

Hafslund Eco Vannkraft AS

► Sarp 2 kraftverk

Konsekvensutredning forurensning

Støy, luft, vann og grunn

Oppdragsnr.: 52208313 Dokumentnr.: RIM-R002 Versjon: J05 Dato: 2023-12-05



Oppdragsgiver: Hafslund Eco Vannkraft AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Fridjar Molle
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Bendik Riseng Nesje
Fagansvarlig: Sofie Gustafson (luftkvalitet), Adam Suleiman (støy), Halvor Saunes (vann), Stine Østmoe (grunn)
Andre nøkkelpersoner: Katrine Bakke (luftkvalitet), Jacob Greve Johannessen (støy), Ruth Vingerhagen (vann), Marthe-Lise Søvik (grunn)

J05	2023-12-05	For bruk	SoGus, JacJoh, StiOes, HalSau	KJB, AdSul, RutVin, MaSov	BeNesj
J04	2023-11-17	Rettelse av mindre kommentarer	SoGus, JacJoh, StiOes, HalSau	KJB, AdSul, RutVin, MaSov	BeNesj
J03	2023-09-13	For bruk	SoGus, JacJoh, StiOes, HalSau	KJB, AdSul, RutVin, MaSov	BeNesj
B02	2023-07-05	For kommentar hos oppdragsgiver	SoGus, JacJoh, StiOes, HalSau	KJB, AdSul, RutVin, MaSov	BeNesj
A01	2023-06-30	For intern fagkontroll	SoGus, JacJoh, StiOes, HalSau	KJB, AdSul, RutVin, MaSov	BeNesj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Hafslund Eco Vannkraft AS planlegger utbygging av Sarp 2 kraftverk i Sarpsborg kommune i Viken fylke. Tiltaket innebærer bygging av et nytt kraftverk i Sarpsfossen som ligger nederst i Glommavassdraget, og vil bli plassert rett øst for eksisterende Sarp kraftverk. Sarp 2 kraftverk vil benytte eksisterende inntaksdam i Sarpsfossen og vil ikke føre til nye reguleringer.

Som en del av konsekvensutredningen for tiltaket er det utarbeidet en samlet konsekvensvurdering for forurensningstemaene støy, luft, vann og grunn. Konsekvensutredningen gjennomføres i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder M-1941, Konsekvensvurderinger for klima og miljø. Forurensning behandles i veilederen som ikke-prissatte tema. Ikke-prissatt metode er basert på en kvalitativ analysemetode.

Nullalternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. Nullalternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av det nye kraftverket.

Konsekvensvurdering støy

Støyforurensning for nullalternativet kommer i hovedsak fra vegtrafikk, men også noe jernbane. Deler av området ligger i dag i gul og rød støysone for vegtrafikk, og i gul sone for jernbane. Støy fra dagens drift av kraftverk antas å være moderat sammenlignet med vegtrafikkstøyen.

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, forutsatt normal oppbygging av fasader og bygging i henhold til TEK 17.

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

Konsekvensvurdering luft

Luftforurensning for nullalternativet kommer i hovedsak fra veitrafikk. Basert på luftsonekart utarbeidet av Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt ligger området i dag i gul luftforurensningszone.

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.

Konsekvensvurdering vann

I nullalternativet vil Sarp kraftverk fortsatt stå for kraftproduksjon og vassdraget vil fortsatt være påvirket av reguleringen. Det forventes ingen endringer av tilstanden i nærliggende vassdrag (Glomma) som følge av nullalternativet. Det er sannsynlig at bygging av ny Fv. 118 vil ha midlertidige påvirkninger, men ingen permanent effekt på vassdraget.

Et nytt utløp lengre nedstrøms Sarp kraftverk vil kunne gi hydrologiske endringer ved utløpet fra Sarp 2, ved Storhaug. Det vil være en strekning mellom dam Sarpsfossen og utløpet ved Storhaug som vil kunne få redusert vannføring sammenlignet med nullalternativet. Som følge av at man i større grad ønsker å benytte Sarp 2 vil det bli endringer i vanndekt areal. Vannstandsvariasjoner vil kunne påvirke leveområder for tilstand av bunndyr og påvekstalter som følge av reduksjon i vanndekt areal. Området mellom Sarp kraftverk og

Sarp 2 er også i dag påvirket av store vannstandsvariasjoner og det vurderes at hydromorfologisk påvirkning på denne strekningen har beskjeden påvirkning på økologisk tilstand (påvekstalger, bunndyr, fisketetthet).

Bygging av Sarp 2 kan påvirke vannføring i Ågårdselva, Visterflo og Skinnerflo siden vannet fordeles mellom Ågårdselva og Glomma. Konsekvensgraden av tiltaket med hensyn til vannmiljø er satt til *ubetydelig miljøskade* for vannforekomstene i Glomma, Ågårdselva og Visterflo. I Skinnerflo vil en reduksjon av mengde vann til innsjøen, særlig om våren, kunne medføre en svak forringelse av vannmiljø som følge av oppkonsentrering av næringssalter og eutrofiering. Av føre-var-hensyn er konsekvensgraden for deltema er satt til noe miljøskade (-).

Utslipp av vann fra anleggsarbeider i forbindelse med Sarp 2 vil kunne medføre midlertidig forurensning til Glomma. Det forventes gode fortynningsforhold for partikler, nitrogenforbindelser og høy pH som følge av den store vannføringen i Glomma. Det bør likevel iverksettes avbøtende tiltak for å redusere utslipp av forurenset vann til elva i forbindelse med anleggsarbeid.

Konsekvensvurdering grunn

Ved ikke å gjennomføre tiltaket vil dagens forurensningssituasjon på utredningsområdet fortsette å være som den er i dag. Dagens forurensningssituasjon utgjør noe risiko for spredning fra eksisterende grunnforurensning.

Konsekvensgraden av tiltaket med hensyn til grunnforurensning vil være *noe miljøskade*. Dette fordi det er noe risiko for spredning fra eksisterende forurensning, samt risiko for tilførsel av ny forurensning i anleggsfasen. Det er vektlagt at tiltaket 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 forurensningssituasjonen i fyllmassene i nord (ved inntaket) er også vektlagt. Det påpekes at konsekvensgraden *noe miljøskade* er satt konservativt. Med ytterligere kartlegging og gode avbøtende tiltak vil risikoen kunne reduseres betydelig.

Samlet konsekvens

Samlet konsekvens for forurensningstemaene er vurdert til *noe negativ* som følge av risikoen for spredning av forurensning fra eksisterende forurensning i grunnen, samt risiko for tilførsel av ny forurensning i anleggsfasen. Det er vurdert at den samlede virkningen for forurensningstemaene er «noe negativ konsekvens». Dette fordi forurensningstema grunn er vurdert, konservativt, til «noe miljøskade (-)».

Det må forventes økt forurensningsgrad for alle forurensningstemaer i anleggsperioden og det må iverksettes tiltak for å redusere de negative virkningene mest mulig i denne perioden.

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn for tiltaket	7
1.2	Planprosess	8
1.3	Innhold og avgrensning	8
1.4	Alternativer som skal utredes	9
1.5	Forhold til offentlige planer	10
2	Om utbyggingsplanene	12
2.1	Ny kraftstasjon og inntak	12
2.2	Vannvei, tunneler	13
2.3	Minstevannføring Ågårdselva	14
2.4	Veger	14
2.5	Nettilknytning	14
2.6	Massehåndtering og massedeponi	14
2.7	Rigg- og anleggsområder	16
3	Metode og kunnskapsgrunnlag	17
3.1	Definisjon av fagtema og avgrensning mot andre tema	17
3.2	Nullalternativet (referansealternativet)	17
3.3	Utredningsprogrammet	17
3.4	Kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag	17
3.5	Metode for utredning av forurensningstema	18
3.6	Skadereduserende og kompenserende tiltak	19
3.7	Usikkerhet	20
4	Konsekvensutredning støy	21
4.1	Opplevelse av lydnivåer	21
4.2	Rammer og føringer for støyforurensning	22
4.3	Kunnskapsinnhenting	26
4.4	Støyforurensning i driftsfase	27
4.5	Konsekvenser i anleggsfasen	27
4.6	Konsekvensvurdering av støyforurensning	29
4.7	Skadereduserende og kompenserende tiltak	30
5	Konsekvensutredning luftkvalitet	31
5.1	Nasjonale rammer og føringer for luftforurensning	31
5.2	Kunnskapsinnhenting	33
5.3	Influensområde for tema luftforurensning	38
5.4	Luftforurensning i driftsfase	39
5.5	Konsekvenser i anleggsfasen	39

5.6	<i>Konsekvensvurdering av luftforurensning</i>	42
5.7	Skadereduserende og kompenserende tiltak	42
6	Konsekvensutredning vannmiljø	43
6.1	Nasjonale rammer og føringer for forurensning av vann	43
6.2	Miljøkonsekvenser	44
6.3	Utredningsprogrammets krav for forurensning av vann	45
6.4	Kunnskapsinnhenting	46
6.5	Forurensning av vann i anleggsperioden	51
6.6	Forurensning av vann i driftsperioden	52
6.7	Konsekvensvurdering vannmiljø	54
6.8	Skadereduserende og kompenserende tiltak	57
7	Konsekvensutredning grunn	59
7.1	Nasjonale rammer og føringer for forurensning av grunn	59
7.2	Miljøkonsekvenser	60
7.3	Utredningsprogrammets krav for forurensning av grunn	60
7.4	Kunnskapsinnhenting	61
7.5	Usikkerhet knyttet til eksisterende grunnforurensning innenfor utredningsområdet	65
7.6	Forurensning av grunn i anleggsperioden	65
7.7	Påvirkning utenfor utredningsområdet	66
7.8	Behov for oppfølgende undersøkelser	66
7.9	Forurensning av grunn i driftsperioden	66
7.10	Konsekvensvurdering av grunnforurensning	67
7.11	Skadereduserende og kompenserende tiltak	67
8	Sammenstilling av konsekvenser	69
9	Referanser	71

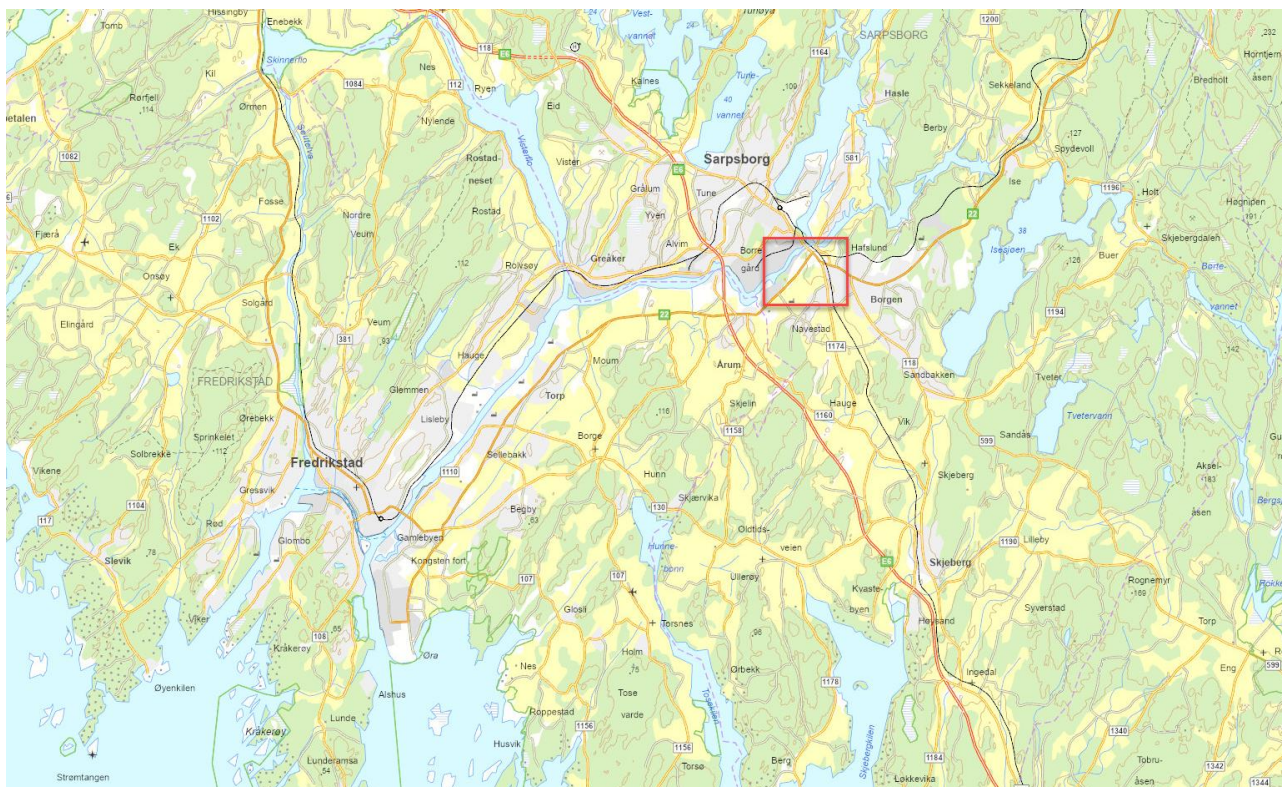
1 Innledning

1.1 Bakgrunn for tiltaket

En utbygging av Sarp 2 kraftverk vil bli gjennomført i et samarbeid mellom Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Limited. Hafslund Eco Vannkraft AS (heretter kalt HEV) vil ha ansvar for planlegging og gjennomføring av utbyggingen på vegne av kraftverkseierne.

Tiltaket innebærer bygging av et nytt kraftverk i Sarpsfossen som ligger nederst i Glommavassdraget, og vil bli plassert rett øst for eksisterende Sarp kraftverk. Sarp 2 kraftverk vil benytte eksisterende inntaksdam i Sarpsfossen og vil ikke føre til nye reguleringer.

Ved å bygge et nytt kraftverk vil man få en fallhøyde som er to til tre meter høyere i det nye kraftverket Sarp2 enn de øvrige aggregatene i Sarpsfossen. Slik vil man kunne øke den totale produksjonen i Sarpsfossen med 200 GWh/år fra dagens 943 GWh/år. Kraftverket planlegges med en slukeevne på 450 m³/s og en minste driftsvannføring gjennom eksisterende kraftverk på 200 m³/s. Tiltaket vil gi økt kraftproduksjon og tappekapasitet i Sarpsfossen, som i praksis vil redusere risiko for skadeflom i forhold til eksisterende situasjon.



Figur 1-1. Lokalisering av nytt Sarp 2 kraftverk i Sarpsborg kommune.

1.2 Planprosess

Utbygging og drift av Sarp 2 kraftverk krever konsesjon etter vassdragslovgivningen. Tiltaket utløser krav om melding og utredningsplikt etter bestemmelsene om konsekvensutredninger (KU) i plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift. Melding med forslag til konsekvensutredningsprogram er utarbeidet av HEV og ble sendt til NVE februar 2023. NVE avholdt folkemøte 13.04.2023. Det endelige konsekvensutredningsprogrammet ble fastsatt av NVE 05.07.2023.

Formålet med konsekvensutredningene er at de skal være del av myndighetenes grunnlag for beslutning i konsesjonsspørsmålet.

1.3 Innhold og avgrensning

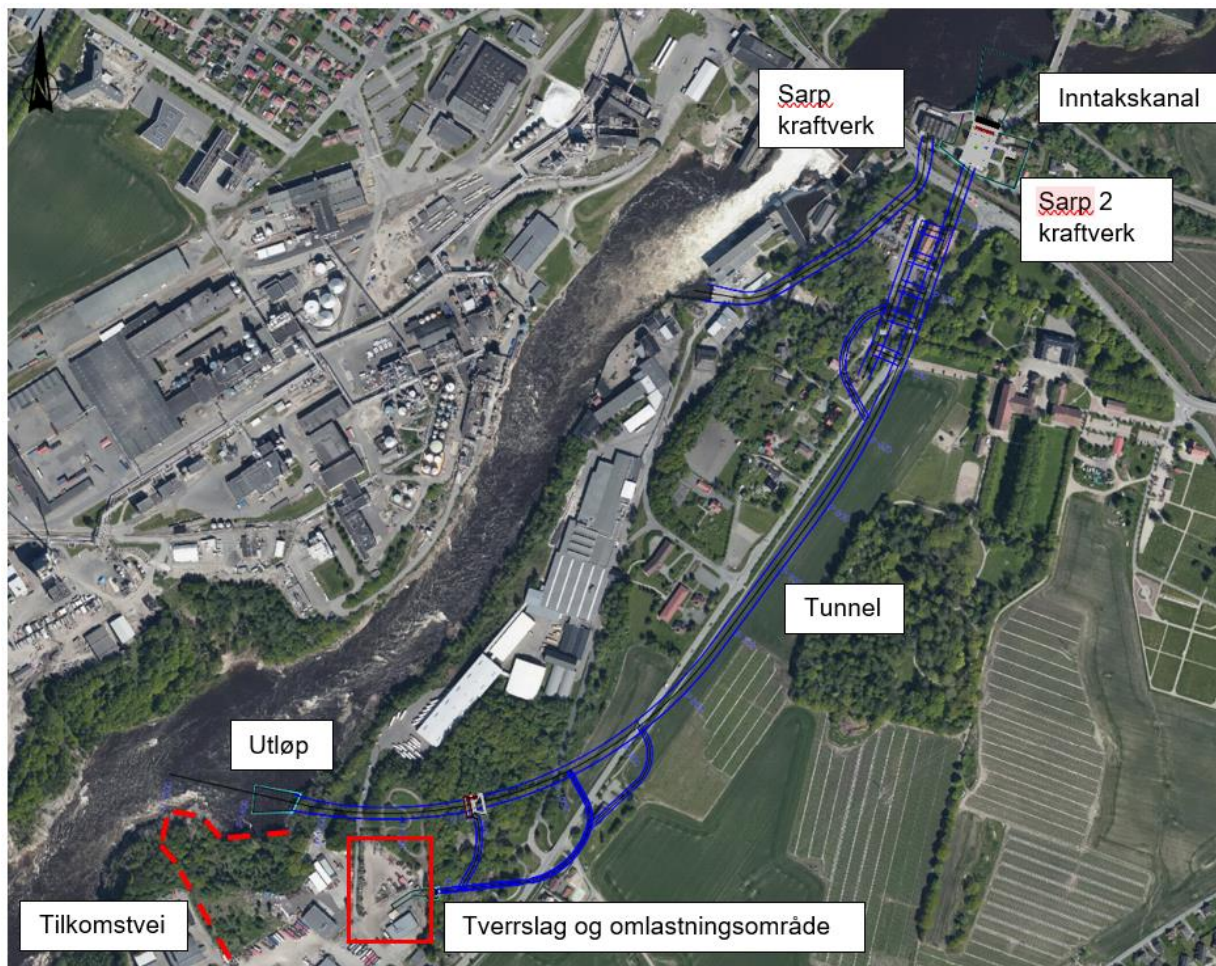
Norconsult har på oppdrag for HEV utført konsekvensutredninger av de meldte utbyggingsplanene. Foreliggende konsekvensutredning er basert på NVEs utredningsprogram fastsatt 05.07.2023 [1].

