag og Sarpsfossen er påvirket av kraftverksutbygging gjennom de tre eksisterende kraftverkene som i dag utnytter fallet i fossen.

En utbygging av Sarp 2, med en lengre avløpskanal enn eksisterende anlegg, og de hydrologiske endringer tiltaket medfører, vil kunne innebære en noe økt belastning på utsatte fiskebestander. Den foreslåtte minstevannføringen i Glomma og spesielt økning i minstevannføring i Ågårdselva er forventet å i stor grad veie opp for dette.

Som beskrevet over, viser konsekvensutredningene at prosjektet samlet sett vil ha liten negativ påvirkning på naturmiljø og samfunn. Sarp 2 kraftverk vil optimalisere utnyttelsen av en allerede utnyttet vannressurs med svært begrenset arealbehov og liten tilleggsbelastning i et allerede utbygd område.

Spesielt om hule eiker

Østfold fylke har sammen med tidligere Vestfold fylke noen av de største og tetteste forekomstene med hule eiker i Norge. Det er registrert 113 lokaliteter med utvalgt naturtype hul eik innenfor utredningsområdet i områdene mellom Glomma, Torpebaugen og Hafslundsparken. Isolert sett utgjør de opp mot 10 eikene som kan bli berørt av tiltaket en forholdsvis liten del av det tilgjengelige habitatet som eikene representerer i området. De berørte trærne har heller ikke de største dimensjonene og den best utviklede sprekkebarken av de registrerte eikene. De største og mest fristilte hule eikene står i tilknytning til Hafslundsparken, og berøres ikke. Det er også her registreringer av rødlistearter knyttet til hul eik er gjort. Samtlige av de berørte trærne står i skog, men telles som hule eiker grunnet nærhet til åpen fastmark i AR5 iht. Miljødirektoratets instruks. Det er likevel snakk om gamle trær med unike kvaliteter. Selv om potensielt bortfall av noen eiker ikke nødvendigvis fører til noen utilbørlig stor samlet belastning på hul eik i området, bør det likevel regnes som et bidrag til bit-for-bit-tap av naturtypen i Østfold. Påvirkning og belastning må derfor ses i sammenheng med andre planer i området (Norconsult, 2023d).

Det er for utreder ikke kjent noen andre planlagte tiltak i området som vil føre til bortfall av hule eiker.

4.18 Forslag til oppfølgende undersøkelser

Ved et eventuelt konsesjonsvedtak vil det bli fastsatt standard naturforvaltningsvilkår som hjemler pålegg om oppfølgende undersøkelser og overvåking. Det forutsettes derfor at sektormyndighetene vurderer behovet for slike undersøkelser etter hvert, og at detaljerte opplegg for oppfølgende undersøkelser blir utarbeidet i tråd med dette.

Behov for nærmere undersøkelser før tiltaket blir gjennomført

Det vil være behov for supplerende undersøkelser knyttet spesielt til hydrogeologi og setningsproblematikk for å sikre gode data som grunnlag for å redusere faren for setninger. Aktuelle tiltak er listet opp i kapittel 5.14.5, og beskrevet i fagrapport hydrogeologi (Norconsult, 2023b).

4.19 Detaljplan for miljø og landskap og rutiner for oppfølging av miljøforhold

Ved en eventuell konsesjon vil utbygger utarbeide en detaljplan for miljø og landskap, i tråd med NVEs krav til detaljplaner. Detaljplan for miljø og landskap skal avklares mot kommunale planer og være godkjent av NVE før byggestart.

Tema som behandles i detaljplan for miljø og landskap innebærer blant annet:

- Arealbruk i anleggs- og driftsfase
 - Permanent og midlertidig arealbruk, herunder plassering av flyttbare elementer som område for rigg og masselagring, anleggsveger, o.l., vil bli konkretisert i arealbrukskart
 - Tiltak for å redusere trafikale ulemper vil bli vurdert
- Landskapsarkitektoniske forhold og biologisk mangfold
 - Prinsipper for terrengtilpasning og istandsetting fastsettes

- Hensyn til mulige biologiske verdier vurderes
- Arkitektonisk uttrykk for permanente bygningskonstruksjoner i dagen beskrives
- Tiltak mot spredning av fremmede arter
- Forurensing- og avfallsproblematikk
 - Avfallshåndtering
 - Forurensing/ulempen i forbindelse med transport og oppbevaring av forurensende stoffer
 - Avløpsvann fra boring og sprenging, med fokus på rensing og håndtering
 - Støy og støv, begrensende tiltak i forhold til omgivelser og personell på anlegget

Utbygger har som mål minimalisere ulempene for miljø og samfunn ved en eventuell utbygging av Sarp 2 kraftverk. I tillegg til detaljplan for miljø og landskap vil det bli utarbeidet en egen miljøoppfølgingsplan (MOP), hvor blant annet ansvar for oppfølging av ytre miljø blir fordelt i prosjektorganisasjonen. MOP vil være et viktig verktøy for å sikre at anleggsarbeidene gjennomføres i tråd med offentlige tillatelser og godkjente detaljplaner.

Godkjent detaljplan vil, sammen med MOP, bli innarbeidet i kontrakt og gjennomgått med utførende entreprenør før anleggsstart. Ytre miljø vil være fast tema på alle byggemøter med tilhørende befaringer. Det vil bli satt krav til at entreprenøren har et eget system for avviksrapporing, og at det rapporteres til byggherre ved avvik fra godkjente planer eller uønska hendelser av betydning for ytre miljø.

I driftsfasen følges anlegget opp i tråd med operatørs internkontrollsystem etter Internkontrollforskrift for vassdragsanlegg

5 Forslag til manøvreringsreglement

Vi foreslår at det ved en eventuell konsesjon til bygging av Sarp 2 kraftverk utformes et felles, helhetlig manøvreringsreglement for Sarp 2 og Sølvstudammen, som erstatter gjeldende reglement for regulering av Sølvstudammen fastsatt ved kgl.res. av 22.03.91.

Vannføringen i Ågårdselva reguleres ved Sølvstudammen. Reguleringen av Sølvstudammen foregår i dag i sammenheng med kraftproduksjonen i Sarpsfossen. Bygging av Sarp 2 vil påvirke vannføringen i Ågårdselva, og vi foreslår derfor noen endringer i gjeldende reglement for Sølvstufoss. Disse endringene medfører at gjeldende reglement uansett må tas opp til vurdering og endres. Vi ser det da som mest rasjonelt at manøvreringsbestemmelsene som angår kraftverkene i Sarpsfossen sees i sammenheng og samles i ett reglement.

Forslag til minstevannføring

I Glommas hovedløp, nedstrøms Sarpsfossen, foreslås det en minstevannføring på 200 m³/s. Vannføringen kan kjøres som driftsvannføring gjennom de eksisterende kraftverkene Hafslund, Sarp og/eller Borregaard. Dersom det hadde blitt produsert kraft på dette vannet i Sarp 2, ville dette gitt ca. 9,5 GWh/år i økt produksjon.

I Ågårdselva foreslås det å øke minstevannføringen vinterstid (01.09.-15.05.) fra 1 m³/s til 3 m³/s.

Som beskrevet i kapittel 5.7.5, ble det i konsekvensutredningen av fisk og ferskvannsbiologi (Norconsult, 2023a) vurdert konsekvensene av en økning i vintervannføring i Ågårdselva mellom 2 og 5 m³/s. Enhver økning av minstevannføring, sammenlignet med dagens situasjon, vurderes samlet sett for Ågårdselva å gi en forbedret miljøtilstand. Utbyggers

forslag med en økning til 3 m³/s er en avveining mellom miljøfordelene ved økt minstevannføringslipp og kostnadene i form av redusert kraftproduksjon. Produksjonstapet ved å øke minstevannføringsslippet i Ågårdselva er beregnet til ca. 1 GWh/år.

Gammel reguleringskurve

Fra konsesjonærens side er det ønskelig å gå bort fra henvisningene til "gammel reguleringskurve" som ligger inne i manøvreringsreglementet slik det står i dag.

Regulering etter gammel reguleringskurve praktiseres i dag hovedsakelig ved økende vannføring. Ved nedregulering har reglene for myke overganger, som er beskrevet under, prioritet over forholdet til gammel reguleringskurve. Nedregulering med myke overganger tar tid og for å tilfredsstille kravene vil vannføringen i Ågårdselva derfor henge noe etter naturkurven og vannføringsendringene i Glomma.

Gjeldende reglement angir at ved vannføringer «*under 670 m³/s i Glomma følges den gamle reguleringskurve*».

Vi foreslår å erstatte denne bestemmelsen med en bestemmelse som sier at ved økning fra 450 m³/s i Glomma skal vannføringen i Ågårdselva gradvis økes fra 7 m³/s til 20 m³/s (til vannføringen når 670 m³/s i Glomma). Vi foreslår å spesifisere to "sjekkpunkter», som vil gjøre det enklere å kontrollere at reglementet blir fulgt:

- Ved 520 m³/s i Glomma skal det gå minimum 11 m³/s i Ågårdselva
- Ved 586 m³/s i Glomma skal det gå minimum 15 m³/s i Ågårdselva

Verdiene som er foreslått er hentet direkte fra den gamle reguleringskurven.

Vi vil presisere at selv om ordlyden i reglementet endres vil praktiseringen være tilnærmet lik som i dag. Den gamle reguleringskurven vil fortsatt ligge til grunn for manøvreringen med hensyn til gradvis økning i vannføring.

Hensikten med å definere faste vannføringer istedenfor «gammel reguleringskurve» er å gjøre det enklere for både tilsynsmyndighet og offentligheten å forholde seg til hvilke krav som gjelder.

Myke overganger

Punkt 9 i gjeldende reglement for Sølvestudammen fastsetter at «*alle endringer i vannføringen skal skje med myke overganger*».

For å redusere faren for stranding av lakseyngel ble gjeldende praksis for myke overganger fastsatt av (tidligere) Fylkesmannen i Østfold i 2008 (vedlegg 5). Disse retningslinjene sier at nedregulering av vannføring skal skje over 6-timers intervaller, med en maksimal reduksjon på 3,5 m³/s til 0,5 m³/s per intervall, avhengig av vannføring. Vi foreslår å ta disse bestemmelsene om nedreguleringsintervaller inn i manøvreringsreglementet.

I 2021 ble det satt i drift en ny løsning for automatisk regulering av vannføringen i Ågårdselva. Den nye automatiske reguleringen er vesentlig mer skånsom enn tidligere manuell regulering (Multiconsult, 2021). Selv om den automatiske regulatoren er tilpasset en finregulering på timesbasis er det av praktiske hensyn ønskelig å beholde 6-timers intervaller i det formelle reglementet. Dette er fordi vannføringen reguleres gjennom klappelukene i Sølvestufoss. Finreguleringen fungerer i praksis, men det vil være uhensiktsmessig og svært vanskelig å overholde målbare kriterier på timeregulering dersom dette skulle fastsettes i manøvreringsreglementet.

For nedregulering fra 7 m³/s til 3 m³/s er det ønskelig fra konsesjonærens side å øke intervallet fra maks 0,5 m³/s per intervall til maks 1 m³/s per intervall. Dette begrunnes med at det rent teknisk er komplisert å klare en regulering på 0,5 m³/s og at det vil lette driften å øke reguleringsintervallet noe. Som beskrevet over er dette knyttet til manøvreringen av klappelukene i dammen. Nedregulering på 0,5 m³/s er en veldig liten regulering i den store klappeluka, i underkant av 1 cm. Det er veldig vanskelig å finregulere slike luker på grunn av bl.a. nøyaktigheten i lukeposisjonsgiver.

I henhold til Fylkesmannens notat (vedlegg 5) antas det at laksungene er spesielt sårbare i intervallet fra 3 m³/s til 2 m³/s. Ved å øke minstevannføringen til 3 m³/s vil man altså trolig unngå de mest sårbare vannføringsendringene.

Søker foreslår å teste endret nedregulering for å få erfaring og evaluere konsekvensen før endringen fastsettes. Konsekvensene vil vurderes i samråd med fiskefaglig ekspertise.

Målepunkt

Det foreslås endring i målepunkt for vannføring i Glomma. I fastsatt manøvreringsreglement står det beskrevet at vannføringen i Glomma skal måles ved Solbergfoss. Vannføringen har siden 2021 blitt målt ved Opsund, nær Sarpsborg (NVE-nr. 2.489). Den hydrauliske sammenhengen mellom vannstandene ved Opsund og overvann Sølvestufoss har en mye bedre naturlig overenstemmelse enn vannstander knyttet til vannføringene ved Solbergfoss, der endringer i vannføringen har lang transitt-tid og mange timers forsinkelse før disse når Sølvestufoss (Multiconsult, 2021).

Bestemmelser som bør tas ut av reglementet

Noen punkter i manøvreringsreglementet fra 1991 er ikke lenger relevante. Videre inneholder reglementet bestemmelser som ikke hører hjemme i et manøvreringsreglement etter dagens standard.

Punkter som foreslås tas ut er:

Punkt 11, «Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for naturforvaltning å avgi inntil 0,2 m³/s som vannforsyning til settefiskanlegg gjennom tømmertunnel ved Eidet».

Anlegget ved Eidet er lagt ned, og settefiskproduksjonen er flyttet til Borregaard.

Punkt 10 «Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for naturforvaltning: a) Å bekoste installasjon av fisketeller i fisketrappa i Sølvestufoss, b) Å bygge, vedlikeholde og drive en leder for ålefaringer, samt å utbedre eksisterende laksetrapp forbi Sølvestudammen».

For det første er dette en type bestemmelse som det i dag ikke er naturlig å ha i et manøvreringsreglement. For det andre er det vanlig at denne typen bestemmelser fastsettes som pålegg i ettertid med hjemmel i standard naturforvaltningsvilkår. Dette gjør det mer fleksibelt å endre påleggene i tråd med gjeldende/skiftende forvaltningspraksis, da man ikke må gå veien om kongelig resolusjon for å gjøre endringer.

Vi har ingen innvendinger mot at standard vilkår, inkludert naturforvaltningsvilkår, gjøres gjeldene for Ågårdselva. Eventuelt at det gis ny konsesjon for Sarp 2 kraftverk og regulering av Sølvestudammen samlet, som erstatter gjeldene konsesjon for regulering av Sølvestudammen, gitt ved kgl.res. av 28. juli 1933. Ved en slik løsning medfører det ingen materielle endringer å ta ut punkt 10 fra gjeldende manøvreringsreglement.

Punkt 12 «Alle utgifter forbundet med nødvendig kontroll og tilsyn med overholdelse av ovennevnte vilkår eller pålegg gitt med hjemmel i disse vilkår, dekkes av konsesjonæren.»

Dette er en type bestemmelse som det i dag ikke er naturlig å ha i et manøvreringsreglement, som inngår i standard vilkår som gis ved nye konsesjoner. Som nevnt over, kan vi akseptere at standard vilkår gjøres gjeldende for reguleringen av Sølvstudammen.