Denne fagrapporten har som mål å utrede konsekvensene bygging av kraftverket kan medføre for forurensningstemaene støy, luft, vann og grunn. Rapporten inneholder en beskrivelse og vurdering av dagens situasjon i det berørte området, vurdering av tiltakets konsekvenser med hensyn på forurensning, samt forslag til avbøtende tiltak.

Konsekvensutredningen omfatter alle områder som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen, (**tiltaksområdet**), samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utbyggingen vil påvirke fagtema forurensning i anleggs- og driftsfasen (**influensområdet**). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen **utredningsområdet**.

Det foreligger ett utbyggingsalternativ (alternativ 1) for kraftstasjon og vannvei. Alternativet vurderes opp mot nullalternativet (referansealternativet), som innebærer at det nye kraftverket ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget og berørte areal forblir som i dag.

Lokalisering av Sarp 2 kraftverk med tilhørende tiltak er vist i Figur 1-2 under.



Figur 1-2. Oversikt over tiltaksområdet for nytt Sarp 2 kraftverk.

1.4 Alternativer som skal utredes

Prosjektet opererer med ett utbyggingsalternativ (alternativ 1) som skal konsekvensutredes. Alternativet innebærer blant annet bygging av ny kraftstasjon, inntak og utløpskanal. Teknisk beskrivelse av tiltaket er gitt i kap. 2.

En viktig forutsetning for prosjektet er at arbeider med byggegrop til inntaket til kraftverket må gjøres ferdig før bygging av ny fv. 118 Sarpsbru, da arbeidet krever en større byggehøyde enn det brua gir rom for. For at bygging av nytt kraftverk skal være realiserbart må oppstart derfor skje i 2026. Det er gitt føringer for at Viken Fylkeskommune og Sarpsborg kommune skal vurdere tilpasninger i planene slik at et kraftverk lar seg realisere, uavhengig av brualternativ. I vedtak om kommunedelplan for InterCity Rolvsøy – Klavestad, med planalternativ MIDT-7 ligger det derfor til rette for at det kan søkes om et nytt kraftverk. Disse forutsetningene legges til grunn i utbyggingsalternativet. Videre legges det til grunn at Sarp 2 kraftverk bygges parallelt med ny vegbru. Sammenligningsåret settes til 2031 hvor både Sarp 2 kraftverk og ny vegbru er planlagt ferdig bygget og satt i drift.

Alternative løsninger

Det har gjennom prosjektutviklingsfasen vært utredet og sett på noen andre alternativer som har vist seg å ikke være teknisk gjennomførbare eller lønnsomme. Det er derfor kun det fremlagte alternativet som skal utredes videre. Noen tilpasninger og justeringer, både i oppgitte størrelser og arrangement, må forventes ved oppdaterte planer i en senere fase.

1.5 Forhold til offentlige planer

1.5.1 Kommunale planer

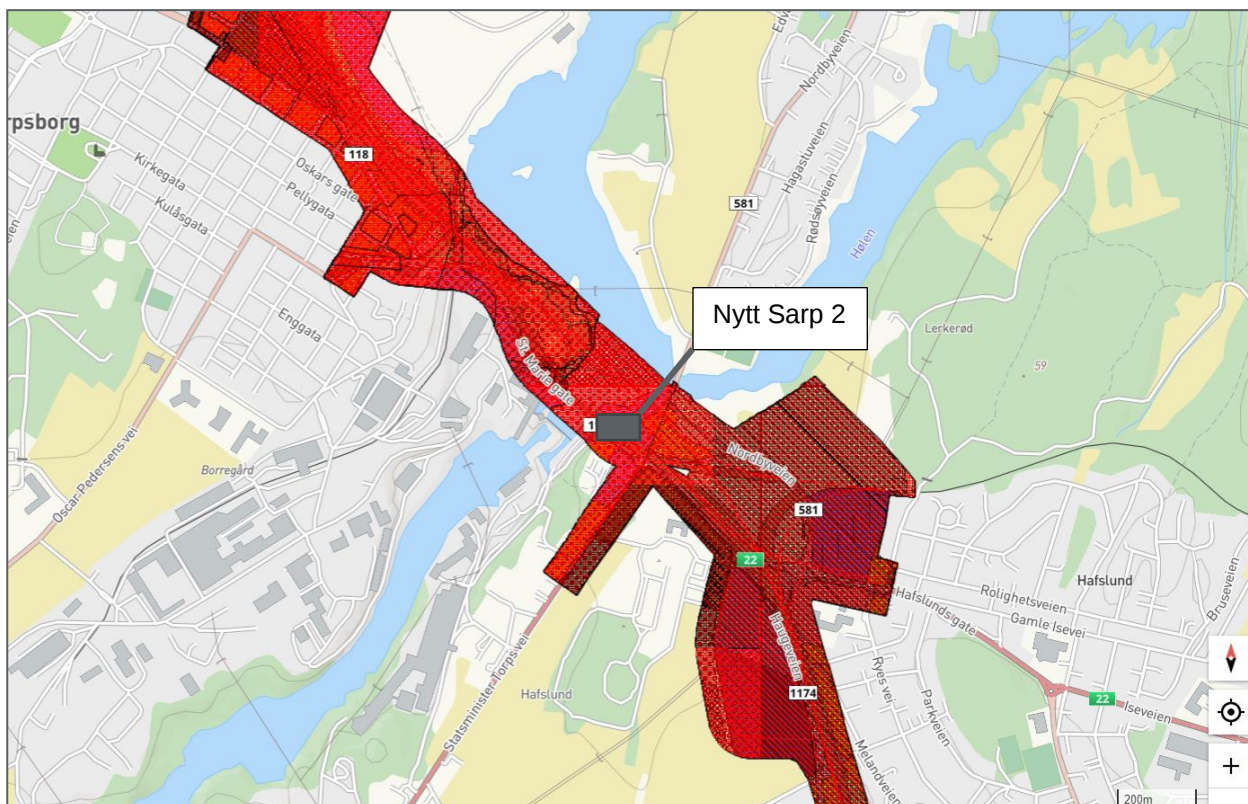
Fv. 118 Ny Sarpbru og InterCity Rolvsøy – Klavestad

Daværende Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) fattet 8.10.2021 vedtak om kommunedelplan for InterCity Rolvsøy – Klavestad, med planalternativ MIDT-7. Formålet med kommunedelplanen er å avklare valg av alternativ for nytt dobbeltspor for jernbanen mellom Rolvsøy i Fredrikstad og Klavestad i Sarpsborg, herunder blant annet å avklare løsning for ny fylkesveg 118 over Glomma.

For å sikre arealer til realisering av ny jernbane, fv.118 og riksveg 111 ved Hafslund er det gjennom kommunedelplan, i medhold av plan- og bygningsloven, vedtatt båndlegging av arealer langs valgt trasé (Figur 1-3). I henhold til planbestemmelsene § 5-1 a) Skal det ikke igangsettes søknadspliktige tiltak som er i strid med, eller kan hindre, vanskeliggjøre eller fordyre utbygging av jernbane- og veganlegg innenfor båndleggingssonen. Både planlagt inntakskanal, inntak og kraftstasjon ligger innenfor båndleggingssonen i kommunedelplan. Det er imidlertid gitt føringer for at Viken Fylkeskommune og Sarpsborg kommune skal vurdere tilpasninger i planene slik at et kraftverk lar seg realisere. I vedtaket ligger det derfor til rette for at det kan søkes om et nytt kraftverk.

Viken Fylkeskommune er i gang med detaljplanlegging og skal legge frem forslag om ny reguleringsplan for fv.118 og ny vegbru over Glomma. HEV er i dialog med prosjektledelsen i Fylkeskommunen og ledelsen i Sarpsborg kommune for å avklare nødvendige tilpasninger til Sarp 2 kraftverk.

Planlagt utløpsområde faller ikke inn under båndleggingssonen, men har ifølge kommuneplanens arealdel for Sarpsborg kommune arealformålene grøntstruktur og næringsbebyggelse (kommuneplanens arealdel 2015-2026)



Figur 1-3. Båndlagte arealer ved Sarpsfossen avsatt i kommunedelplan InterCity Borg bryggerier - Klavestad. Kilde: Norkart/Kommunekart

1.5.2 Fylkesplaner

Utbyggingsplanene ser ikke ut til å komme i konflikt med fylkesplan for Viken.

1.5.3 Forvaltningsplan for vannregion Glomma

Det er vedtatt regional vannforvaltningsplan for vannregion Innlandet og Viken 2022-2027. Vannforekomst Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker har i dag dårlig økologisk tilstand med miljømål god økologisk tilstand, men med utsatt frist for måloppnåelse på grunn av uforholdsmessig kostnadskrevende tiltak (miljømål nås 2027-2033). Diffus avrenning fra byer/tettsteder, samt punktutslipp fra industri har stor påvirkningsgrad på strekningen. Vannforekomsten oppstrøms Sarpsfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp (vannforekomst ID 002-1519-R), har i dag moderat økologisk tilstand, men vil, ifølge vann-nett, oppnå sine miljømål om god økologisk og kjemisk tilstand i løpet av perioden 2022-2027.

2 Om utbyggingsplanene

Prosjektområdet for Sarp 2 kraftverk ligger nederst i Glommavassdraget i Sarpsborg kommune i Viken fylke. Tiltakshaver er Hafslund Produksjon AS og Sarpsfoss Ltd, som per tid planlegger prosjektet med en fordeling 50/50 som for Sarp kraftverk.

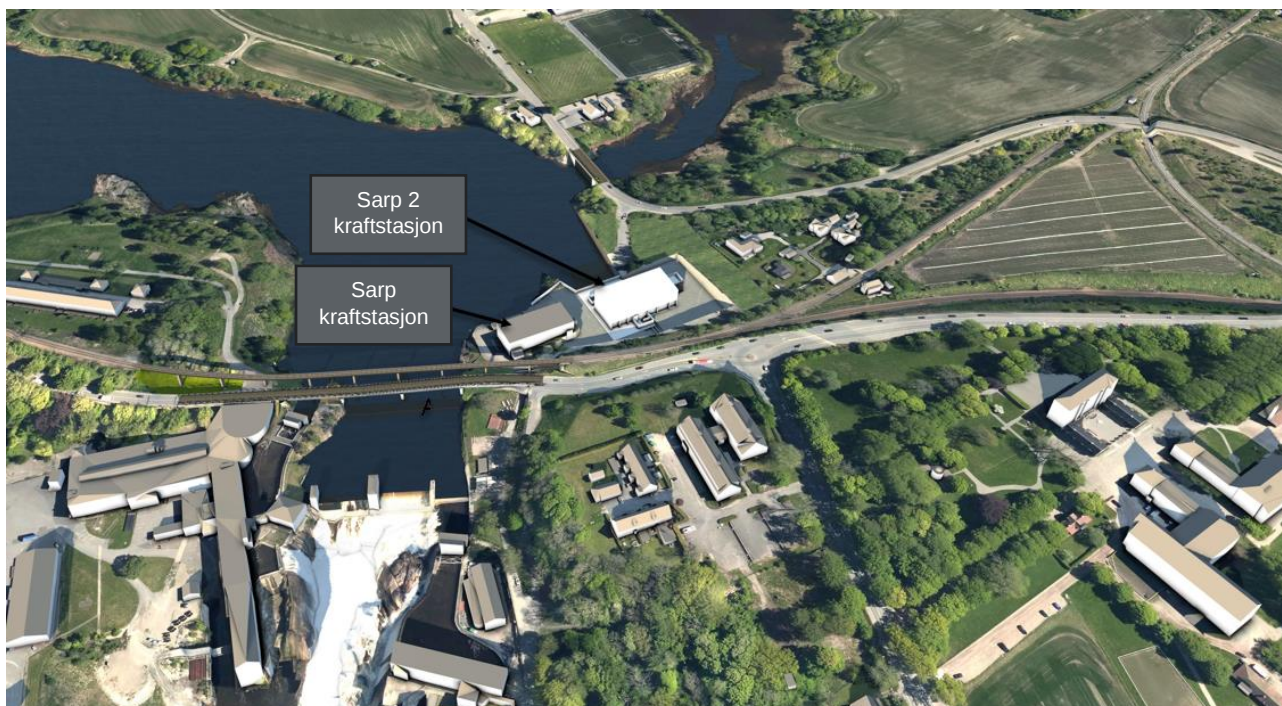
Prosjektet innebærer inntak og kraftstasjon i dagen oppstrøms eksisterende vei- og jernbanebru, rett øst for eksisterende Sarp kraftstasjon. Sarp 2 kraftverk vil utnytte et fall på 22-23 meter og har en planlagt slukeevne på 450 m³/s. Avløpstunnel fra sugerør og til Glomma er på ca. 1350 m med et tverrsnitt rundt 270 m².

Tabell 2-1. Hoveddata for anlegget.

Beskrivelse	Data	
Kraftstasjon		
Turbintype	Vertikal Kaplan	
Antall aggregat	1	
Slukeevne, Q _{maks}	450	m ³ /s
Min. turbinvannføring, Q _{min}	150	m ³ /s
Vannvei		
Avløpstunnel, lengde	1350	m
Avløpstunnel, areal	270	m ²
Svingekammer	8 500	m ²

2.1 Ny kraftstasjon og inntak

Tiltaket innebærer bygging av ny kraftstasjon i dagen med inntak rett øst for eksisterende Sarp kraftverk, se Figur 2-1. Det er utfordrende grunnforhold i området og bergdybder øker raskt mot østre deler av planlagt stasjonsplassering. Tiltaket medfører derfor omfattende geoteknisk stabilisering av byggegrop med spunting og sekantpeler, deretter et stort uttak av løsmasser, før bunn av byggegropa sprenges ut. Øverste del av byggegrop vil tas ut fra stasjonsområdet, mens nederste deler vil tas ut fra avløpstunnelen. Basert på hydrogeologivurderinger i teknisk forprosjekt og egen fagrapport hydrogeologi forutsettes det strenge tettekrav til byggegrop og injeksjon av tunnel, for å redusere sannsynligheten for setninger på bygg og infrastruktur på grunn av grunnvannssenkning og skade på naturmangfold og grunnvann.



Figur 2-1. Visualisering av Sarp 2 kraftverk.

Det planlagte tiltaket genererer ca. 100.000 fm³ løsmasse og 600.000 fm³ berg, men nærmere grunnundersøkelser vil gi et bedre estimat på masseuttaket.

Kraftstasjonen vil etter ferdigstillelse av byggegrop bygges i betong med seksjonsvis inndeling fra bunn av sugerør og videre oppover, tilpasset de enkelte mekaniske deler som skal støpes inn.

Byggetid kraftstasjon antas foreløpig å være 4 år, fra oppstart rigging til vannfylling av systemet.

2.2 Vannvei, tunneler

Avløpstunnelen er planlagt med en lengde på 1350 m fra kraftstasjon og til utløp i Glomma ved Storhaug. Normalvannstand ved inntak er på ca. kt. +24 og utløpet varierer med vannføring og kjøremønster, men normalt mellom kt. +1 til +2.

Avløpstunnelen vil ha et tverrsnitt på ca. 270 m² på hele strekningen, foruten mindre tilpasninger i øvre og nedre ende, samt ved svingeområdet. Pga. stabilitetskrav til nettet, må det sprenges ut et stort svingekammer i øvre ende, som en integrert del av avløpstunnelen. Stabilitetskravet medfører et behov for et svingeareal på 8500 m² mellom kt. 0 til +8.

For å drive ut avløpstunnelen vil det være behov for adkomst via tverrslagstunnel. Anlegget planlegges med en tverrslagstunnel i sørlig ende (tverrsnitt 35 m²). I tidlig prosjekteringsfase var det foreslått et tverrslag i nordre del av tiltaksområdet, nær Hafslund kraftstasjon. Grunnet stor løsmassemekktighet som ville gitt et stort inngrep, samt av hensyn til naturmangfold og friluftsliv er det valgt å ikke gå videre med dette tverrslaget.