Punkt 14 «Til å forestå manøvreringen antas en norsk statsborger som godtas av vedkommende departement. Norges vassdrags- og energiverk kan bestemme hvor damvokteren skal bo, og at han skal ha telefon i sin bolig.»

Dette er en utdatert bestemmelse, som ikke er relevant i dag.

Forslag til
Manøvreringsreglement
for Sarp2 kraftverk og Sølvstudammen i Sarpsborg kommune, Østfold fylke

(Erstatter tidligere reglement gitt ved kgl.res av 22.03.91 "Aktieselskabet
Hafslund/Borregaard Industries Ltd. nytt manøvreringsreglement for reguleringen av
Sølvstudammen i Ågårdselven, Tune i Østfold)

1.

Vannslipping

Det skal sikres en vannføring i Glomma nedstrøms Sarpsfossen på minimum 200 m³/s hele året. Vannføringen kan gå som driftsvannføring i Borregaard, Sarp og/eller Hafslund kraftverk. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring kan hele tilsiget gå som driftsvannføring i Borregaard, Sarp og/eller Hafslund kraftverk.

Alle vannføringsendringer i Glomma skal skje gradvis.

For Ågårdselva gjelder følgende regler for vannslipp:

I perioden 15.05.-31.08 skal vannføringen være minimum 7 m³/s

I perioden 01.09.-14.05 skal vannføringen være minimum 3 m³/s

I perioden for sommervannføring (15.05.-31.08.) gjelder i tillegg følgende:

Ved vannføringer i Glomma mellom 450 m³/s og 670 m³/s skal vannføringen i Ågårdselva gradvis økes fra 7 m³/s til 20 m³/s, med to kontrollpunkter:

Ved 520 m³/s i Glomma skal det gå minimum 11 m³/s i Ågårdselva

Ved 586 m³/s i Glomma skal det gå minimum 15 m³/s i Ågårdselva

Ved vannføringer mellom 670 m³/s og 1100 m³/s i Glomma skal vannføringen i Ågårdselva være minimum 20 m³/s.

Ved vannføringer over 1100 m³/s i Glomma skal begge lukene i Sølvstufoss stå helt åpne.

Vannføringen i Glomma, som bestemmelsene relateres til, måles ved Opsund.

Dersom fiskesesongen utvides utover 01. september skal reglene for sommervannføring utvides tilsvarende.

Behovet for vann til fisketrappen i Sølvstufoss forutsettes dekket av den vannmengde som til enhver tid blir tilført Ågårdselva.

I Ågårdselva skal nedregulering skje etter følgende regler:

Nedregulering til 20 m³/s: Vannføringen kan maksimalt reduseres med 3,5 m³/s hver 6. time

Nedregulering fra 20 m³/s til 7 m³/s: Vannføringen kan maksimalt reduseres med 1,5 m³/s

hver 6. time

Nedregulering fra 7 m³/s til 3 m³/s: Vannføringen kan maksimalt reduseres med 1 m³/s hver 6. time

For å skape kunstige lokkeflommer i Ågårdselva i fiskesesongen og for å avhjelpe de vanskelige resipientforholdene i Visterflo, Skinnerflo og Seutelven plikter konsesjonæren å slippe vann.

For hvert av disse formål kan det kreves avgitt inntil 3 mill. m³ pr. år. Den samlede vannslippingen begrenses dog til 12 mill. m³ totalt gjennom siste sammenhengende 5 årsperiode. Bestemmelse om igangsetting av lokkeflommer skal tas av fiskerisakkyndig oppnevnt av Miljødirektoratet i samråd med Statsforvalteren i Oslo og Viken.

Bestemmelse om igangsetting av ekstra tapping på grunn av resipientforholdene skal tas av Statsforvalteren i Oslo og Viken.

2.

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende og at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand. Det skal føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Konsesjonæren skal etter vedtak fra NVE utføre de hydrologiske observasjoner som er nødvendige for å ivareta det offentliges interesser, og gjøre materialet tilgjengelig for allmennheten

3.

Viser det seg at vilkår om vannslipp og vannstandsendringer medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan det gjøres nødvendige endringer i reglementet. Dette kan skje uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Energidepartementet.

6 Opplegg for informasjon og medvirkning

I tillegg til offentlig høring og informasjonsmøter vil det bli holdt løpende kontakt med berørte instanser og organisasjoner gjennom konsesjonsprosessen. Dette gjelder særlig Statsforvalteren i Oslo og Viken, Østfold fylkeskommune, Sarpsborg kommune og lokale instanser/ressurspersoner.

I den grad det er nødvendig vil det også bli holdt ytterligere informasjonsmøter for berørte parter.

Informasjon om prosjektet legges ut på Hafslunds nettsider, <https://hafslund.no/prosjekter>.

7 Referanser

Konsekvensutredninger og andre prosjektrapporter

Norconsult AS (2024). *Sarp 2 kraftverk – vannlinjebergning Nedstrøms damSarpsfoss.*

Norconsult AS (2023a). *Konsekvensutredning, Fagrapport Fisk og ferskvannsbiologi.*

Norconsult AS (2023b). *Konsekvensutredning, Fagrapport Hydrogeologi.*

Norconsult AS (2023c). *Konsekvensutredning, Fagrapport klimagassutslipp.*

Norconsult AS (2023d). *Konsekvensutredning, Fagrapport naturmangfold.*

Norconsult AS (2023e). *Konsekvensutredning Forurensing, Støy, luft, vann og grunn.*

Norconsult AS (2023f). *Sarp 2 Innledende geotekniske vurderinger av byggegrøp for inntakskanal og kraftstasjon.*

Norconsult AS (2023g). *Sarp 2 kraftverk Konsekvensutredning Fagrapport Erosjon og sedimenttransport.*

Norconsult AS (2023h). *Sarp 2 kraftverk Konsekvensutredning Skred og nærliggende infrastruktur, Fagrapport geoteknikk.*

Norconsult AS (2023i). *Notat, Sarp 2 Kraftverk – BegrensSkade vurderinger av setninger.*

Udnæs, Hans Christian (2024). *Sarp 2 kraftverk Hydrologi- og produksjonsutredning.*
Hafslund Eco Vannkraft AS.

Andre rapporter og publikasjoner

2G COWI/Multicosnult (2019a). *InterCity-prosjektet Østfoldbanen, Fredrikstad-Sarpsborg, kommunedelplan med konsekvensutredning Rolvsøy-Klavestad, delutredning kulturmiljø.*

2G COWI/Multicosnult (2019b). *InterCity-prosjektet Østfoldbanen, Fredrikstad-Sarpsborg, kommunedelplan med konsekvensutredning Rolvsøy-Klavestad, delutredning naturressurser.*

2G COWI/Multicosnult (2019c). *InterCity-prosjektet Østfoldbanen, Fredrikstad-Sarpsborg, kommunedelplan med konsekvensutredning Rolvsøy-Klavestad, delutredning nærmiljø og friluftsliv.*

Fylkesmannen i Østfold (2008). *Manøvreringsreglement for regulering av Sølvstudammen i Aagaardselva – forslag til "myke overganger"*

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIJOS (1998). *Nasjonalt informasjonssystem for landskap: Beskrivelse av underregionen for de sentrale jordbruksbygdene på Østlandet.* (NIJOS-rapport 4/1998). <file:///C:/Users/A42521/Downloads/NIJOS-Rapport-1998-04.pdf>

Hanssen-Bauer, I. et.al. (2015). *Klima i Norge 2100* (rapport nr. 2/215). Norsk klimaservicesenter. <https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/kin2100>

Multiconsult (2021). *Automatisk regulering av dam, Sølvstufoss.*

Puschmann, Oskar (2005). *Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. (NIJOS rapport 10/2005). Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.