Det planlagte tunnelsystemet vil genere et masseuttak av berg, anslagsvis 500.000 fm³.

Minste vannslipp gjennom kraftverkene oppe ved dammen (Sarp kraftverk, Hafslund og Borregaard) er satt til 200 m³/s. Sarp 2 vil være aggregatet som til enhver tid går på lave vannføringer, og derfor vil vannmengdene bli redusert mellom dam Sarfsfossen og nytt utløp Sarp 2.

2.3 Minstevannføring Ågårdselva

Som et kompensierende tiltak vurderer HEV å øke minstevannføringen i Ågårdselva vinterstid fra dagens 1 m³/s til opp mot 5 m³/s. Vannet i Ågårdselva fordeler seg på innsjøene Visterflo og Skinnerflo, som videre renner ut i Glomma. Det legges opp til at dagens manøvreringsreglement i Sølvstufossen videreføres, som innebærer at vassdragets naturlige flomvannføring i Ågårdselva ikke endres. Hvilke konsekvenser økt minstevannføring vil ha på vannmiljø i Ågårdselva og øvrige deler av vassdraget (Visterflo, Skinnerflo og Seut/Kjøbergelva) er utredet i denne fagrapporten. Konsekvenser av økt minstevannføring for fisk er vurdert i egen fagrapport [2]. Utredningene vil være en del av beslutningsgrunnlaget for valgt minstevannføring som skal konsesjonssøkes.

2.4 Veger

Det vil være et begrenset behov for etablering av nye vegstrekninger i forbindelse med dette prosjektet, da eksisterende vegnett i stor grad dekker behovet for tilkomst til de ulike anleggsdelene. For anleggsdriften vil det være behov for å etablere flere anleggsveier, både for kraftstasjon, tverrslag og utløp. Detaljprosjektering vil avdekke behov for mindre tilkomstveger. Endelig trasévalg for ny veg- og jernbane vil også kunne påvirke endelig løsning for permanent adkomst til kraftstasjonen.

2.5 Nettilknytning

Sarp 2 vil ligge innenfor utredningsområdet til Elvia som er utredningsansvarlig selskap for Viken. Utbygger er i dialog med Elvia for å finne frem til beste løsning for nettilknytning. Det foreslås å løse nettilknytningen ved å etablere en forbindelse til begge kursene til dobbeltlinjen Hafslund 3&4 ved Lerkerød. 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.

2.6 Massehåndtering og massedeponi

Prosjektet er planlagt med et masseuttak opp mot 600 000 fm³ berg og 100.000 fm³ løsmasser. Dette er faste masser, og de endelige volumene som skal transporteres på lastebil må ganges med en faktor for å få transportvolum/deponivolum. Foreløpige beregninger gir et totalt volum på 1.100.000 m³ som må håndteres i prosjektet.

Massene er planlagt fraktet ut via tverrslag i søndre del av tunnelsystemet. Det etableres et omlastingsdeponi mellom dumper og lastebil for offentlig vei, i umiddelbar nærhet til påhugget for tunnelen, se Figur 2-2.

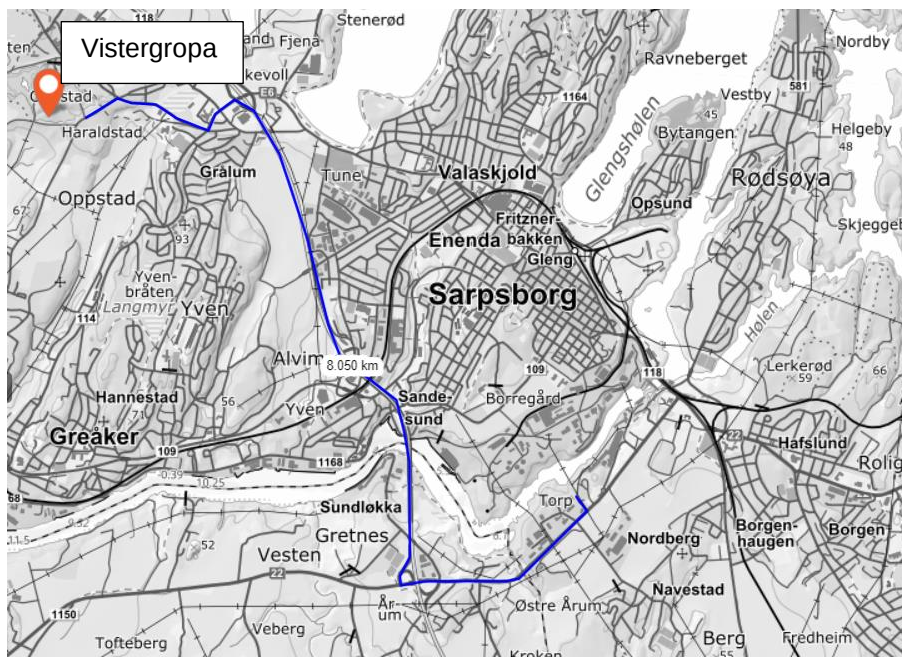


Figur 2-2. Omlastingsområde for tunnelmasser.

Massene skal deretter transporteres til valgt mottak. Det er forventet at prosjektet finner beste samfunnsnyttige formål for massene og det pågår flere parallelle prosesser med blant annet Sarpsborg kommune. Ved valg av endelig massehåndtering må samfunnsnyttigen vektet opp mot transportlengde ift. utslipp og prosjektets økonomi. Det legges til grunn at transportveien fra omlasting til aktuelle områder for mottak av masser vil gå langs offentlig vei, og at massene vil bli forsøkt utnyttet til samfunnsnyttige formål. Det er identifisert flere muligheter for deponi av masser:

Vistergropa

Vistergropa ligger i Grålum ca. 4 km øst for Sarpsborg sentrum. I Vistergropa har det i lengre tid foregått masseuttak av entreprenør. Sarpsborg kommune og HEV har hatt i dialog om muligheten for å deponere alle overskuddsmasser i dette området, da dette på sikt skal reguleres til boligformål. Transportlengden fra omlastingsområdet til Vistergropa anslås til 7-8 km og vurderes som et godt egnet massedeponi.



Figur 2-3. Transportvei til Vistergropa.

Lokale pukkverk/massedeponi

Alternativet innebærer frakt av masser til lokalt pukkverk og/eller massedeponi. Aktuelle områder er Sarp pukkverk som ligger 8 km fra omlastingsområdet og Skolt Miljøpark avdeling Solli. Det er også vurdert nærliggende industriområder som har behov for masser, deriblant Viken Park som er en ny stor næringspark under etablering mellom Sarp og Fredrikstad, som vil ligge ca. 9 km fra omlastningsområdet.

Endelig fastsettelse av tippområder vil bli foretatt i dialog med grunneiere og offentlige myndigheter. Transportvei er utredet som en del av klimagassvurderingen i prosjektet. Vurdering av konsekvenser for aktuelle deponiområder vil håndteres i forbindelse med detaljplan, og er ikke en del av dette av utredningsarbeidet.

Alternativer som er vurdert

For å begrense transportlengden er det sett på alternativer for plassering av massedeponi i Hafslundskogen og på dyrka mark nord for Nordbyveien. Dette er massedeponier som vil kunne romme hele tiltaket, men det forventes en del motstand mot å deponere i et friluftsområde. Alternativene er ikke tatt med videre i prosjektet.

2.7 Rigg- og anleggsområder

Det er ønskelig å søke etter løsninger i samarbeid med Sarp kommune og Viken fylkeskommune som skal etablere riggområder for sin vegbygging i samme område. Det er på dette stadiet ikke avklart antall eller plassering av rigg- og anleggsområder i tilknytning til tiltaksområdet. Det legges til grunn at man disponerer allerede opparbeidede arealer innenfor eller i nær tilknytning til tiltaksområdet.

3 Metode og kunnskapsgrunnlag

3.1 Definisjon av fagtema og avgrensning mot andre tema

I henhold til miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning, M-1941 omfatter utredningene av forurensning følgende forurensningstema:

- Støy og vibrasjoner
- Luftforurensning
- Grunnforurensning
- Vannmiljø

Konsekvensutredningen for forurensning inneholder en generell del og en fagspesifikk del for de respektive forurensningstemaene i kap. 4, 5, 6 og 7. Tema Vannmiljø er avgrenset til konsekvenser for oppnåelse av miljømål iht. vannforskriften. Grunnlag inkluderer en vurdering av spesifikke biologiske kvalitetselementer. Konsekvenser for fisk og ferskvannøkologi er vurdert i egen fagrapport.

3.2 Nullalternativet (referansealternativet)

Tiltakets virkninger skal vurderes opp mot nullalternativet, eller referansealternativet, og brukes som sammenlikningsgrunnlag når det vurderes hvilken påvirkning en plan eller et tiltak vil ha. Nullalternativet er likt for alle fagtema, men hvert fagtema vurderer hva dette betyr for sitt fag.

I tråd med føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Referansealternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet.

Nullalternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. Nullalternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av det nye kraftverket. Følgende planer inngår i nullalternativet:

- Kommunedelplan for ny fv. 118 med ny Sarpsbru over Glomma. Ny Sarpsbru har en planlagt byggestart i 2027, og er planlagt oppstrøms inntakskanalen til kraftverket

Realiseringen av planene om nytt dobbeltspor InterCity Rolvsøy-Klavestad er usikre på nåværende tidspunkt og er derfor ikke inkludert i nullalternativet.

Det er verdt å merke seg at det er planlagt store samferdselsprosjekter innenfor influensområdet, og at området vil være sterkt preget av anleggsaktivitet i mange år fremover uavhengig av om Sarp 2 kraftverk blir bygget eller ikke.

Nullalternativet og konsekvenser for hvert forurensningstema er beskrevet i de fagspesifikke kapitlene 4, 5, 6 og 7.

3.3 Utredningsprogrammet

Utredningsprogrammets krav for de forskjellige forurensningstemaene omtales nærmere under de fagspesifikke konsekvensutredningene i kap. 4, 5, 6 og 7.

3.4 Kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag

Kunnskaps- og datagrunnlag for de forskjellige forurensningstemaene omtales nærmere under de fagspesifikke konsekvensutredningene i kap. 4, 5, 6 og 7.

3.5 Metode for utredning av forurensningstema

Konsekvensutredningen av forurensningstemaene gjennomføres i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder M-1941, Konsekvensvurderinger for klima og miljø [3].

For hvert forurensningstema vurderes konsekvensen ved at det planlegges ny, forurensende virksomhet. Innholdet i vurderingen av hvert forurensningstema kan variere noe avhengig av tema.

Metodikken i veilederen baseres på en trinnvis tilnærming for å vurdere virkninger av ulike typer forurensning i planlegging av bruk av arealer. Disse vurderingene skal til slutt inngå i en samlet vurdering av alle fagtema knyttet til miljø.

Trinn 1: Vurdere virkninger av hvert forurensningstema

I trinn 1 vurderes hvordan tiltaket og etableringen av ny forurensende virksomhet vil påvirke dagens forurensningssituasjon for hvert forurensningstema. Det vil si, vurdering av utslipp fra ulike forurensningskilder og hvilken påvirkning planen har på omgivelsene.

Trinn 2: Vurdere konsekvens for hvert forurensningstema

I trinn 2 vurderes hvilken konsekvens hvert forurensningstema vil ha for området. Konsekvens fra forurensning fastsettes ut fra en vurdering av hvordan forurensning påvirker naturtilstanden i vann og grunn samt hvordan støy- og luftforurensning påvirker menneskers helse. Konsekvensgraden angis ved hjelp av grenseverdier fastsatt i lov, forskrift eller retningslinjer og skala og veiledning for konsekvensgrad for støy og luftforurensning i Miljødirektoratets veileder M-1941. Fagspesifikke skalaer er gjengitt i de respektive kapitlene.

Trinn 3: Vurdere konsekvensen av forurensning

I trinn 3 skal konsekvenser av forurensning fra de forskjellige forurensningstemaene sammenstilles og samlet konsekvens vurderes. Konsekvensgrad for utredningsalternativet angis på skalaen fra «Svært alvorlig miljøskade (----)» til «Svært stor miljøgevinst (++++)».

Tabell 3-1. Definisjon av konsekvensgrad for forurensningstema og alternativer med fargelegging iht. Miljødirektoratets veileder M-1941.

Konsekvensgrad for forurensningstema eller delområder	Konsekvensgrad for alternativer
Svært alvorlig miljøskade (----)	Kritisk negativ konsekvens
Alvorlig miljøskade (---)	Svært stor negativ konsekvens
Betydelig miljøskade (--)	Stor negativ konsekvens
Noe miljøskade (-)	Middels negativ konsekvens
Ubetydelig miljøskade (0)	Noe negativ konsekvens
Noe miljøforbedring (+) / Betydelig miljøforbedring (++)	Ubetydelig konsekvens
Stor miljøforbedring (+++) / Svært stor miljøforbedring (++++)	Positiv konsekvens
Ikke berørt	Stor positiv konsekvens

I dette trinnet vurderes det hvordan ulike forurensningstema bør vektlegges i forhold til hverandre. Dersom det er særlig alvorlig miljøskade med irreversible virkninger for noen forurensningstema, kan dette være grunner for å gi temaet ytterligere vekt.

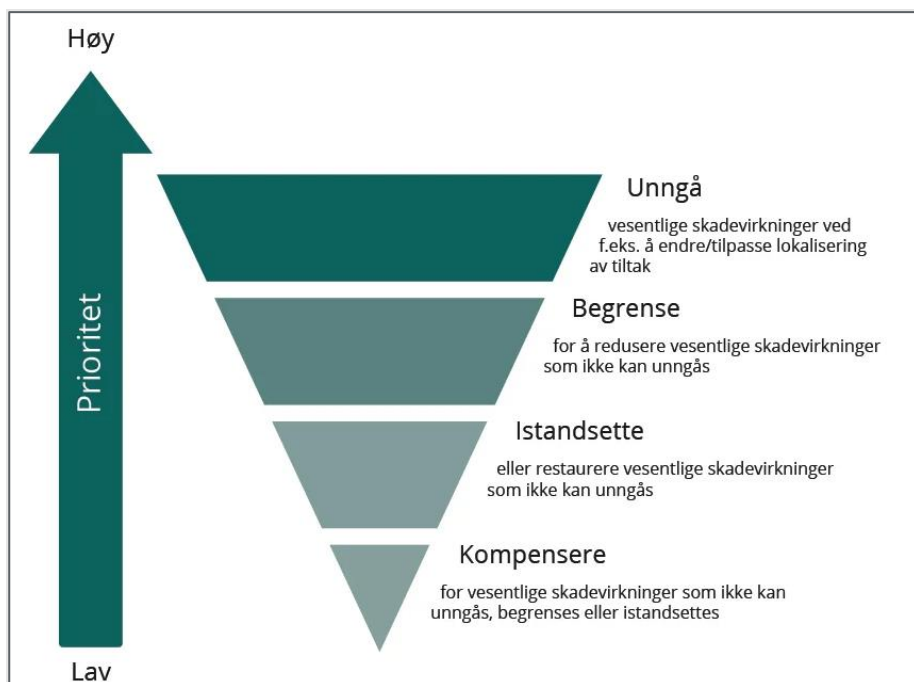
I tillegg til konsekvensgradene for de enkelte forurensningstemaene vurderes det også om det er samvirkninger mellom forurensningstema som ikke kommer frem fra de fagspesifikke vurderingene av hvert enkelt tema.

Trinn 4: Sammenstille konsekvens for klima- og miljøtema

Til slutt oppsummeres og sammenstilles de viktigste konsekvensene for alle forurensningstemaene og miljøtemaene og det gjøres supplerende vurderinger på tvers av temaene.

3.6 Skadereduserende og kompenserende tiltak

Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 23. Disse omtales som tiltakshierarkiet og er illustrert i Figur 3-1.



Figur 3-1. Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter begrenses, istandsettes/restaureres og som siste utvei kompenseres (M-1941).

Dersom det ikke er mulig å unngå vesentlige skadevirkninger vurderes det om det finnes skadereduserende tiltak som kan redusere negative konsekvenser som følger av tiltaket. Under de fagspesifikke konsekvensutredningene beskrives skadereduserende tiltak som kan være aktuelt å gjennomføre, og hvordan tiltakene kan bidra til å redusere vesentlige skadevirkninger. Her inngår en vurdering av i hvilken grad det skadereduserende tiltaket endrer konsekvensvurderingene.

Kompenserende tiltak skal ikke inngå i konsekvensvurderingen, men kan foreslås for å kompensere for vesentlige skadevirkninger. Kompensasjon skal her forstås som fysisk å erstatte funksjoner som går tapt ved nedbygging, og ikke som kompensasjon til enkeltgrunneiere. Kompenserende tiltak er siste utvei, etter en prioritert rekkefølge av skadereduserende tiltak som handler om å unngå, begrense og istandsette. Kompenserende tiltak beskrives dersom dette er mulig og aktuelt.

Skadereduserende tiltak for hvert forurensningstema er beskrevet i forbindelse med de separate konsekvensvurderingene.

3.7 Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til vurderingen av konsekvensgrad for hvert forurensningstema er beskrevet i de fagspesifikke kapitlene 4, 5, 6 og 7.

4 Konsekvensutredning støy

4.1 Opplevelse av lydnivåer

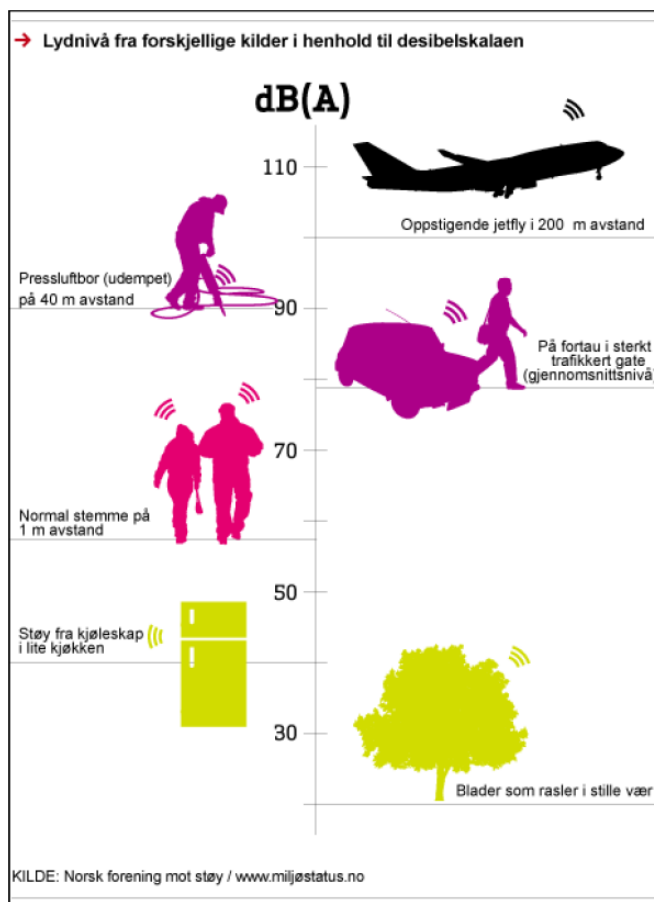
Desibelskalaen er en logaritmisk skala som angir lydstyrke i desibel (dB). Skalaen illustrerer hvor høyt lydtryknivået er sammenlignet med referanselydtrykket. Referansen tar utgangspunkt i menneskets høreterskel. Den har sitt nullpunkt (0 dB) ved den nedre høreterskelen og toppunkt (140 dB) ved den øvre grensen for hørbar lyd.

Siden desibelskalaen er logaritmisk, gjelder noen spesielle regler:

- Dobling av antall kilder gir 3 dB økning
- Firedobling av antall kilder gir 6 dB økning
- Tidobling av antall kilder gir 10 dB økning
- To like lydkilder som summeres gir en økning på 3 dB. Eksempel: 30 dB + 30 dB = 33 dB.
- Hvis forskjellen mellom to lydkilder er 10 dB, for eksempel 60 dB og 70 dB, vil disse til sammen gi 70,4 dB. I praksis betyr dette at med mer enn 10 dB forskjell mellom to lydkilder, vil lydnivået være bestemt av den sterkeste kilden.

Menneskets *subjektive* oppfatning av lydstyrke følger imidlertid ikke desibelskalaen. Undersøkelser viser at de fleste vil oppfatte en økning i lydnivå på 10 dB som en fordobling av lydstyrken. En endring på 3 dB vil av de fleste oppfattes som merkbar, mens en endring på 5-6 dB vil være tydelig. Dette vil imidlertid kunne variere noe med lydens karakter.

- 1–2 dB knapt merkbar
- 3–4 dB merkbar
- 5–7 dB betydelig
- 8–10 dB halvering/fordobling av lydnivå



Figur 4-1. Lydnivå fra forskjellige kilder i henhold til desibelskalaen

4.2 Rammer og føringer for støyforurensning

4.2.1 Utredningsprogrammets krav til støy

Utredningsprogrammet for Sarp 2 omtaler støy på følgende måte:

Annen forurensning

Eksisterende støyforhold og omgivelsenes evne til å absorbere støy skal beskrives.

Dagens luftkvalitet skal omtales. Tiltakets konsekvenser med tanke på støy, støvplager, rystelser og eventuelt andre aktuelle forhold skal utredes for anleggs- og driftsperioden, spesielt der dette vil forekomme nær bebyggelse.

Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Utredningskravene for støy er svart ut i kap 4.

4.2.2 Grenseverdier

Støyutredningen blir utført iht. Klima- og Miljødepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 [4] ,. Hensikten med støyutredningen vil være å kartlegge utendørs støy mot nærområdet med fokus på støyfølsom bebyggelse, både med hensyn på anleggsfasen og permanent situasjon. Eventuelle tiltaksvurderinger gjøres på et overordnet nivå ved behov.

Konsekvensgraden vurderes i henhold til M-1941, «Veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø» ved hjelp av grenseverdier fastsatt i T-1442/2021.

Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging", T-1442:2021, legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven (PBL) i kommunene og berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet, endring av eksisterende virksomhet, og ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde. Dette for å forebygge støvplager og ivareta tilfredsstillende lydnivå på utendørs oppholdsarealer. Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål omfatter boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

Retningslinjen deler støynivået inn i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Grenseverdiene for støysonene avhenger av støykilde.

Retningslinjenes kriterier for soneinndeling av støy fra industri og veg er gjengitt i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Kriterier for soneinndeling. Utdrag fra T-1442:2021.

Støykilde	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs lydnivå	Utendørs lydnivå lør-, søn- og helligdager	Utendørs lydnivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs lydnivå	Utendørs lydnivå lør-, søn- og helligdager	Utendørs lydnivå i nattperioden kl. 23–07
Industri med helkontinuerlig drift / Havner og terminaler	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB		L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB Med impulslyd: L _{den} 60 dB		L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB
Veg	L _{den} 55 dB		L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB		L _{5AF} 85 dB

- L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- Levening er A-veiet ekvivalent støynivå for kveldsperioden 19-23.
- L_{night} er ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra kl. 23:00 til kl. 07:00.
- L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå for de 5-10 mest støyende hendelsene innenfor perioden, målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.

Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning boligen/fritidsboligen, avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jamfør definisjon i T-1442 kapittel 8.

L_{AFmax} forventes ikke å være dimensjonerende i nattperioden, og er følgelig ikke omtalt videre i rapporten.

For industri med impulslyd skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time. De strengeste grenseverdiene gjelder også for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker. Det forventes ikke at impulslyder forekommer med en slik hyppighet, og det er derfor lagt til grunn grenseverdier uten impulskorreksjon.

Basert på grenseverdiene vil skalaen i Figur 4-2 benyttes til å vurdere konsekvensgrad for støy.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød støysone. Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød støysone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød støysone
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul støysone
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul støysone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i støysone
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert støynivå for mennesker som i dag er utsatt for støy
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert støynivå for mange mennesker som i dag er utsatt for høye støynivåer

Figur 4-2. Skala og veiledning for konsekvensgrad for støy. Kilde: M-1941 [5].

4.2.3 Bygge- og anleggsstøy

T-1442:2021 regulerer også ulemper som støy fra bygge- og anleggsvirksomhet kan medføre for anleggets/driftens naboskap ved å sette grenseverdier for utendørs lydnivå.

Grenseverdiene på dag og kveld avhenger av anleggsperiodens varighet. Ved lengre arbeidsperioder stilles det strengere støykrav enn ved kortere arbeider. Om arbeidene foregår i flere faser behandler retningslinjene dette som en sammenhengende anleggsperiode med mindre det er lengre enn én måned opphold i arbeidet.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene skjerpes med 5 dB. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Det antas at de planlagte arbeidene inkluderer impulslyder fra for eksempel spunting, peling og pigging.

Anbefalte grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet korrigert for impulsstøy med varighet over enn 6 mnd. vises i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn./helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	55	50	40
Skole, barnehage	50 i brukstid		

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel være aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 4-3. Grenseverdier i Tabell 4-3 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

Tabell 4-3. Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå (middelverdi for rommet) i dB, i rom for støyfølsom bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn./helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter sykehus, pleieinstitusjoner	40 dBA	35 dBA	30 dBA
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 dBA i brukstid		

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og støygrensen i Tabell 4-2 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting.

Det presiseres at gjeldende støygrense angis i form av ekvivalente (gjennomsnittlige) nivåer innenfor én og samme periode, og ikke som øyeblikksverdier eller middelverdier over hele anleggsfasen. Støyningene vil i realiteten være varierende og dermed avvike fra gjennomsnittet som fremtidige beregningsresultater antyder.

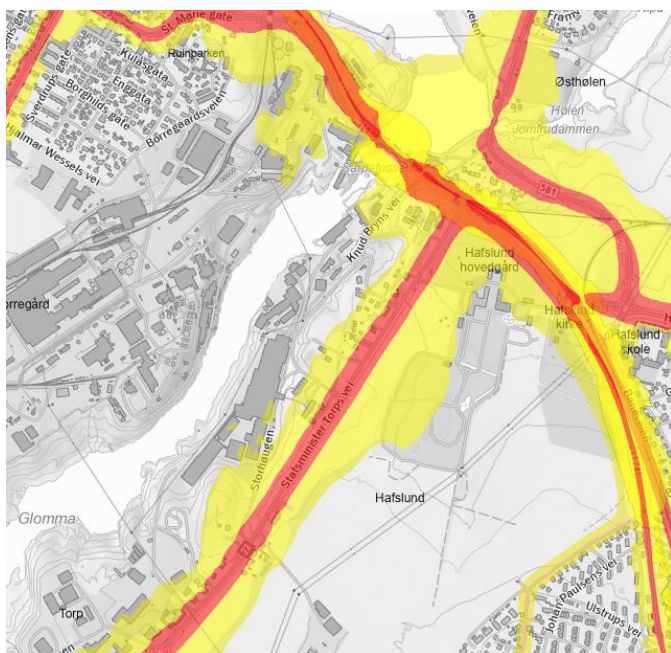
Det er gjort en kvalitativ vurdering og overordnede, interne beregninger av bygge- og anleggsstøy, men ettersom det ikke foreligger konkrete planer for anleggsperioden på nåværende tidspunkt er det ikke gjort detaljerte / konkrete beregninger for dette.

4.3 Kunnskapsinnhenting

4.3.1 Dagens situasjon

Området rundt kraftverket ligger i dag delvis innenfor gul og rød støysone fra vegtrafikk, se Figur 4-3, gjort tilgjengelig av Statens Vegvesen. Dette skyldes i hovedsak støy fra rv. 22 og fv.118, samt Nordbyveien.

Fv.118 og Statsminister Torps vei går gjennom utredningsområdet. Årsdøgntrafikk (ÅDT) langs fv. 188 er ca. 21 000 og ca. 12 000 i Statsminister Torps vei. Tungtrafikkandelen er henholdsvis 8 og 12 %.



Figur 4-3. Støy fra vegtrafikk i dagens situasjon utarbeidet av SVV

Deler av området ligger også innenfor gul sone fra jernbanetraffikk, se Figur 4-4, gjort tilgjengelig av Bane NOR. Støyutbredelsen er likevel mindre enn fra vegtrafikk.



Figur 4-4. Støy fra jernbane i dagens situasjon hentet fra Bane NOR

Støy fra dagens drift av kraftverk antas å være moderat ettersom de mest støyende kildene fra kraftverket er plassert innvendig. Støy fra foss er ikke omfattet av grenseverdiene i T-1442 og er derfor ikke vurdert.

4.3.2 Influensområde for tema støy

Influensområdet for støyforurensning vil være utredningsområdet, samt områder rundt hvor det er støyfølsom bebyggelse som kan påvirkes av tiltaket.

4.4 Støyforurensning i driftsfase

Det ligger eksisterende boliger tett på den planlagte kraftstasjonen, dvs. i avstand ca. 50 meter.

Selve aggregatet, bestående av turbin og generator, er forventet å gi støynivåer opp mot 100 dB innendørs i turbinhallen. En vanlig vegg utført i tett betong vil kunne dempe støyen mellom 45 - 70 dB avhengig av vekt / betongtykkelse. I utførelsesfasen må støy fra tekniske installasjoner dimensjoneres slik at grenseverdiene i NS 8175:2012 tilfredsstilles ved nærmeste bebyggelse.

Basert på dette forventes det ikke støyforurensning mot nærliggende bebyggelse i driftsfasen som overskrider gjeldende grenseverdier.

Det vil kunne være noe økt trafikk til og fra anlegget, men trafikkøkningen forventes å være begrenset sammenlignet med dagens trafikkmengde.

4.5 Konsekvenser i anleggsfasen

Etablering av det nye kraftverket krever relativt omfattende arbeid knyttet til massehåndtering og etablering av tunnel. Anleggsperioden er forventet å ha en varighet på ca. 4 år med utkjøring av masser fra tunneldriving i ca. 3 år.

4.5.1 Anleggsstøy

Basert på avstanden mellom utredningsområdet og støyfølsomme bebyggelser i området kan det forventes overskridelse av anbefalte grenseverdier i deler av byggeperioden, men det er ikke gjort beregninger av dette i denne fasen av prosjektet. Detaljerte støyberegninger av anleggsarbeidene gjøres normalt i byggeplan når planene for anleggsgjennomføringen blir mer avklart. Ansvar for håndtering av støy i anleggsfasen ligger som regel hos entreprenør.

I løpet av anleggsperioden vil støyen fra anlegget endres over tid avhengig av den aktiviteten som til enhver tid foregår. Støynivåene vil variere avhengig av hvilket utstyr som brukes og hvor nær støyende utstyr er bebyggelsen.

Støybelastningen vil være størst i områdene nær anleggsarbeidene og vil avta med avstand.

Tabell 4-4 illustrerer omtrentlig avstander hvor støynivået fra typiske arbeidsprosesser kan forventes å gi overskridelse av grenseverdiene på dagtid (kl. 07–19) og kveldstid (kl. 19–23).

Tabell 4-4. 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 4-4, slik at det forventes overskridelse av støynivåer for disse boligene i deler av anleggsperioden. Det vil derfor være viktig å praktisere gode varslingsrutiner i forkant av støyende arbeider, samt vurdere avbøtende støytiltak fortløpende ild anleggsperioden.

Det presiseres at de gjeldende støygrensene angis i form av ekvivalente (gjennomsnittlige) nivåer innenfor en og samme døgnperiode, og ikke som øyeblikksverdier eller middelveidier over hele anleggsfasen.

4.5.2 Strukturlyd

Strukturoverført støy skyldes vibrasjoner som forplanter seg i bakken, kommer inn i bygninger via fundamentering og avstråles inne i bygget. Støyen måles som luftoverført støy innendørs. Støykilder er typisk operasjoner som forårsaker høye vibrasjonsnivåer i grunnen, og det er vanlig at støyen er hørbar inne i bygget og ikke utenfor. Ved driving av tunnel er ofte strukturoverført støy den største utfordringen.

For de fleste operasjoner som gjøres i dagen vil luftoverført støy være dimensjonerende. Dette ettersom tapet ved overføring av vibrasjoner i grunnen ofte er større enn tapet ved overføring av lyd i luft. Boring og pigging ved driving av tunnel er ofte de mest aktuelle kildene for strukturoverført støy. Sprengning vil også generere strukturlyd, men håndteres etter regelverk som gjelder fare for skade på bygninger, ikke støy.

I dag finnes det ingen standardisert norsk, nordisk eller internasjonal metode for å beregne strukturoverført støy. Det er teoretisk mulig å beregne vibrasjoner som oppstår ved kilden ut fra data for ladning fra sprengning eller kraft fra boring eller pigging, og deretter beregne vibrasjonsoverføring til bygninger og resulterende avstrålt støy inne i bygget. Dette er imidlertid svært usikre beregninger ettersom vibrasjonsoverføringen vil være avhengig av faktorer som type bor, bordiameter, kraftpåtrykk og hastighet, grunnens densitet og bølgehastighet, fundamentering av bygningene, og bygningens konstruksjon.

4.5.2.1 Vurderinger av strukturoverført støy

Det bør ikke utføres boring, pigging o.l. inne i fjell på natt da dette kan gi strukturoverført støy inne bygg over anbefalte grenseverdier.

Det foreligger måleresultater fra andre tunnelprosjekter i Norge som gir et innendørs lydnivå fra boring på ca 46 dB (Leq) ved 10 m avstand / overdekning. Tilhørende avstandsdemping er 5 – 6 dB per avstandsdobling. Med dette som utgangspunkt vil boring inne i tunnel gi lydnivåer som overskrider grenseverdien på natt i avstander / overdekninger opptil 120 m. På samme måte kan en forvente overskridelser ved 40 m og 80 m overdekning ved dag og kveld henholdsvis. Både utgangsnivå og avstandsdemping vil imidlertid være avhengig av faktorene nevnt i forrige avsnitt.

Gravemaskiner og kjøring av lastebiler i tunnel antas å gi betydelig mindre strukturoverført støy sammenlignet med boring, men det foreligger ikke konkrete måledata for dette.

4.5.2.2 Generelle anbefalinger vedrørende avbøtende tiltak

Støyreducerende tiltak bør vurderes fortløpende ved behov. Midlertidig støyskjerming kan være aktuelt i områder nær støyfølsom bebyggelse. For at skjermingstiltakene skal ha god virkning, må det ha en flatemasse på ca. 15 kg/m² og plasseres slik at siktlinje mellom støykilde og mottaker brytes.

Bruk av støysvake anleggsmaskiner bør til enhver tid tilstrebes, og tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende anleggsarbeider bør vurderes i de delene av utredningsområdet med nærliggende støyfølsom bebyggelse.

Med hensyn på strukturlyd via bakken, kan det være utfordrende å gjøre tekniske / byggemessige tiltak. Varsling og driftstidsbegrensninger kan da være nyttige kompensierende / begrensende tiltak.