Ranneklev, Sissel Brit (2024). *Sak: Mulige effekter av redusert vannføring i Glomma ved noen av Borregaards biologiske overvåkingsstasjoner*. (Notat 7 s.). Norsk institutt for vannforskning.

Riksantikvaren (2015). *Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse i Østfold* (Rapport 38 s). https://www.riksantikvaren.no/wp-content/uploads/2021/09/Kulturhistoriske_landskap_Oestfold_2.pdf

Sarpsborg kommune (2022). *Årsrapport for 2022 - Sarpsborg kommune*. (Rapport 113 s). <https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/arsrapport-2022-revisjon.pdf>

Nettsider og databaser

Elveguiden: <https://elveguiden.no/no/laksebors/202>

Norges geologiske undersøkelse: <https://www.ngu.no/geologiske-kart>

Norske Lakseelver: <https://lakseelver.no/nb/elver/glomma-og-argardselva/about>

Pilegrimsleden: <https://pilegrimsleden.no/pilegrimsledene/borgleden>

Riksantikvaren: <https://www.kulturminnesok.no/>

Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/kommunefakta/sarpsborg>

NAV: <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk>

KS: <https://www.ks.no/fagomrader/okonomi/skatteinntekter/skatteinntekter-i-2022/>

8 Vedlegg

1. Oversiktskartkart
2. 3D-visualiseringer og bilder
3. Kart over berørte eiendommer
4. Manøvreringsreglement for regulering av Sølvstudammen i Ågårdselven, Tune i Østfold (Kgl.res. av 22.03.1991)
5. Fylkesmannen i Østfold 2008, Manøvreringsreglement for regulering av Sølvstudammen i Aagaardselva – forslag til «myke overganger»

Vedlegg 1 Oversiktskart

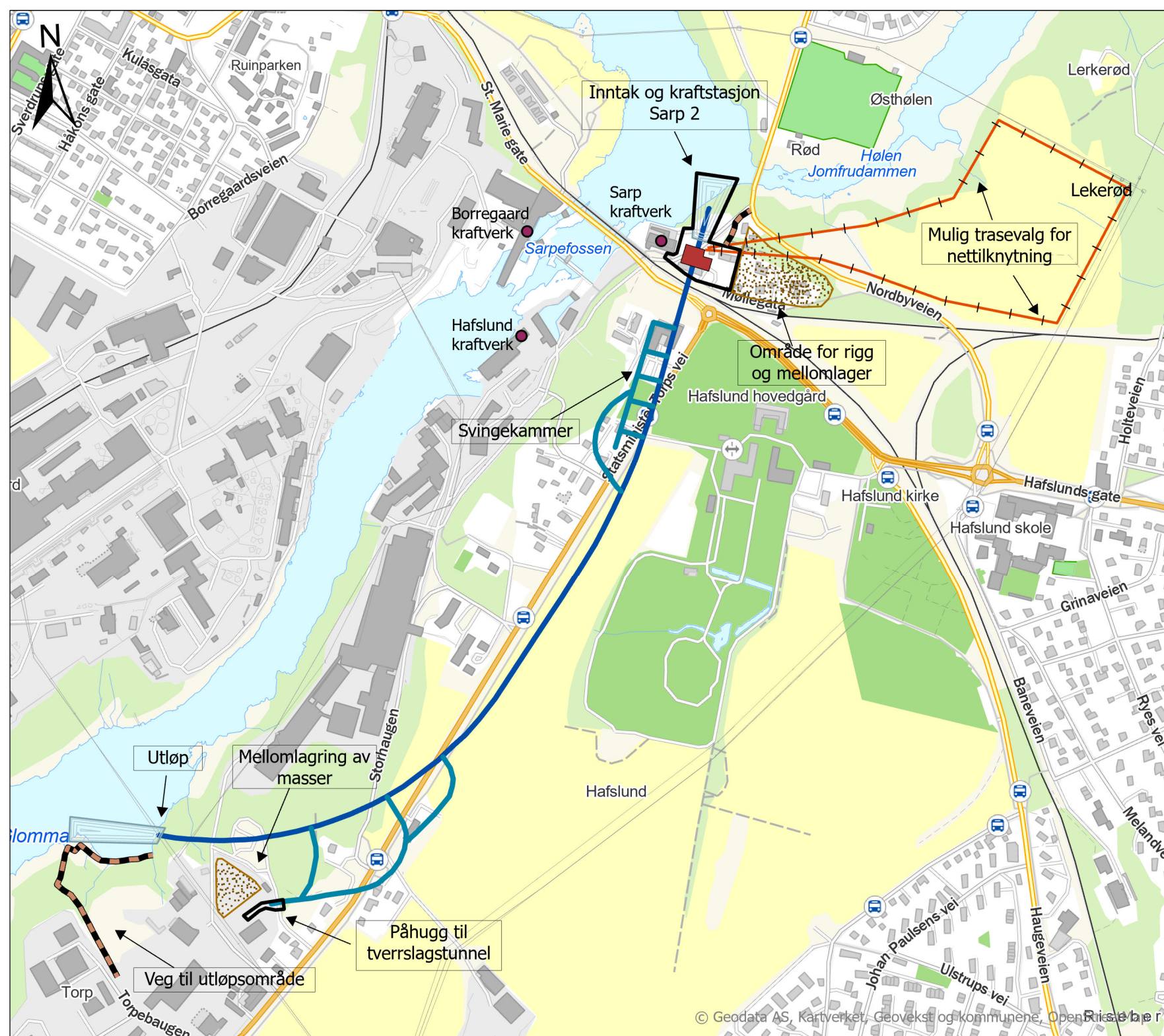
Tiltaksområde Sarp 2

Tegnforklaring

-  Sarp 2 kraftverk
-  Inntak og utløp
-  Vannvei Sarp 2
-  Andre tunneler
-  Mulig område for rigg og mellomlager
-  Byggegrep
-  Veg
-  Foreslått trasévalg for ny kabelforbindelse
-  Eksisterende kraftverk



Dato: 22.01.2024



Vedlegg 2

Fra dam Sarpsfoss (01.12.23)

Vannføring: 515 m³/s



Fra dam Sarpsfoss (23.01.20)
Vannføring: 738 m³/s



Fra dam Sarpsfossen (20.04.23)
Vannføring: 1025 m³/s



Fra Glomma Papp, oppstrøms utløpet,
sett nordover (29.11.23)
Vannføring: 487 m³/s



Fra utløpet, sett nordover
(13.12.22)
Vannføring: 593 m³/s



Fra Glomma papp, sett
sørover mot utløpet (29.11.23)
Vannføring: 487 m³/s



Visualisering: fra Glomma papp, sett
sørover mot utløpet
Total vannføring i Glomma: 350 m³/s
Vannføring elv: 200 m³/s
Vannføring Sarp 2: 150 m³/s



Visualisering: fra Glomma papp, sett sørover
mot utløpet
Total vannføring Glomma: 550 m³/s
Vannføring elv: 200 m³/s (minstevannføring)
Vannføring Sarp 2: 350 m³/s