Ulemper som berørte naboer opplever ved bygg- og anleggsaktiviteter, vil ofte reduseres ved at anleggsansvarlig har en åpen dialog med naboer og lokale myndigheter. Fremdriften glir lettere når alle parter vet hva som er i vente, spesielt når bransjen kan vise til et allment og godt dokumentert beslutningsgrunnlag. Det anbefales derfor at beboerne i nærområdet varsles om arbeidene før disse starter. Hva varslingen bør inneholde er godt beskrevet i kapittel 6 i T-1442 og kapittel 6 i dens veileder M-2061 for beskrivelse av varslingsrutiner ved overskridelse av støygrense.

Dersom prognosene viser en overskridelse av støygrensene, skal det foretas en gjennomgang av følgende forhold:

- Avklare hvilke bygningstyper som blir berørt og identifisere eventuelle særskilte behov.
- Det skal søkes å innrette seg etter naboers behov så langt det praktisk lar seg gjøre.
- Dokumentere at både tekniske og administrative tiltak er vurdert.
- Etablere plan for informasjon til naboer og loggføring av klager.
- Vurdere om det bør tilbys alternativt oppholdssted.
- Vurdere behov for målinger i anleggsperioden.

4.6 Konsekvensvurdering av støyforurensning

0-alternativet og tiltakets konsekvens for støyforurensning er vurdert iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 og konsekvensen av tiltaket er presentert nedenfor. Konsekvensvurdering av støyforurensning tar for seg konsekvensene tiltaket har på menneskers helse når kraftverket er etablert. Ulemper i bygge- og anleggsperioden legges ikke til grunn ved vurdering av konsekvens i henhold til veileder til T-1442, M-2061, kapittel «5.2.2 Vurder om grenseverdier og kvalitetskriterier kan tilfredsstilles».

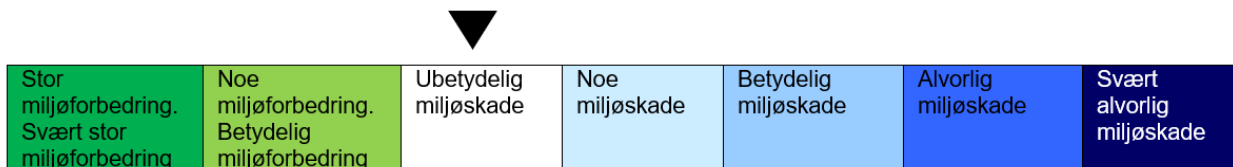
4.6.1 Vurdering av 0-alternativ

0-alternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. 0-alternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av det nye kraftverket, dvs. Kommunedelplan for ny fv. 118 med ny Sarpsbru over Glomma. Støyforurensning for 0-alternativet kommer i hovedsak fra vegtrafikk, men også noe jernbane. Deler av området ligger i dag i gul og rød støysone for vegtrafikk, og i gul sone for jernbane. Støy fra dagens drift av kraftverk antas å være moderat sammenlignet med vegtrafikkstøyen.

4.6.2 Vurdering av utredningsalternativ

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.

Utredningsalternativet vurderes til å ha *ubetydelig miljøskade* for forurensningstema støy i henhold til Figur 4-5.



Figur 4-5. Sammenstilling av konsekvens for forurensningstema støy for utredningsalternativet

4.7 Skadereduserende og kompenserende tiltak

Tiltak for anleggsfasen er listet i kapittel 4.5. Det er ikke nødvendig med skadereduserende og kompenserende tiltak i driftsfasen.

5 Konsekvensutredning luftkvalitet

Lokal luftforurensning fra vegtrafikk, særlig svevestøv og NO₂, kan være et problem i større byer eller tettsteder med stor trafikk eller luftstagnasjon. Luftforurensning kan forårsake og forverre luftveislidelser, med økt risiko for kreft og hjerte- og karsykdom. Eksponering gir generelt økt sykkelighet og dødelighet. I tillegg kommer redusert sikt, skitt og redusert trivsel.

Hovedkilden til utslipp av NO₂ i Norge er transport. Vegtrafikk bidrar mest til menneskelig eksponering av NO₂, siden utslippene skjer på bakkenivå. I områder med mye industrivirksomhet kan utslipp fra forbrenningsprosesser bidra til forhøyet lokale konsentrasjoner. Det samme gjelder havneområder med mye skipstrafikk [6].

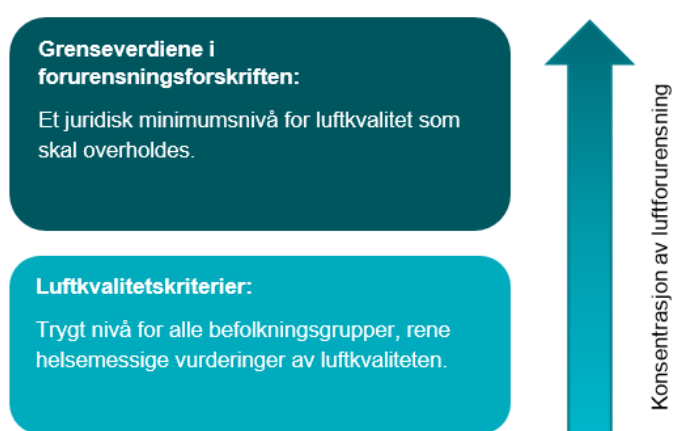
Svevestøv er partikler som oppholder seg i luften over en viss periode, og er for små til å sees med det blotte øye. De viktigste kildene til partikler (PM₁₀ og PM_{2.5}) er vegtrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Massehåndtering kan også bidra til lokal støvspredding. Vegtrafikk bidrar mest til svevestøvnivåene mange steder, både med vegstøv fra dekk- og asfalslitasje, og utslipp av eksos. I flere norske byer og tettsteder bidrar vedfyring mye. Langtransportert svevestøv spiller også en viktig rolle for totalnivået. Noen steder er industri, forbrenningsanlegg, bygg- og anleggsaktivitet og havner også viktige kilder. I Norge måles PM₁₀ og PM_{2.5}. Flere norske byer og tettsteder har utfordringer med nivåene av svevestøv [7].

I henhold til utredningsprogrammet for Sarp 2 [1] skal dagens luftkvalitet omtales i konsekvensutredningen. Tiltakets konsekvenser med tanke på støvplager skal utredes for anleggs- og driftsperioden, spesielt der dette vil forekomme nær bebyggelse. Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

5.1 Nasjonale rammer og føringer for luftforurensning

5.1.1 Grenseverdier

Juridisk bindende krav til luftkvalitet i Norge er fastsatt i kapittel syv i forurensningsforskriften [8]. I tillegg har Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier, som er konsentrasjonsnivåer av forurensning som selv sårbare grupper skal tåle [9]. Forholdet mellom disse ulike kravene er illustrert i figur 5-1.



Figur 5-1. Illustrasjon over forholdet mellom de juridisk bindende grenseverdiene til luftkvalitet i forurensningsforskriften og luftkvalitetskriteriene.

Tabell 5-1 viser gjeldende grenseverdier for lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften (kapittel 7) og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier.

Tabell 5-1. Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier.

	NO ₂ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	200	40	50	20
Antall tillatte overskridelser årlig	18		25	
Anbefalte luftkvalitetskriterier	100	40	30	20

Miljøverndepartementet har utarbeidet en retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520:2012 [10]. Retningslinje T-1520 skal sikre at kommunene tar hensyn til lokal luftkvalitet i planarbeidet ved å unngå å legge barnehager, skoler, boliger og parker i områder med mye luftforurensning. Retningslinjen anbefaler grenser for luftforurensning og deler inn områder i rød og gul luftkvalitetszone. Nedre grense for sonene skal legges til grunn ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, det vil si grensene for gul sone.

Tabell 5-2 viser anbefalte grenser for NO₂ og PM₁₀ og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse i luftkvalitetsveileder T-1520.

Tabell 5-2. Anbefalte grenser for NO₂ og PM₁₀ og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse, T-1520.

Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
Svevestøv, PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
Nitrogendioksid, NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²⁾	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

5.1.2 Luftforurensning i M-1941

Fremgangsmåten i Miljødirektoratets veileder M-1941 forutsetter at konsekvensgraden for lokal luftforurensning angis ved hjelp av grenseverdiene for gul og rød sone i retningslinje T-1520, og krav i forurensningsforskriften kapittel 7. Vurderingene av forurensningskonsekvens skal legge 0-alternativet til grunn, som innebærer at konsekvensene reflekterer endringer sammenliknet med 0-alternativet. Konsekvensgraden angis i en skala, se Figur 5-2, som viser hvor alvorlig konsekvensene ved planen eller tiltaket forventes å bli.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød sone for luftforurensning Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød sone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød sone for luftforurensning
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul sone for luftforurensning
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul sone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i gul eller rød sone for luftforurensning
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert luftforurensning for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer

Figur 5-2. Skala for konsekvensgrad for forurensningstema luft, hentet fra miljødirektoratets veileder M-1941 [5].

5.2 Kunnskapsinnhenting

5.2.1 Dagens konsentrasjoner av luftforurensning

Meteorologisk institutt har utarbeidet luftforurensningskart og luftsonekart for Sarpsborg kommune, som ligger på fagbrukertjenesten for luftforurensning på Miljødirektoratets sine sider [11].

Luftforurensningskartene viser luftforurensningsnivået i henhold til grenseverdier for årsmiddel og korttidsmiddel for NO₂ og PM₁₀ gitt i forurensningsforskriften. Luftforurensningskartene viser ingen overskridelser av grenseverdiene i forurensningsforskriften i utredningsområdet.

Luftsonekartet viser luftforurensningsnivået iht. retningslinje T-1520. Luftsonekartene på fagbrukertjenesten er ment som en første indikasjon på hvor man har gule og røde soner i kommunen, og viser konsentrasjoner i 2-3 meter over bakkenivå. Ved areal- og transportplanlegging må kommunen selv vurdere om det er behov for å utarbeide luftsonekart med høyere oppløsning [11]. Luftsonekartet for Sarpsborg kommune viser overskridelser av gul luftforurensningssone langs fylkesvei 118 og Statsminister Torps vei som følge av trafikken langs vegsystemet.

Det er også flere industrivirksomheter i nærheten av utredningsområdet, blant annet Borregård industri og Glomma papp. Ifølge beregningene utført av Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt er utslippet av NO₂ og PM₁₀ fra industri begrenset (ca. 1 % av totale årsmiddelkonsentrasjoner i området).

Modellsystemet som brukes i fagbrukertjenesten har en del forutsetninger, blant annet tar modellen ikke hensyn til bygninger og vegetasjon.



Figur 5-3. Utklipp av kart som viser korttidsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ (til venstre) og NO₂ (til høyre) [11].



Figur 5-4. Utklipp av kart som viser årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ (til venstre) og årsmiddelkonsentrasjon av NO₂ (til høyre) [11].



Figur 5-5. Luftsonekart i henhold til retningslinje T-1520 basert på meteorologi for 2017-2021. Luftsonekartet er hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning [11].

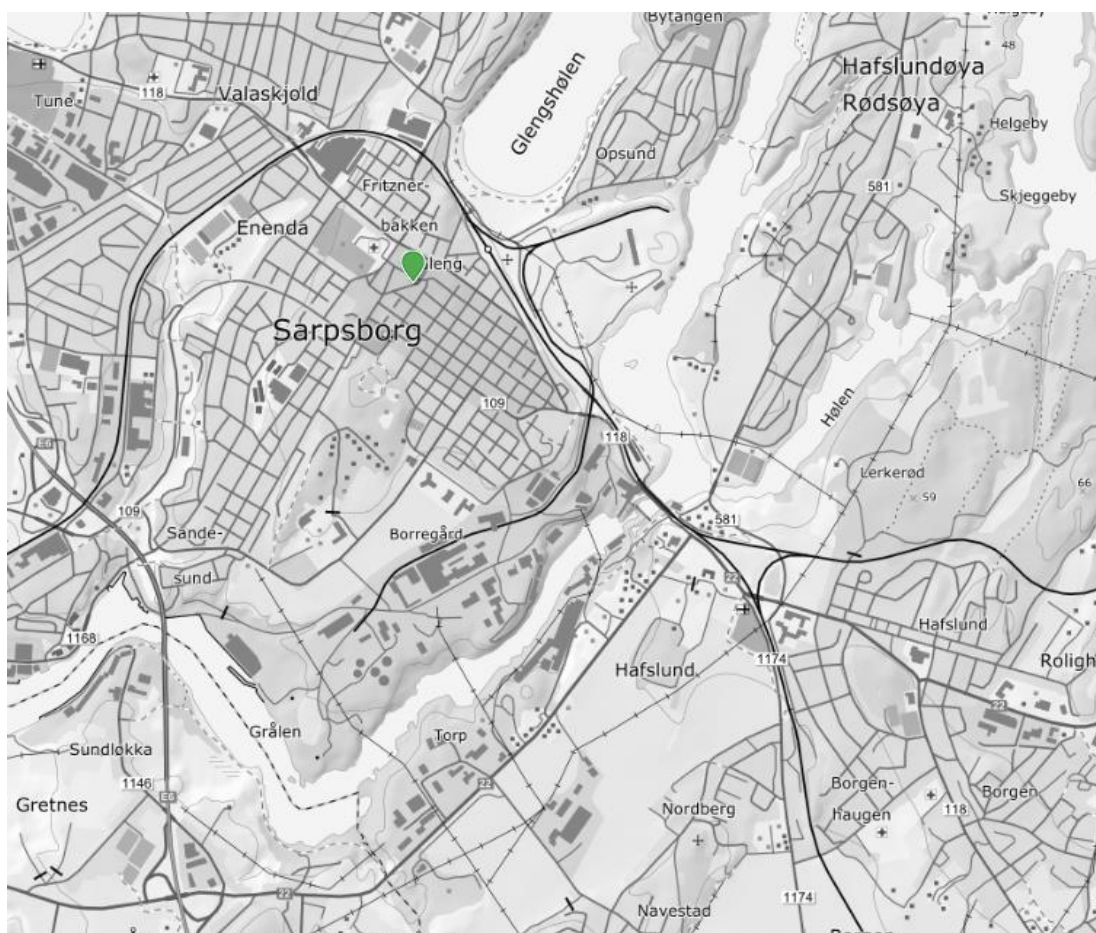
5.2.2 Dagens situasjon for trafikk

Fv. 118 og Statsminister Torps vei går gjennom utredningsområdet. Årsdøgntrafikk (ÅDT) langs fv. 188 er ca. 21 000 [12] og ca. 12 000 i Statsminister Torps vei. Tungtrafikkandelen er henholdsvis 8 og 12 %.

5.2.3 Framherskende vindretning

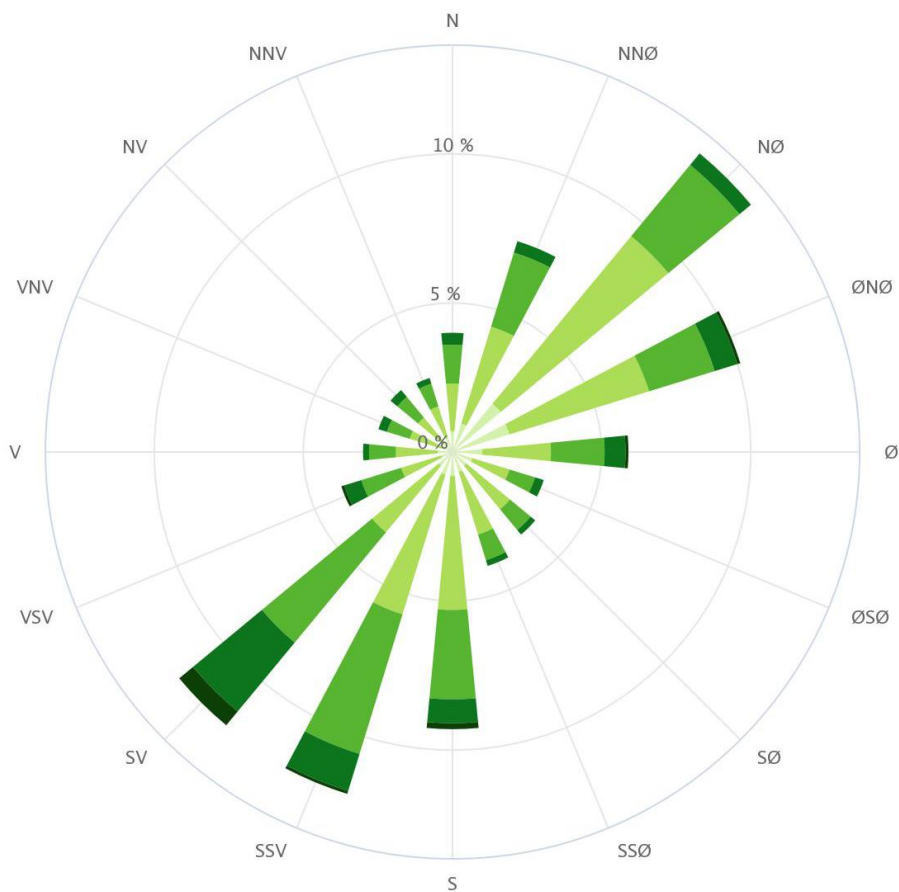
Vind og vær bidrar til å spre forurensning og fortynne luftforurensning. Konsentrasjoner av NO₂ kan særlig bli høye på kalde og vindstille dager, men svevestøv vil kunne spres og gi dårligere luftkvalitet på vindfulle dager. Vindhastighet, vindstyrke og -retning er derfor viktig i vurderingen av lokal luftkvalitet.