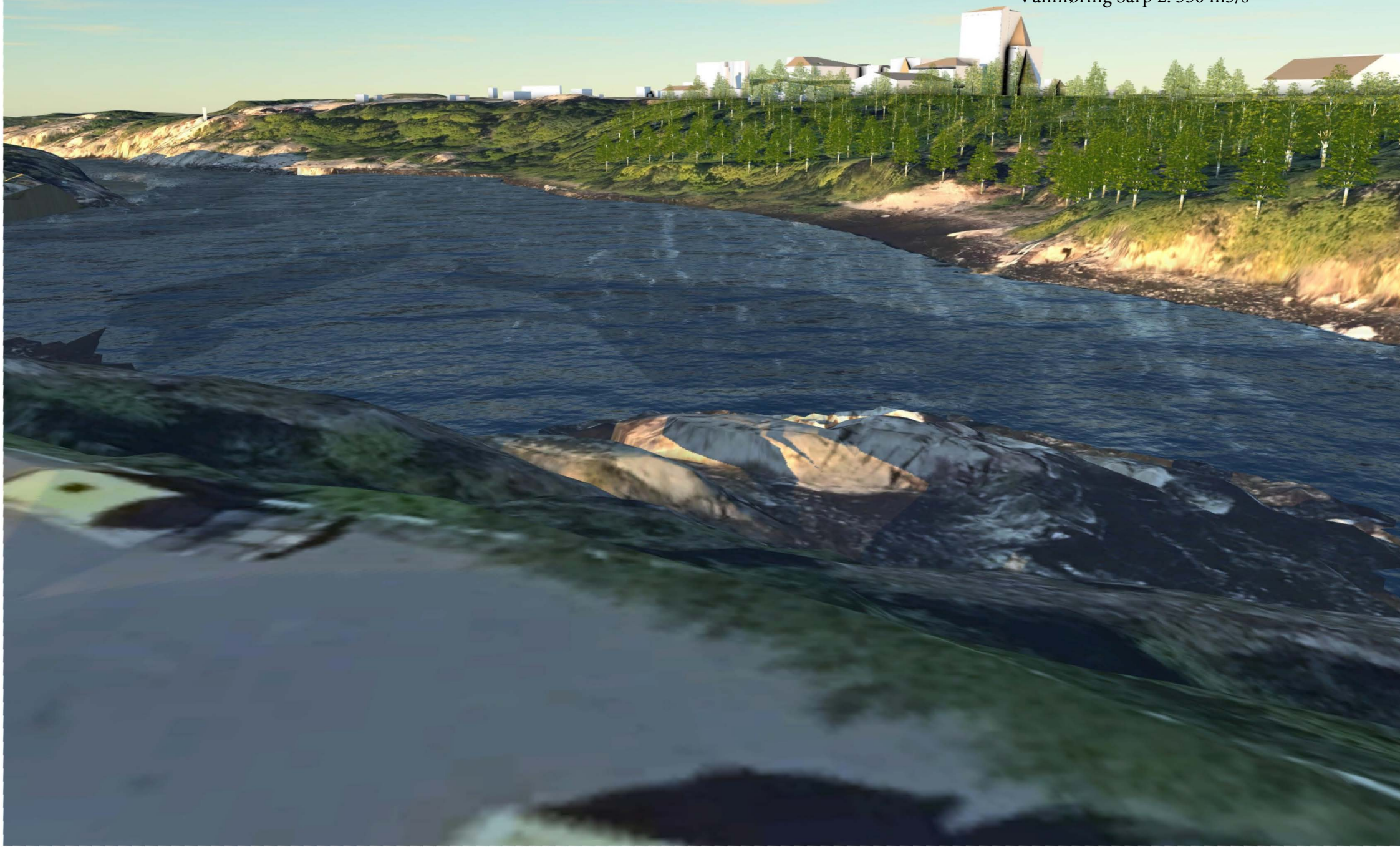


Visualisering: fra Glomma papp, sett sørover
mot utløpet

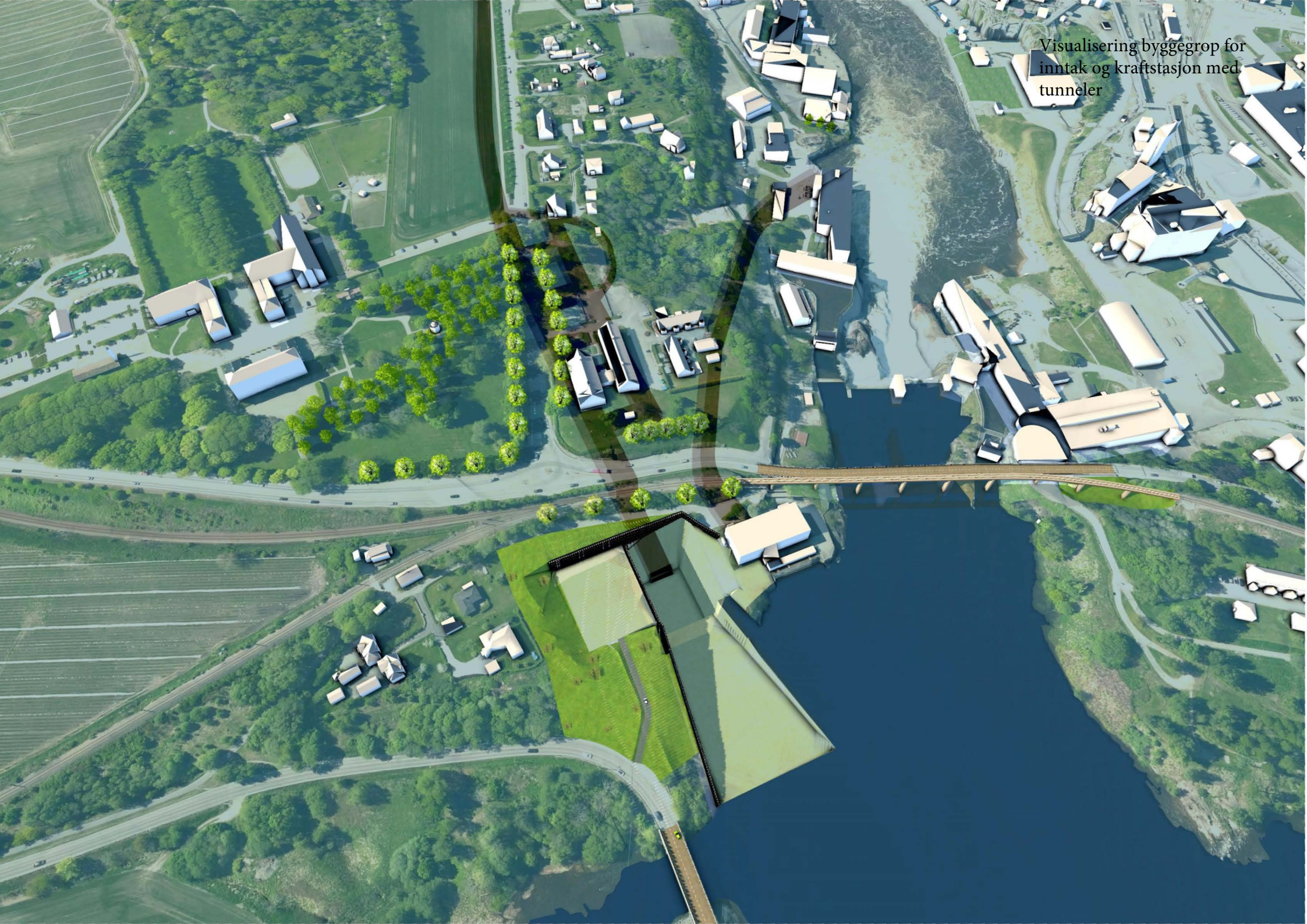
Total vannføring Glomma: 728 m³/s

Vannføring elv: 378 m³/s

Vannføring Sarp 2: 350 m³/s



Visualisering byggegrupp for
inntak og kraftstasjon med
tunneler



Visualisering påhugg til
tverrslagstunnel og område for
omlastning og mellomlagring av
masser. Med tunneler