Det ligger en værstasjon som måler vindretning og -styrke i nærheten av utredningsområdet [13]. Plassering av værstasjonen er vist i Figur 5-6.



Figur 5-6. Grønn markering viser plassering værstasjonen i Sarpsborg.

Vindrose, basert på de 10 siste årene, som viser fremherskende vind 10 m over bakkenivå for værstasjonen er vist i Figur 5-7. Fremherskende vindretning er fra sørvest og nordøst. Vindhastigheten er mellom 1,6-5,4 m/s (flau vind og lett bris) i ca. 70 % av tiden.

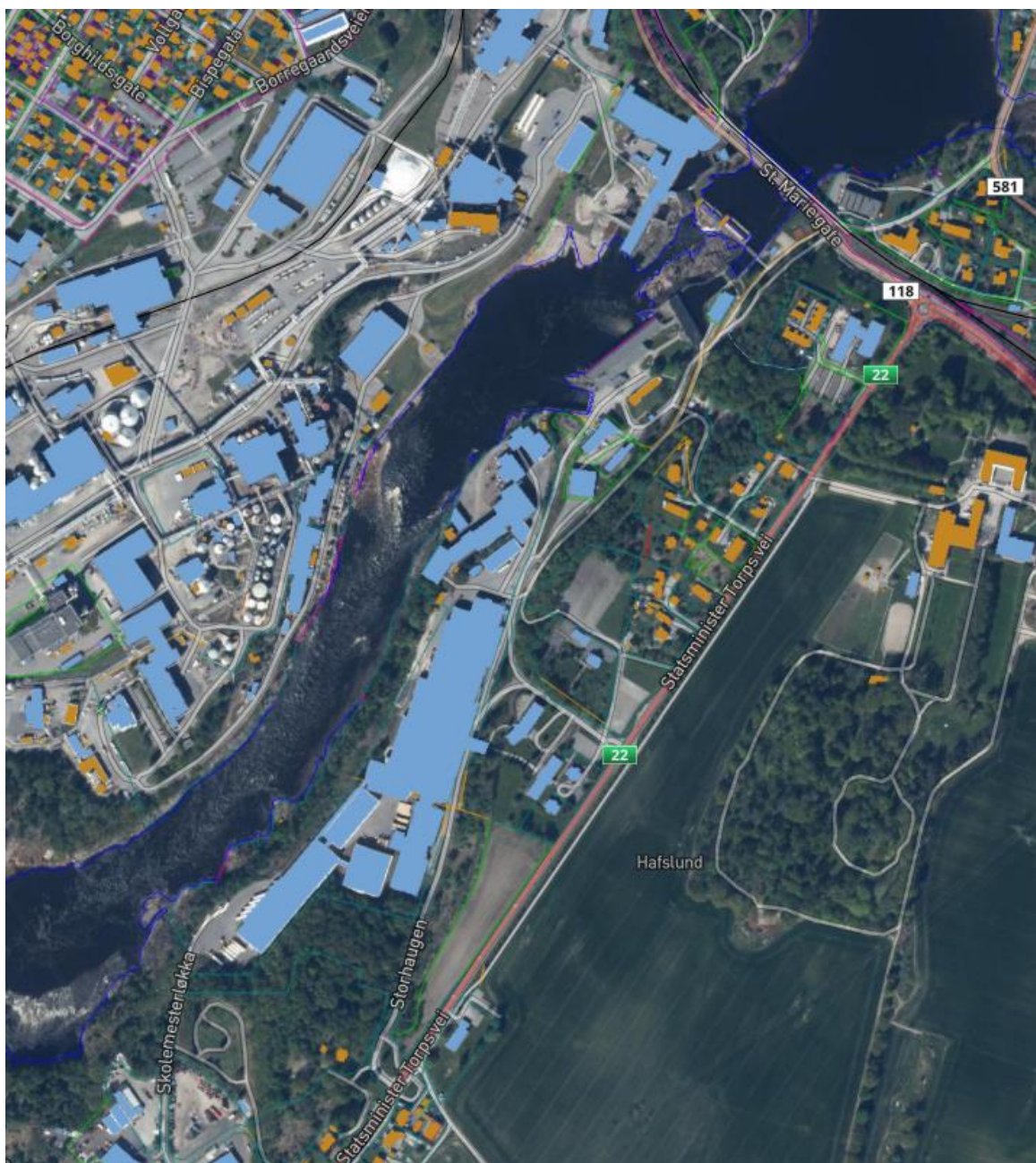


Highcharts.com

Figur 5-7. Vindrose for værstasjon Sarpborg. Vindrosen viser hvilken retning vinden blåser fra.

5.3 Influensområde for tema luftforurensning

Influensområdet for luftforurensning vil være utredningsområdet, samt områder rundt hvor det er luftfølsom bebyggelse som kan påvirkes av tiltaket. Det er flere boliger tett på området, se brune markeringer i Figur 5-8.



Figur 5-8. Luftfølsom bebyggelse i nærheten av utredningsområdet (Sarpborg kommunekart). Brune markeringer indikerer luftfølsom bebyggelse.

5.4 Luftforurensning i driftsfase

Det forventes lite aktiviteter som medfører spredning av luftforurensning i driftsfasen. Driften av kraftverket vil ikke medføre utslipp av PM₁₀ eller NO₂. Det vil kunne være noe økt trafikk til og fra anlegget, men denne forventes begrenset og tilnærmet lik dagens situasjon.

5.5 Konsekvenser i anleggsfasen

Etablering av det nye kraftverket krever relativt omfattende arbeid knyttet til massehåndtering og etablering av avløpstunnel og tverrslag. Anleggsperioden er forventet å ha en varighet på ca. 4 år med utkjøring av masser fra tunneldriving i ca. 3 år.

Anleggsarbeidene, og spesielt massehåndtering som følge av sprengning, pigging og graving, samt massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og spesielt svevestøv. Figur 5-9 viser områder hvor mesteparten av anleggsarbeidet i dagen vil foregå (grønne markeringer). I den nordlige delen av området vil arbeidet med selve kraftstasjonen foregå med omfattende geoteknisk stabilisering av byggegrop med spunting og/eller sekantpeler, deretter et stort uttak av løsmasser, før bunn av byggegropa sprenges ut.

Massene fra driving av avløpstunnelen er planlagt fraktet ut fra tverrslag i sørenden/nedre ende av tunnelsystemet. I dette området vil massene lastes om før de kjøres til sluttdisponering via offentlig vei.



Figur 5-9. Områder hvor det vil foregå massehåndtering og anleggsarbeid. Fremherskende vindretning er vist med gule piler.

Massehåndtering og massetransport

Det kan forventes lokale støvplager som følge av anleggsarbeidet, spesielt ved massehåndtering. Massehåndtering inkluderer blant annet opplasting, tipping, mellomlagring, graving og intern transport på området. Anleggstrafikk som kjører fra anleggsområdet kan dra med seg støv og skitt ut på de offentlige veiene, hvor støvet virvles opp og kan påvirke luftkvaliteten negativt. Massetransporten kan også bidra til støvspredding fra selve lasten.

Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklens størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten. Figur 5-9 viser fremherskende vindretning i området (blå piler).

Ved den planlagte kraftstasjonen og inntaket er det boligbebyggelse tett på anleggsområdet. Selv om vindretningen i hovedsak er fra sørvest og nordøst, og boligene ligger øst for anleggsområdet, må det forventes at naboer vil kunne bli berørt av arbeidet som følge av den korte avstanden til tiltaket.

Det er også boligbebyggelse i nærheten av omlastingsområdet for tunnelmasser ved den sørlige delen av avløpstunnelen. Vinden er i hovedsak fra sørvest, men massetransporten vil gå forbi boligene slik at det må forventes at disse også vil kunne påvirkes av anleggsarbeidet.

Langs Statsminister Torps vei er det boligbebyggelse tett på veien som vil kunne bli berørt av anleggsaktiviteten. For disse boligene forventes det i hovedsak å være massetransport i tørre og vindfulle perioder som vil kunne medføre støvspredding.

5.6 Konsekvensvurdering av luftforurensning

0-alternativet og utredningsalternativets konsekvens for luftforurensning er vurdert iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 og konsekvensen av utredningsalternativet er presentert i kapittel 5.6.2. Konsekvensvurdering av luftforurensning tar for seg konsekvensene tiltaket har på menneskers helse når kraftverket er etablert. Ulemper i bygge- og anleggsperioden legges ikke til grunn ved vurdering av konsekvens, da det kun er varige virkninger som skal inkluderes [2].

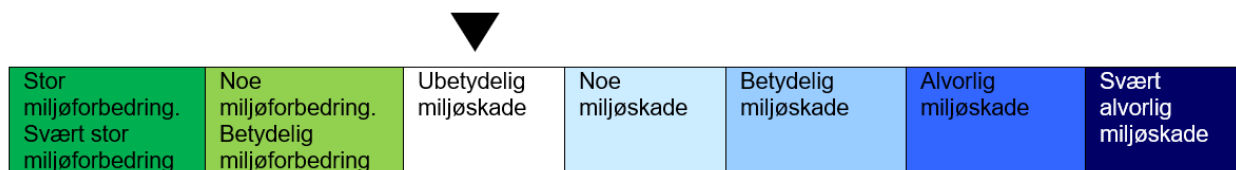
5.6.1 Vurdering av 0-alternativ

0-alternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. 0-alternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstillelse av det nye kraftverket, dvs. Kommunedelplan for ny fv. 118 med ny Sarpsbru over Glomma. Luftforurensning for 0-alternativet kommer i hovedsak fra veitrafikk. Basert på luftsonekart utarbeidet av miljødirektoratet [11] ligger området i dag i gul luftforurensningssone.

5.6.2 Vurdering av utredningsalternativ

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.

Utredningsalternativet vurderes til å ha *ubetydelig miljøskade* for forurensningstema luft iht. Figur 5-2.



Figur 5-10. Sammenstilling av konsekvens for forurensningstema luftforurensning for utredningsalternativet

5.7 Skadereduserende og kompenserende tiltak

Det er ikke nødvendig med skadereduserende og kompenserende tiltak i driftsfasen.

For anleggsfasen vil det være mulig å redusere omfanget og konsekvensen av anleggsarbeidet ved gjennomføring av tiltak. Dette utføres ved behov og spesielt på tørre og vindfulle dager. Det vises også til kapittel 6 i retningslinje T-1520 [10].

Følgende tiltak skal vurderes å gjennomføres i anleggsperioden:

- Støvdemping med vann og eventuelt støvbindende kjemikalier ved utgraving av støvende masser
- Regelmessig feiing/rengjøring av anleggsveier med hardt dekke
- Regelmessig feiing/rengjøring av offentlig vei, hvor anleggstrafikk kjører
- Rengjøring av dekk på anleggskjøretøy/lastebiler før utkjørsel på offentlig vei
- Tildekking eller vanning av last hvis støvspreddingen blir stor ved transport av masser

6 Konsekvensutredning vannmiljø

6.1 Nasjonale rammer og føringer for forurensning av vann

Forskrift om rammer for vannforvaltningen «vannforskriften» [14] har som miljømål at alle vannforekomster skal oppnå minst god økologisk og kjemisk tilstand jf. § 4 Miljømål for overflatevann. Vannforskriften tillater i utgangspunktet ikke nye inngrep eller ny aktivitet som fører til at tilstanden forringes, eller at miljømål ikke nås. Videre, må det tas spesielle hensyn til beskyttede områder.

Vannforskriftens § 12 omtaler følgende om ny aktivitet eller inngrep [6].

- Den kan åpne for tiltak som medfører at økologisk tilstand forringes fra svært god til god forutsatt at visse vilkår er oppfylt.
- Den kan åpne for nye fysiske inngrep som medfører at tilstanden forringes til dårligere enn god, eller at miljømål ikke nås, forutsatt at visse vilkår er oppfylt.
- Den åpner ikke for nye tiltak som fører til at forurensning av en miljøgift blir høyere enn miljøkvalitetsstandarden.
- Den åpner ikke for inngrep som hindrer at miljømål om å overholde miljøkvalitetsstandarden nås.

6.1.1 Om tilstandsklassifisering av vannmiljø

Vannforskriften beskriver fastsetting av tilstand i vannforekomster og metodikken er ytterligere beskrevet i veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann».

En resipients tilstand består av økologisk og kjemisk tilstand. Miljømål for hver vannforekomst er god økologisk og god kjemisk tilstand. Miljømålene skal i utgangspunktet nås innen utgangen av den til enhver tid gjeldende planperiode angitt i vannforskriften. Vannregionmyndighetene i samarbeid med Statsforvalteren kan utsette fristen for å nå miljømål.

Økologisk tilstand i elver er fastsatt basert på en kombinasjon av flere parametere, vist i Tabell 6-1.

I ferskvann er noen parametere følsomme mot eutrofiering og andre mot forsurening. Hvilke kvalitetselementer det er aktuelt å analysere for, bestemmes ut fra området historikk og eventuelt forurensningskilder. Ved klassifisering av økologisk tilstand vil biologiske parametere være styrende. Tilstanden fastsettes for hvert kvalitetselement. Hvis et kvalitetselement består av flere parametere kombineres disse ved bruk av EQR verdier (økologisk kvalitetskvotient). EQR-verdi er beregnet i forhold til en referansetilstand som er avhengig av vanntype. Klassegrenser for flere parametere er avhengig av vanntype. Økologisk tilstand har fem klasser: *svært god*, *god*, *moderat*, *dårlig* og *svært dårlig*, hvor svært dårlig har høyest avvik fra referansetilstand.

Tabell 6-1. Kvalitetselementer og parametere som inngår i klassifisering av økologisk tilstand av elver.

Kvalitetselement	Parameter (indeks)
Biologiske kvalitetselementer	
Påvekstalger	Artssammensetning (PIT) Artssammensetning (AIP)
Heterotrof begroing	Dekningsgrad
Virvelløse dyr (bunndyr)	Artssammensetning (ASPT) River Acidification Macroinvertebrate index (RAMI) Forsuringsindeks-2 Forsuringsindeks-1 Terskelindikator: Elvemusling, edelkreps
Fisk	Tetthet ungfisk laksefisk

Kvalitetsэлемент	Parameter (indeks)
Fysisk-kjemisk kvalitetsэлемент	
Næringssalter	Total fosfor Totalt nitrogen Oksygen bunnvann Ammonium
Forsuringsparametere	pH ANC Labilt aluminium
Fysisk-kjemiske støtteparametere	Vannregionspesifikke stoffer
Hydromorfologiske kvalitetsэлементer	
Hydrologisk regime	Vannføringsvariasjoner
Morfologi	Vanndringshindre

Vannregionspesifikke stoffer (økologisk tilstand) og prioriterte stoffer (kjemisk tilstand) klassifiseres henhold til EQS-verdier (miljøkvalitetsstandard), som er grenseverdien mellom «god» og «ikke god» tilstand. Grenseverdien er bestemt ut fra et risikohensyn for helse og miljø for, eller via, akvatiske økosystem. Analyse kan være av vann, sediment eller biota, avhengig av hva den best egnede matrisen for det aktuelle stoffet er. Grenseverdiene i vann er oppgitt som to verdier for vann; årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimal verdi (Mac-EQS). AA-EQS er ment å gi beskyttelse for kronisk eksponering, mens Mac-EQS er ment å gi beskyttelse for akutt eksponering. For å oppnå god tilstand må **både** det årlige gjennomsnittet være under AA-EQS-verdi **og** hver enkelt prøve må være under Mac-EQS-verdi (Tabell 6-2). For biota og sediment er det kun én EQS-verdi da konsentrasjoner er mer stabile over tid.

Tabell 6-2. Klassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer.

God	Ikke god
Årlig gjennomsnitt under AA-EQS og Hver enkeltverdi under Mac-EQS	Årlig gjennomsnitt over AA-EQS eller Enkeltverdier over Mac-EQS

Kjemisk tilstand er også basert på «verste styrer»-prinsippet. Dersom minst én parameter er klassifisert som «ikke god» er kjemisk tilstand «ikke god».

6.2 Miljøkonsekvenser

Miljøkonsekvens som følge av tiltaket sammenlignes med nullalternativet og konsekvensgrad fastsettes for hver resipient iht. Tabell 6-3 iht. veileder. M-1941. Tilstanden (beskrevet i forrige kapittel) brukes i vurdering av miljøkonsekvens. Tiltaket vurderes ut ifra hvordan det påvirker vannforekomstens økologiske og kjemiske forhold (utslipp av forurensning).

Konsekvensgraden for vannmiljø fastsettes ved hjelp av grenseverdier. Grenseverdier for vann er angitt som tilstandsklasse, samt terskel- og vendepunktverdier (Vedlegg VIII og IX) i henhold til vannforskriften (Veileder 02:18 «Klassifisering av miljøtilstand i vann») [15].

Tabell 6-3. Skala og veiledning for fastsettelse av konsekvensgrad for vannmiljø jf vannforskriften iht. M-1941 [5].

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Stor risiko for vesentlig, irreversibel vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
---	Alvorlig miljøskade	Stor risiko for vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
--	Betydelig miljøskade	Risiko for vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
-	Noe miljøskade	Noe risiko for vannforurensning, lite fare for forringelse etter vannforskriften
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen risiko for vannforurensning eller forringelse etter vannforskriften
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av vannkvaliteten/tilstand etter vannforskriften
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring av vannkvaliteten i vassdrag der vannkvaliteten i dag er dårlig/tilstanden i vannforekomstene er moderat eller dårlig jf, vannforskriften

6.3 Utredningsprogrammets krav for forurensning av vann

I henhold til utredningsprogrammet for Sarp 2 [1] skal det i utredningsarbeidet:

gis en beskrivelse av dagens miljøtilstand for vannforekomstene som blir berørt. Eksisterende kilder til forurensning skal omtales. Vedtatte miljømål for vannforekomstene, i henhold til forvaltningsplaner etter EUs vanddirektiv, skal gjøres rede for. Eventuelle overvåkningsundersøkelser i nærområdene skal beskrives.

Videre skal:

Konsekvensene av endrete vannføringsforhold nedstrøms dammen vurderes med vekt på resipientkapasitet, vannkvalitet og mulige endringer i belastning.

Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket. Dette omfatter eventuelle renseanlegg, utslippsreducerende tiltak eller planlagte program for utslippskontroll og overvåkning.

Utredningskrav er svart ut i kap. 6.6.1 og 6.8 nedenfor.

6.4 Kunnskapsinnhenting

Følgende kilder er benyttet i denne konsekvensutredningen for tema vannmiljø:

- Vann-nett databasen som eies av Miljødirektoratet
- Miljødirektoratets database Vannmiljø
- Miljødirektoratets naturbase.no
- Resipientvurderinger i Glomma utført av Norconsult for Alvim renseanlegg i 2022
- Tiltaksrettet overvåkning av Glomma ved Borregaard 2021, NIVA rapport 2022

6.4.1 Dagens tilstand i Glomma

Det er registrert to vannforekomster som vil direkte kunne bli berørt av tiltaket, hhv. oppstrøms og nedstrøms Sarpsfossen:

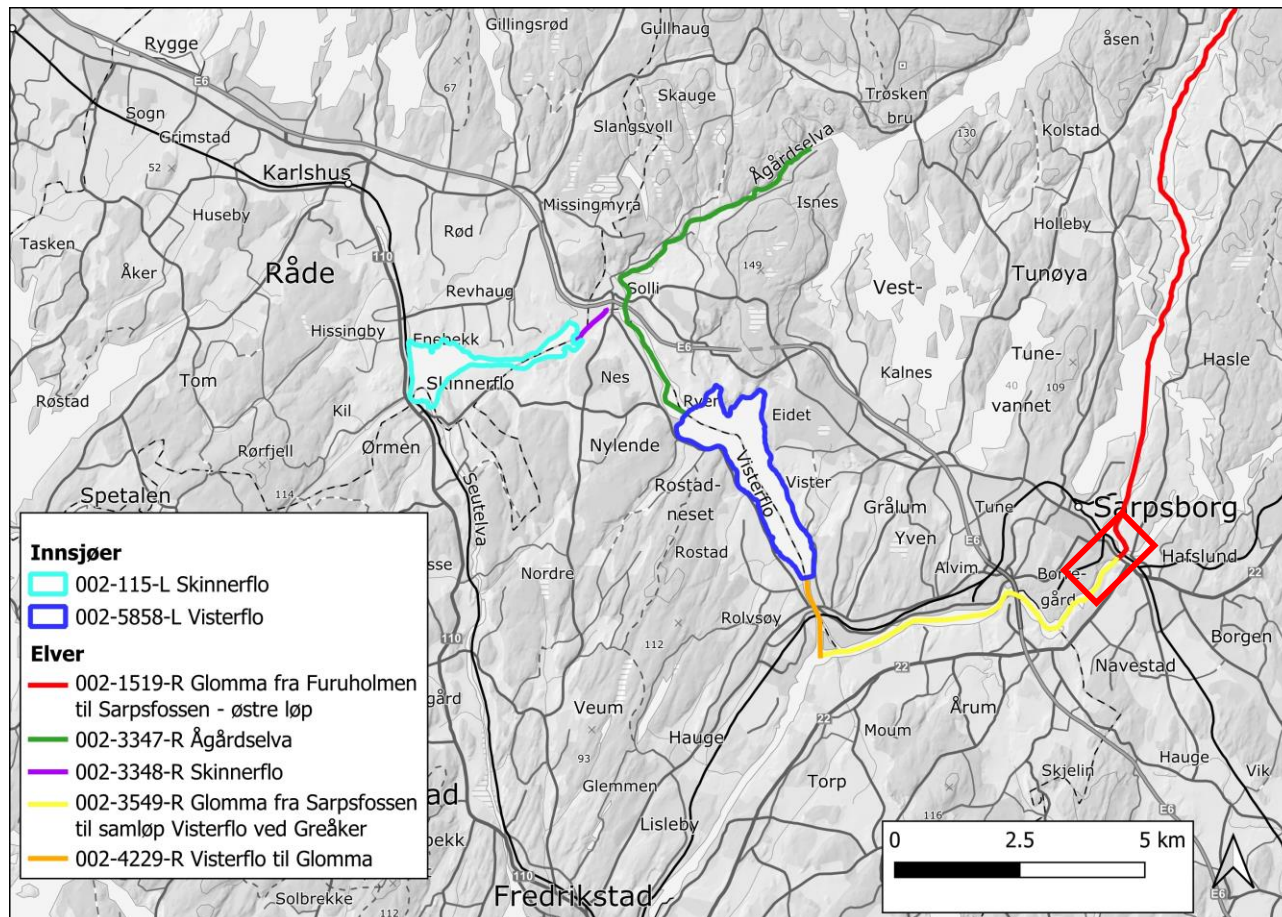
- *Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker* (vannforekomst ID 002-3549-R)
- *Sarpsfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp* (vannforekomst ID 002-1519-R)

Oppstrøms vannforekomst er inkludert, da det vil skje anleggsarbeider her i forbindelse med etablering av nytt inntak.

I tillegg vil blant annet Ågårdselva (vannforekomst ID 002-3347), Visterflo (vannforekomst ID 002-5858-L) og Skinnerflo kunne bli berørt ved endringer i vannføring, som følge av endret tapperegime ved Sarp 2.

De ulike vannforekomstene er vist i Figur 6-1.

Vannforekomstene lengre nedstrøms samløpet mellom Glomma og Visterflo er ikke inkludert i konsekvensutredningen. Nærmeste vannforekomst (ID 002-4230-R) er 6,5 km nedstrøms tiltaksområdet. Det vurderes at denne ikke vil bli påvirket av tiltaket.



Figur 6-1. Oversiktskart over de ulike vannforekomstene i forhold til planområdet vist med rød boks. De to berørte vannforekomstene nedstrøms og oppstrøms Sarp 2 omfatter hhv. Glomma fra Sarpfossen til samløp Visterflo ved Greåker, vist med gul farge og Sarpfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpfossen – 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 (blå).

Glomma fra Sarpfossen til samløp Visterflo ved Greåker

I forbindelse med utvidelse av Alvim renseanlegg (RA) har Norconsult i 2022 utført resipientundersøkelser i Glomma, nedenfor Sarpfossen [16]. Resultater var klassifisert iht. veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* [15]. En oppsummering av tilstand for de ulike økologiske og vannkjemiske parameterne i Glomma, nedstrøms Sarp 2 er vist i Tabell 6-4. I tillegg har NIVA gjennomført regelmessige undersøkelser nedstrøms Sarpfossen tilknyttet Borregaards virksomhet, hvor den siste rapporten fra 2022 inkluderer resultat fra økologiske kvalitetselement og vannkjemiske forhold fra 2015 til 2021 [17].

Økologisk tilstand er basert på artssammensetning av bunndyr (ASPT), påvekstlger, heterotrof begroingsindeks, næringssalter og vannregionspesifikke stoffer. Vannforekomsten, basert på undersøkelser utført i 2022, har *dårlig* økologisk tilstand, med bunndyr (ASPT) som styrende parameter. Ifølge rapporten er vannforekomsten tydelig påvirket av organisk forurensning [16]. I databasen vann-nett er tilstanden satt til *svært dårlig*, også basert på bakgrunn av bunndyrsundersøkelser. Bunndyrsundersøkelser gjort av NIVA i

perioden 2015-2021 [17] viser en redusert diversitet hos bunndyrsamfunnet, som her er dominert av forurensningstolerante arter, som fjærmygg og fåbørstemark. Særlig forekomsten av forurensingsfølsomme EPT-taksa¹ er lav, og steinfluer og døgnfluer nesten fraværende. For fisk er tilstanden i vann-nett definert som *moderat*, mens tilstanden for laks er definert som *god*.

Glomma var tidligere Norges viktigste fløtningselv og bidro til mye industrivirksomhet langs elva, spesielt rundt Sarpsborg og Fredrikstad. Glomma fra Sarpsfossen til Visterflo er påvirket av industriutslipp, og både Borregaard og Nordic Paper er pålagt overvåkingsprogrammer. Borregaard er et bioraffineri med tilhørende produksjonsheter. Den er lokalisert ved Sarpsfossen og det har vært industrielle aktiviteter der siden slutten av 19. århundre. Nordic Paper har en treforedlingsfabrikk i Greåker som har vært i drift siden 1905. Glomma er også utnyttet som energikilde. Det har vært kraftverk i Sarpsfossen siden 1898.

I Vann-nett er følgende påvirkninger registrert med stor påvirkning:

- Diffus avrenning
- Punktutslipp fra industri

Påvirkninger med middels påvirkning i vann-nett er:

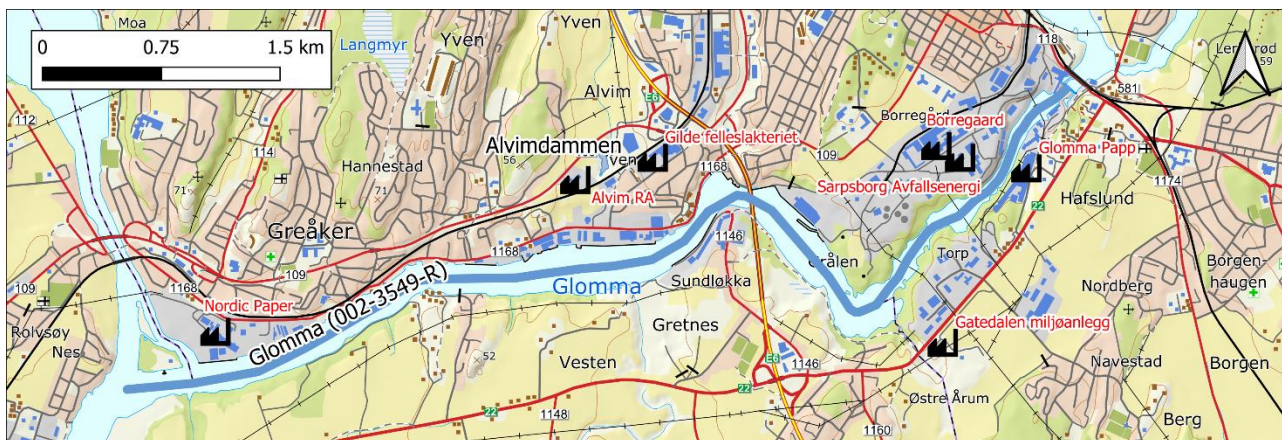
- Vannkraft
- Punktutslipp fra regnvannsoverløp
- Punktutslipp fra renseanlegg

I databasen Norske Utslipp er det registrert sju aktive virksomheter som har fått tillatelser etter forurensningsloven (Figur 6-2). Noen av disse har utslipp direkte til Glomma, andre slipper til avløpsnett og vannet blir behandlet ved Alvim renseanlegg. Utslippskomponentene som er dekket av tillatelsene er oppsummert under:

- Borregaard: Kjemisk oksygen forbruk (KOF), suspendert stoff (SS), total fosfor, total nitrogen, sum av NaCl, NaOH, Na₂SO₄, NaClO₃ (AUROG), Cu, Hg, AOX (adsorbable organic halides).
- Nordic Paper: KOF, SS, total fosfor, total nitrogen
- Alvim renseanlegg: KOF, BOF, total fosfor
- Gatedalen miljøanlegg: Ingen fastsatte utslippsgrenser.
- Gilde fellesslakteriet: Avløp fra anlegget behandles ved Alvim renseanlegg
- Glomma Papp: BOF, Mn, As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn
- Sarpsborg avfallsenergi: pH

I tillegg til kjente utslippspunkt er det flere punkt langs elva hvor det kommer overløp fra avløpsnett.

¹ Betegnelse på de forurensingssensitive familiene Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera (Døgn-, stein- og vårfluer).



Figur 6-2: Langs vannforekomsten «Glomma fra Sarpfossen til samløp Visterflo ved Greåker», finnes det sju aktive virksomheter med tillatelser etter forurensningsloven.

Kjemisk tilstand er satt til *god* i vann-nett, men basert på nyere undersøkelse utført i 2022 er tilstanden satt til *ikke-god*, på bakgrunn av forhøyede konsentrasjoner av PAH-forbindelser i vannet (fluoranten og benzo[ghi]perylen).

Miljømål for økologisk og kjemisk tilstand er satt til *god*. Miljømål for kjemisk tilstand skal oppnås i perioden 2022-2027, men miljømål for økologisk tilstand er utsatt til perioden 2027-2033 på grunn av uforholdsmessig kostnadskrevende tiltak.

Tabell 6-4. Samlet tilstand for undersøkte økologiske og kjemiske kvalitetselementer ifm. undersøkelser nedstrøms kraftanlegget i Glomma, vannforekomst «Glomma fra Sarpfossen til samløp Visterflo ved Greåker» (ID 02-3549-R).

Parameter	Glomma (002-3549-R)
Bunndyr (ASPT)	0,23 (D)
Påvekstalger (PIT)	0,81 (SG)
Heterotrof begroing (HBI2)	0,93 (SG)
Næringssalter (eutrofiering)	0,81 (SG)
Vannregionspesifikke stoffer	Ikke god
Prioriterte stoffer	Ikke god

Sarpfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpfossen – østre løp

Oppstrøms demningen er vassdraget registrert som vannforekomst *oppstrøms Sarpfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpfossen – østre løp* (vannforekomst ID 002-1519-R). I vann-nett er vannforekomsten i dag registrert med *moderat* økologisk tilstand (sist oppdatert 2022). Tilstanden er basert på artssammensetning av bunndyr (ASPT). NIVAs undersøkelser tilknyttet Borregaard inkluderer en referansestasjon oppstrøms Sarpfossen [17], som viser en artsdiversitet hos bunndyrene som var relativt høy i perioden 2015-2021. I undersøkelsene fra 2021 fant man 14 EPT taksa på våren, og hele 23 på

høsten. ASPT-indeksen, som måler gjennomsnittlig toleranse for organisk belastning, har i perioden 2015 – 2021 variert mellom 5,2 og 6,2, hvilket tilsvarer en *moderat* til *god* økologisk tilstand basert på bunndyr i hele perioden. De resterende biologiske parameterne er i vann-nett satt til *god* tilstand.

Kjemisk tilstand er satt til *ikke-god* basert på forhøyede konsentrasjoner av miljøgiftene oktylfenol og PAH-forbindelser.

Miljømålet for vannforekomsten er *god* økologisk og *god* kjemisk tilstand. Miljømåål for kjemisk tilstand skal oppnås i perioden 2022-2027, men miljømåål for økologisk tilstand er utsatt til perioden 2027-2033 på grunn av tekniske årsaker.

6.4.2 Dagens tilstand i Ågårdselva, Visterflo, Skinnerflo

Ågårdselva er oppdemmet og dagens minstevannføring vinterstid er 1 m³/sek. Vannet i Ågårdselva fordeler seg på innsjøene Visterflo og Skinnerflo, som videre renner ut i Glomma, som vist i Figur 6-3

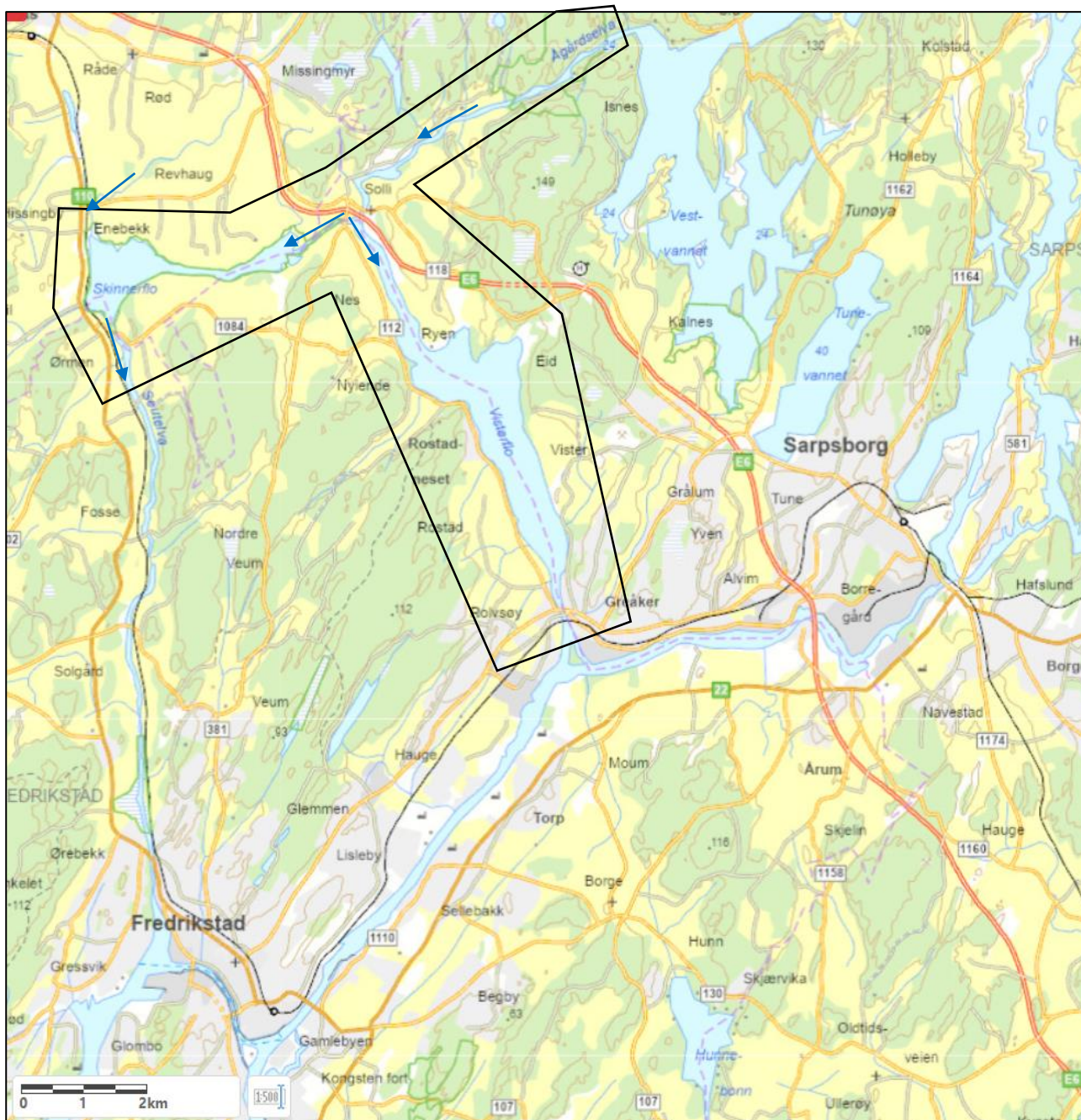
Den økologiske tilstanden i Ågårdselva er i vann-nett registrert som *god*, basert på både bunndyr, påvekstalg og fisk. Arts sammensetningen av bunndyr tilsier at elven er lite påvirket av forurensning/organisk belastning.