Visualisering påhugg til
tverrslagstunnel, område for
omlasting og mellomlagring
av masser og utløp



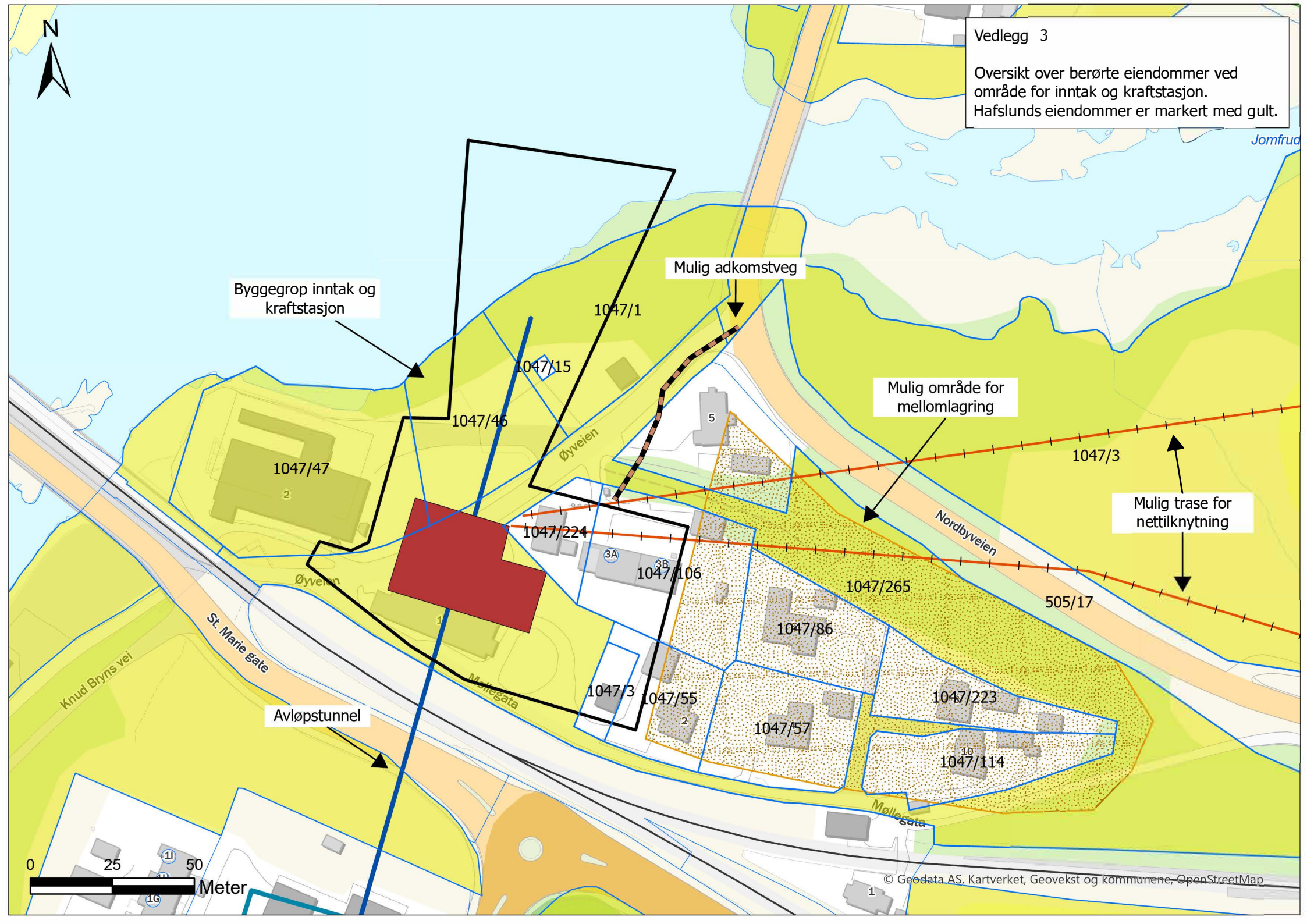
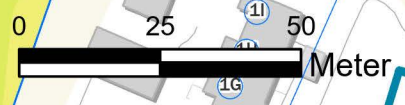
Vedlegg 3
Oversikt over berørte eiendommer ved område for inntak og kraftstasjon.
Hafslunds eiendommer er markert med gult.

Byggegropp inntak og kraftstasjon

Mulig adkomstveg

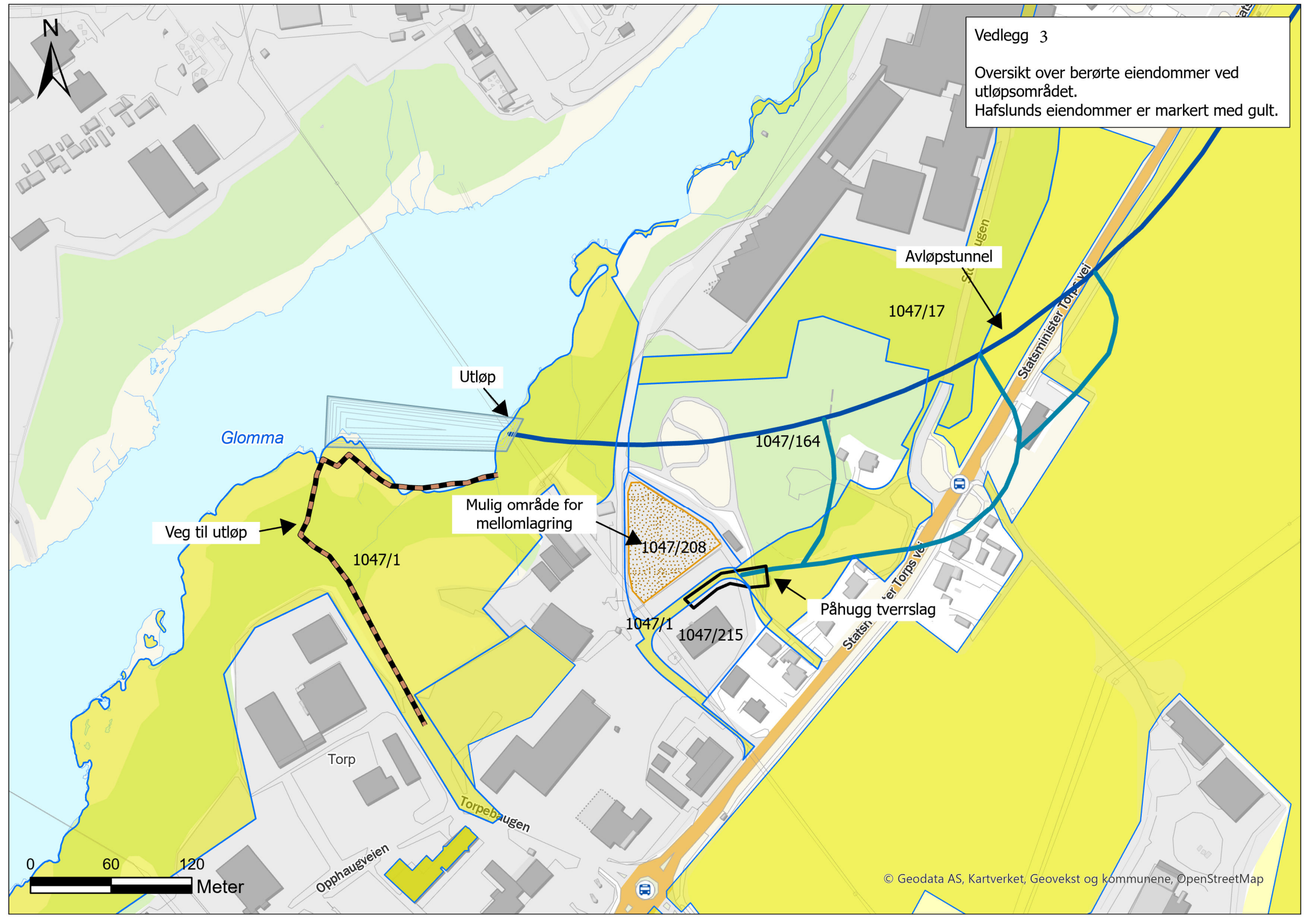
Mulig område for mellomlagring

Mulig trase for nettilknytning



Vedlegg 3

Oversikt over berørte eiendommer ved utløpsområdet.
Hafslunds eiendommer er markert med gult.





DET KONGELIGE OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

KONTOR: PLØENS GT. 8, TLF. (02) 34 90 90 - TELEKS 21486 OEDEP N - TELEFAX 34 95 65
 POSTADRESSE: POSTBOKS 8148 DEP., 0033 OSLO 1



Norges vassdrags- og energiverk
 Postboks 5091 Maj

0301 OSLO 3

| | |
|---------------|------------|
| NVE | |
| ARKIVNR.: | |
| SAKSBEH.: | |
| 2065 | 25.MAR1991 |
| KAN ARKIVERES | |
| OFF.: | |
| U.O.: | |

Deres ref.
 Deres ref.

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)
 OED 85/3394 EV CRB
 "solvstu-komm-nve"

Dato
 22 MARS 1991

AKTIESELSKABET HAFSLUND/BORREGAARD INDUSTRIES LTD.
 NYTT MANØVRERINGSREGLEMENT FOR REGULERING AV SØLVSTUDAMMEN I
 ÅGÅRDSSELVEN, TUNE I ØSTFOLD.

Ved kongelig resolusjon av 22.03.91 er bestemt:

"For regulering av Sølvstudammen i Ågårdselven, tillatelse gitt ved kgl.res. av 28. juli 1933, fastsettes nytt manøvreringsreglement i samsvar med departementets foredrag av 22. mars 1991."

Manøvreringsreglementet har fått følgende ordlyd:

NYTT MANØVRERINGSREGLEMENT FOR SØLVSTUDAMMEN I ÅGÅRDSSELVA

1. Ved vannføringer over ca. 1100 m³/s i Glomma (målt ved Solbergfoss) følges den gamle reguleringskurve.
2. Mellom 1100 m³/s og 670 m³/s slippes 20 m³/s i Ågårdselva.
3. Under 670 m³/s i Glomma følges den gamle reguleringskurven.
4. Vannføringen i Ågårdselva holdes på minimum 7 m³/s i tiden fra 15. mai til 1. september.
5. Fra 1. september til 15. mai neste år holdes i Ågårdselva en minimumsvannføring på 1 m³/s.
6. Om fiskesesongen utvides utover 1. september, skal reglene for sommerkannføringen ifølge pkt. 4 utvides tilsvarende.
7. Behovet for vann til fisketrappen i Sølvstufossen forutsettes dekket av den vannmengde som til enhver tid blir tilført Ågårdselva.
8. For å skape kunstige lokkeflommer i Ågårdselva i fiskesesongen og for å avhjelpe de vanskelige resipientforholdene i Visterflo, Skinnerflo og Seutelven plikter konsesjonæren å slippe vann. For hvert av disse formål kan det kreves avgitt inntil 3 mill m³ pr. år. Den samlede vannslippingen begrenses dog til 12 mill m³ totalt

gjennom siste sammenhengende 5 års-periode.

Bestemmelse om igangsetting av lokkeflommer skal tas av en fiskeri-sakkyndig oppnevnt av Direktoratet for naturforvaltning i samråd med Fylkesmannen i Østfold.

Bestemmelse om igangsetting av ekstra tapping på grunn av resipientforholdene skal tas av Fylkesmannen i Østfold.

9. Alle endringer i vannføringen skal skje med myke overganger. Spesiell forsiktighet må utvises ved en reduksjon i vannføringen for at fisk i elveprofilens ytterkant skal få tid til å trekke mot sentrum.
10. Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for naturforvaltning:
 - a. å bekoste installasjon og drift av fisketeller i fisketrappa i Sølvstufoss,
 - b. å bygge, vedlikeholde og drive en leder for ålefaringer, samt å utbedre eksisterende laksetrapp forbi Sølvstudammen.
11. Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for naturforvaltning å avgi inntil 0,2 m³/s som vannforsyning til settefiskanlegg gjennom tømmertunnellen ved Eidet.
12. Alle utgifter forbundet med nødvendig kontroll og tilsyn med overholdelse av ovennevnte vilkår eller pålegg gitt med hjemmel i disse vilkår, dekkes av konsesjonæren.
13. Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende samt at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand. Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander samt observeres og noteres om det forlanges nedbørsmengder, temperatur, snødybde m.v. Norges vassdrags- og energiverk kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare så lenge reguleringen pågår.
14. Til å forestå manøvreringen antas en norsk statsborger som godtas av vedkommende departement. Norges vassdrags- og energiverk kan bestemme hvor damvokteren skal bo, og at han skal ha telefon i sin bolig.
15. Mulig tvist om forståelsen av dette reglement avgjøres med bindende virkning av Olje- og energidepartementet.
16. Viser det seg at vannslippingen etter reglementet medfører skadelige virkninger for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendig.

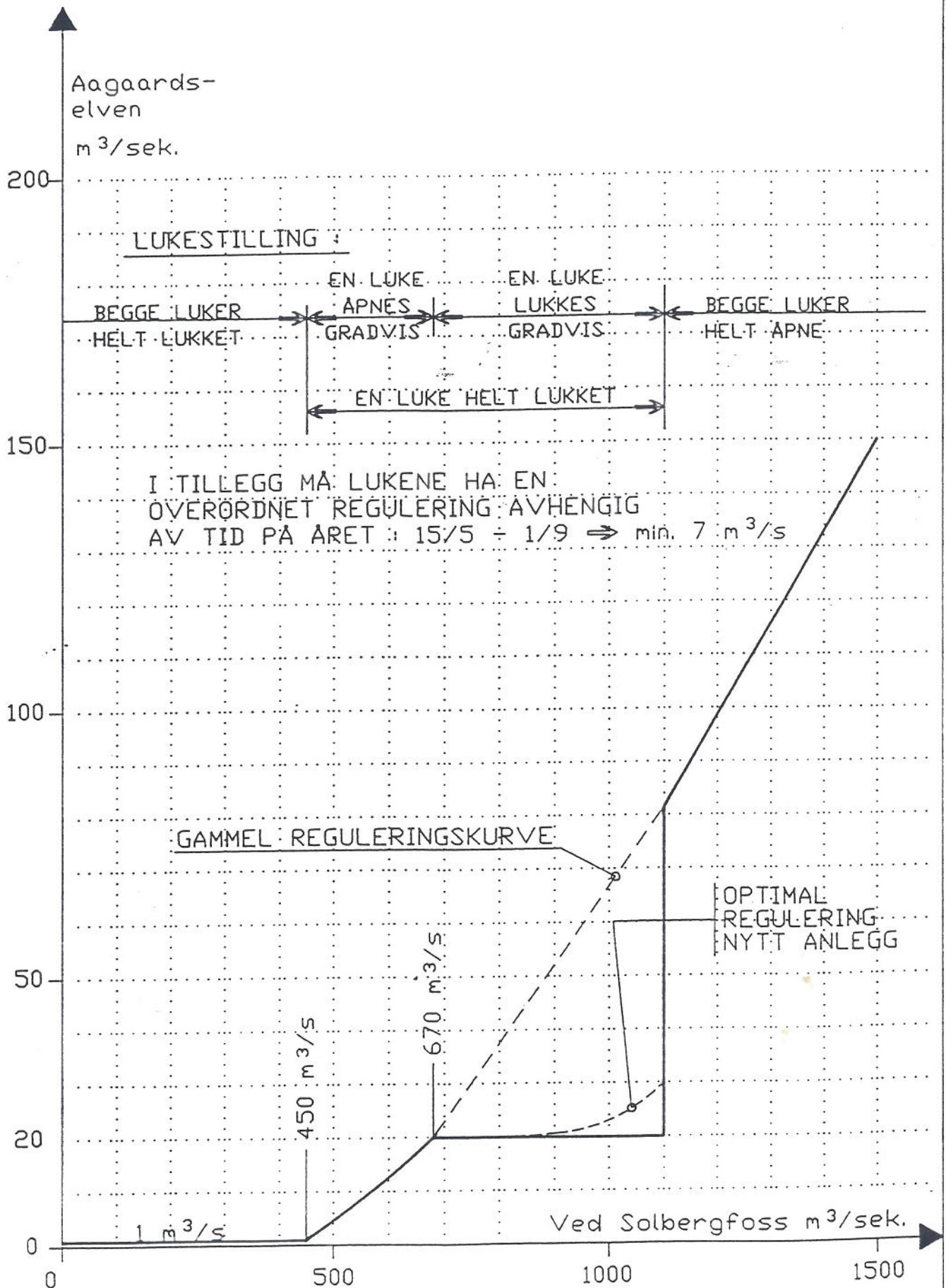
Endringer i reglementet kan bare foretas etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Til orientering vedlegges kopi av departementets foredrag i den kongelige resolusjon av 22.03.91.

Etter fullmakt


Harald Solli


Cecilie Ringdal Berggrav



MANØVRERINGSREGLEMENT FOR REGULERING AV SØLVSTUDAMMEN I ÅGÅRDSSELV.

VEDLEGG 1



Fylkesmannen i Østfold

| |
|-----------------------|
| Hafslund |
| Mottatt: 04 AUG. 2008 |
| Enhet: 07N104 |
| Registrert: |

Hafslund Produksjon AS, v/Nils Inge Lundheim

Kykkelsrudvn. 100
0247 OSLO

Områdene miljøvern og landbruk

Deres ref.:

Vår ref.: 2008/5987 443.1 LRK

Vår dato: 30.07.2008

Manøvreringsreglement for regulering av Sølvstudammen i Aagaardselva – forslag til "myke overganger"

Viser til kontaktmøte på Kykkelsrud, den 4. juni 2008, hvor bl.a. problemet rundt "stranding" av laksunger ble diskutert. Forrige gang dette forholdet ble tatt opp var i 1998, og i brev av 1.6.1999 satte fylkesmannen opp retningslinjer/forslag til "myke overganger" for å unngå "stranding". Forslaget ble gjort gjeldende for ett år med mulighet for justeringer dersom noen av partene ønsket dette, jfr. punkt 9 i manøvreringsreglementet

Det har nå gått ti år, og man har i løpet av denne tiden høstet en del erfaringer og gjort noen observasjoner som tilsier at begrepet "myke overganger" bør modifiseres. Det har dessverre vist seg at laksengel fremdeles kan "strande" under nedkjøring av vannføringen, og at man bør være enda mer forsiktig ved nedkjøring av vannet i Aagaardselva. For å unngå "stranding" av laksunger foreslår fylkesmannen derfor nye retningslinjer ved nedkjøring av vannføringen over Sølvstudammen. Forslaget er stort sett i samsvar med det man var enige om på møtet den 4. juni 2008, med unntak av fjerde avsnitt som er nytt.

Forslag til "myke overganger" ved regulering av Sølvstudammen i Aagaardselva

Når vannføringen i Aagaardselva skal reguleres ned til 20 m³/sek. skal dette skje i flere omganger med minimum 6 timers mellomrom, og hver reduksjon kan være på inntil 3,5 m³/s.

Når vannføringen i Aagaardselva skal reguleres ned til 7 m³/sek. skal dette skje i flere omganger med minimum 6 timers mellomrom, og hver reduksjon kan være på inntil 1,5 m³/s.

Når vannføringen i Aagaardselva skal reguleres ned til 1 m³/s. skal dette skje i flere omganger med minimum 6 timers mellomrom, og hver reduksjon kan være på inntil 0,5 m³/s.

Ved nedregulering fra 3 til 2,5 m³/s. skal det gjøres et opphold på minimum ett døgn, slik at det gis mulighet til å undersøke problematikken rundt "stranding" av laksunger.

Hver lukemanøvrering skal utføres gradvis og forsiktig. Ved nedkjøring til 1 m³/s. skal lukemanøvreringen skje gradvis over minimum 3 timer.

Alle økninger i vannføring skal også skje gradvis og på en slik måte at det ikke er til fare for fiskere og andre som ferdes langs elvebredden.

Observasjoner gjort av NGOFA kan tyde på at laksungene er spesielt sårbare i intervallet fra 3 til 2 m³/s. Det er derfor lagt inn et nytt punkt om at det gjøres et opphold på minimum ett døgn i denne perioden slik at man skal ha mulighet til å berge laksunger som evt. har "strandet". Regulanten må derfor innarbeide rutiner for varsling av NGOFA/fylkesmannen når man kommer ned mot denne vannføringa, slik at det kan mobiliseres folk for å sjekke dette nærmere. Det er i de senere åra satt i gang flere tiltak for å sikre en god og langsiktig forvaltning av laksebestanden i Aagaardselva. Målet er en sunn og frisk laksebestand som i hovedsak selv står for reproduksjonen. Dette krever bl.a. tilstrekkelig med gyte- og oppvekstarealer. Hver eneste laksunge må gis de beste muligheter til oppvekst og utvandring, og "stranding" av laksunger må i størst mulig grad unngås.

Det nye forslaget bør gjøres gjeldende fra og med inneværende år og bør vare inntil en av partene uttrykker ønske om justeringer.

Fylkesmannen ber om eventuelle tilbakemeldinger til det nye forslaget innen 20. august 2008.

Med hilsen

Dette dokumentet er elektronisk godkjent av

Håvard Hornnæs e.f.
rådgiver


Leif Roger Karlsen
rådgiver/fiskeforvalter

Saksbehandler: Leif Roger Karlsen

Kopi til:

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|------|--------------|
| Hafslund ASA | Kykkelsrudvn. 100 | 1815 | Askim |
| Knut A. Saxegaard | Ramstadvn. 130 | 1719 | Greåker |
| Borregaard LTD, v/Grindheim | Boks 162 | 1701 | Sarpsborg |
| Sarpsborg kommune, | Postboks 237 | 1702 | Sarpsborg |
| NVE, region øst | Postboks 4223 | 2307 | Hamar |
| NGOFA, v/Kjell Cato Strand | Brusemyrtoppen 11D | 1739 | Borgenhaugen |

Til orientering vedlegges kopi av departementets foredrag i den kongelige resolusjon av 22.03.91.

Etter fullmakt


Harald Solli


Cecilie Ringdal Berggrav