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. Ifølge NVE Atlas database består Visterflo av en innsjø med areal på 3,3 km². Innsjøen er i NVEs innsjødatabase oppgitt 16 m som største dybde. Norconsult har beregnet innsjøvolumet til ca. 33 mill. m³.

Visterflo ligger på havnivå. Tidevann når normalt ikke så langt motstrøms, men ved lav vannføring kan bunnvannet bestå av saltvann også et godt stykke oppstrøms mot Sarpsfossen, såkalt saltkile. Glomma har saltvann i bunnvannet ved samløpet med Visterflo. Elven har et lag med ferskvann på de øverste ca. 7-8 meterne før det går over til å bli marint på de nederste 7-8 meterne mot bunnen. Bunnen i det trange partiet mellom Visterflo og Glomma ved Rolvsøy bro ligger høyt (-3 moh.). Periodevis finner det sted en viss innstrømming av saltvann over terskelen ved Rolvsøy bro. Dette bidrar til at bunnvannet i Visterflo 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. Skinnerflo er registrert som en innsjø, med vanntype moderat kalkrik, humøs (L108). 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. Det gjøres flere tiltak i nedbørsfeltet, blant annet å fjerne avrenning fra avløp.

I vann-nett er økologisk tilstand satt til moderat basert på næringsalter og klorofyll a. Det er også påvist innslag av cyanobakterier enkelte år.



Figur 6-3: Oversiktskart over det vurderte området og avrenningsmønster fra Ågårdselva.

6.5 Forurensning av vann i anleggsperioden

Midlertidig anleggsarbeid faller inn under en unntaksbestemmelse i forurensningsloven. Bygge- og anleggsvirksomhet som kun er midlertidig, altså med en varighet på inntil 2-3 år, er dermed lovlig etter forurensningsloven så fremt forurensningen ikke medfører nevneverdige skadevirkninger på vann- og

vassdrag (jf. forurensningsloven § 8 tredje ledd). Det bør avklares med Statsforvalteren om det må innhentes en egen tillatelse til anleggsvirksomhet.

Potensielt negative konsekvenser for vannmiljø ved utslipp fra anleggsarbeider med bygging av nytt inntak og utløp av tunnel vil kunne være:

- Avrenning av finstoff/suspendert materiale fra massene som 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, sannsynligvis av midlertidig karakter. Partiklene kan tilslamme gyteområder for fisk. Finstoff kan bestå av både leire, silt og organisk materiale (TOC). I tillegg inneholder sprengstein skarpkantede partikler som kan skade gjellene på fisk ved høye konsentrasjoner.
- Rester av sprengstoff i massene vil medføre noe utslipp av nitrogenforbindelser som ammonium (NH₄⁺) og nitrat (NO₃⁻). Utslipp av nitrogen har flere problematiske sider:
 - 1) Nitrogentilførsel i ferskvannssystemer kan være problematisk dersom det er stor tilførsel av ammonium, noe man ser i sprengstoffrester. Ammonium inngår i en likevekt med ammoniakk. Det er kombinasjonen av pH, temperatur og konsentrasjonen av ammonium som avgjør om det dannes giftig ammoniakk eller ikke. Forskyving av likevekten mot ammoniakk skjer i større grad hvis pH er over 8 og temperaturen er over 25 grader C. Bare ved svært høye ammoniumkonsentrasjoner dannes giftig ammoniakk.
 - 2) Tilførsel av nitrogen kan medføre en overgjødning av resipienten som igjen kan medføre noe økt begroing av påvekstalger. Samtidig er slik oppblomstring vanligvis begrenset av fosfor, slik at tilførsel av nitrogen i seg selv ikke trenger å føre til spesielle utfordringer. Evt. effekter vil være midlertidige.
- Sprengstein kan inneholde rester av plast fra sprengningsaktiviteten (tennerledninger) noe som kan føre til forurensning og spredning av mikroplast.
- Trafikkuhell som medfører utslipp av drivstoff eller olje

Det vil være anleggsarbeid i elva i tilknytning til etablering av nytt inntak og utløp av tunnel.

Det vil være behov for å håndtere store mengder vann fra tunneldriving på anlegget. Drivevann fra tunnelbygging inneholder forhøyede konsentrasjoner av nitrogen fra sprengstoffrester, høy pH på grunn av sementbasert injisering, olje fra anleggsmaskiner, samt høyt innhold av suspendert stoff. For å drive tunnelarbeid må en borerigg tilføres vann for å fjerne borslam og kjøle ned maskinelt utstyr. I tillegg til produksjonsvann fra borerigger medregnes innlekkasjevann i tunnelen. Konsentrasjonene og vannmengdene vil variere avhengig av type prosess i anleggsgjennomføringen. Tunneldrivevannet må renses før utslipp.

Ved det nye inntaket vil det være omfattende spunting i elva. Dette vil generere utslipp av partikler i elva.

6.6 Forurensning av vann i driftsperioden

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

Prosjektet omfatter ingen nye reguleringer, men vil innebære noen hydrologiske endringer i vassdraget som kan medføre påvirkning på vannmiljøet.

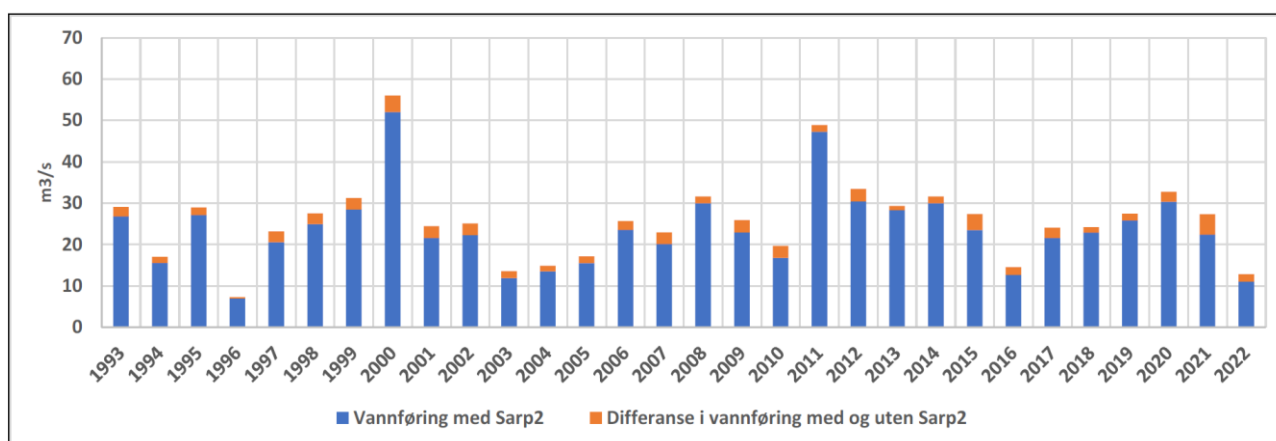
6.6.1 Hydrologi

Sarp 2 vil etter ferdigstillelse bli første prioriterte aggregat i Sarpfossen. Utbygging av Sarp 2 medfører at en strekning på 1,1 km nedstrøms Sarpefossen vil få redusert vannføring og senket vannstand i forhold til dagens situasjon. Det vil være en reduksjon på 49% sammenlignet med i dag, noe som påvirker vannstanden og dermed kan gi morfologiske endringer i elva og mindre vanddekt areal. Minstevannføringen i Sarpefossen vil gå gjennom dagens eksisterende kraftverk, og vil forslagsvis ligge på 200 m³/s. Hydrologiske endringer i vassdraget vil kunne påvirke fisk og ferskvannsorganismer. Konsekvensutredningen av tema fisk og ferskvannsbiologi er i utredningsarbeidet vurdert i egen delutredning [18].

Økt tapperegime ved Sarp 2 vil også gi endret vannføring i Ågårdselva. Dette vil igjen kunne medføre dårligere vannutskiftning i Visterflo og Skinnerflo som får tilført vann fra Ågårdselva. Økt slukeevne i Sarpefossen medfører mer fokus på å ikke tappe mer enn nødvendig/pålagt i Ågårdselva ved vannføringer mellom 925 og 1375 m³/s i Sarpefossen enn det har vært tidligere. I Ågårdselva vil middelvannføringen reduseres med ca. 9 % gjennom året. En oversikt over differanse i vannføring i Ågårdselva med og uten Sarp 2 er vist i Figur 6-4.

De største flomtoppene vil ikke endres etter Sarp 2, men frekvensen på de mellomstore flommene vil være bli begrenset. Dette vil kunne gi færre tilfeller av spyling i vannforekomster som får sin tilførsel via Ågårdselva. I dag er vannføring i Ågårdselva høyere enn 20 m³/s ca. 30% av tiden, mens etter Sarp 2 vil dette skje bare 20% av tiden. Forklaringen er at det per i dag slippes ofte mer enn 20 m³/s, fordi det uansett blir forbitapping i kraftverkene i Sarpefossen. Med utbyggingen av Sarp 2 vil det være et volumtap på ca. 90 mill. m³ av vann til Ågårdselva. Mye av dette vil være om våren.

Minstevannføringen i Ågårdselva vinterstid er i dag 1 m³/s. Det er foreslått å øke denne som del av tiltaket for å kompensere tapet av samlet vannføring på mellom 1-5 m³/s. Om sommeren er minstevannføringen 7 m³/s, men normalt er vannføringen høyere enn dette.



Figur 6-4. Årlig middelvannføring i Ågårdselva før og etter utbygging av Sarp 2. Serien er basert på observasjoner i Valbrekke målestasjon fra og med 2009. For tidligere år er vannføringen beregnet ut fra observert vannføring i Glomma og forholdet mellom årlig vannføring i Glomma og i Ågårdselva i felles observasjonsperiode (2009-2022).

6.7 Konsekvensvurdering vannmiljø

6.7.1 Vurdering av 0-alternativet

0-alternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. 0-alternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av det nye kraftverket, dvs. Kommunedelplan for ny fv. 118 med ny Sarpsbru over Glomma.

Det vil si at Sarp kraftverk fortsatt står for kraftproduksjon og at vassdraget vil fortsatt vil være påvirket av reguleringen. Det forventes ingen endringer som følge av nullalternativet. Det er sannsynlig at bygging av ny fv. 118 sannsynligvis vil ha midlertidige påvirkninger, men ingen permanent effekt på vassdraget.

6.7.2 Vurdering av utredningsalternativet

Glomma

Utslipp av vann fra anleggsarbeider vil kunne medføre forurensning til Glomma. Risiko for utslipp av forurensninger (partikler, nitrogen, pH, plast) til resipient vil være i forbindelse med tunneldriving, spunting, 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.

Vannføringen i Glomma er svært stor, tilsvarende 720 m³/s ved middelvannføring. Vann fra anleggsarbeider som tilføres Glomma i anleggsfasen er beskjedent sammenlignet med den totale vannmengden i elva og fortynningen vil 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.

Det må være særlig fokus på utslipp av tunneldrivevann og plast. Tunneldrivevann må samles opp og renses før utslipp.

Sarp 2 kraftverk vil benytte eksisterende inntaksdam i Sarpsfossen og vil ikke føre til nye reguleringer. I driftsfasen genererer kraftanlegget ingen forurensende stoffer som slippes ut i vassdraget.

Et nytt utløp lengre nedstrøms Sarp kraftverk vil kunne gi hydrologiske endringer ved utløpet fra Sarp 2, ved Storhaug. Det vil være en strekning mellom dam Sarpsfossen og utløpet ved Storhaug som vil kunne få redusert vannføring sammenlignet med null-alternativet. Som følge av at man i større grad ønsker å benytte Sarp 2 vil det bli endringer i vanndekt areal. Vannstandsvariasjoner vil kunne påvirke leveområder for tilstand av bunndyr og påvekstalger som følge av reduksjon i vanndekt areal. Området mellom Sarp kraftverk og Sarp 2 er også i dag påvirket av store vannstandsvariasjoner og det vurderes at hydromorfologisk påvirkning på denne strekningen har beskjeden påvirkning på økologisk tilstand (påvekstalger, bunndyr, fisketetthet). Effekter på fisk og ferskvannsbiologi er for øvrig vurdert i egen fagrapport.

Resipientkapasitet er en resipients evne til å motta og omsette tilført organiske materiale og næringsalter. I dag er begge vannforekomstene i Glomma sterkt belastet av tilført organiske materiale, men dette kommer fra kjente utslippskilder (se kapittel 6.4). Tiltaket vil ikke endre hvor mye organiske materiale og næringsalter som blir tilføres Glomma og det forventes dermed ingen endring i resipientkapasitet i driftsperioden.

Ågårdselva, Visterflo og Skinnerflo

I Ågårdselva vil det legges til grunn at minstevannføringen vil være minimum som på dagens nivå. Det vil være noe reduksjon i flomtopper og da spesielt de mellomstore flommene. Dette vurderes ikke å påvirke økologisk tilstand i Ågårdselva i nevneverdig grad.

Når det gjelder Visterflo og Skinnerflo har begge innsjøene i dag moderat økologisk tilstand. 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 er utbygd. En redusert vannutskifting i innsjøene kan videre påvirke vannkvaliteten negativt, med opphopning av næringsstoffer (Tot-N, Tot-P).

Visterflo har et vannvolum på ca. 33 mill. m³ og er forholdsvis dyp, mens Skinnerflo er ca. 2 mill. m³ og grunn, til sammen 35 mill.m³. Det årlige volumet sluppet til Ågårdselva (uten bidrag fra restfeltene), er ca. 10 – 50 ganger av totalvolum av innsjøene.

Vannstrømmen i Visterflo er stort sett laminær. Det vil si at de ulike lagene sklir ut og inn oppå hverandre, kun med turbulens i glidelaget mellom, slik at de på lengre sikt blandes sammen. Blanding av saltvann i bunnen og ferskvann er en sakte prosess og en reduksjon/økning i vannføring vil ikke påvirke denne prosessen i stor grad. Dette betyr at samlet volum hvor innblanding av «nytt» vann fra Ågårdselva skjer i Visterflo er betydelig mindre enn det totale volumet. Ferskvann fra Ågårdselva vil derfor ligge i overflatelaget i Visterflo, som en elv.

Reduksjon av vannføring til Ågårdselva gjelder særlig perioden mai - august hvor reduksjonen akkumulert i perioden er estimert til ca. 50 mill.m³. Det er ikke analysert i detalj hvordan vann fra Ågårdselva deles opp mellom Visterflo og Skinnerflo.

Vannutskiftingen er raskere og lettere i Skinnerflo enn i Visterflo. Skinnerflo er betydelige grunnere og mer sensitiv for forurensning og redusert vanntilførsel. En reduksjon i vannmengde vil derfor påvirke vannmiljøet i Skinnerflo i større grad enn i Visterflo.

Ved en reduksjon på 90 mill. m³ pr. år i vannmengde til Ågårdselva vil dette føre til redusert vannutskifting og økning av oppholdstid av vannmassene i innsjøene nedstrøms. Dette igjen vil kunne føre til økt konsentrasjoner av næringssalter og etterfølgende eutrofiering. Det antas at det vil kunne påvirke planktonsamfunnet i Skinnerflo i noe negativ grad. Det er særlig ved flomtoppene som er av betydning for vannutskiftingen da det i flomepisoder vil være mer av vannet som går via Skinnerflo.

Samlet påvirkning

En oppsummering av konsekvensgrad for hver av de fem vannforekomstene som antas å kunne bli påvirket av tiltaket er vist i Tabell 6-5.

Det henvises til kap. 6.7.3 for en vurdering av vannmiljø etter vannforskriften §12.

Konsekvensgraden av utredningsalternativet for tema vannmiljø er vurdert til *ubetydelig miljøskade* for vannforekomstene i Glommas hovedløp, oppstrøms og nedstrøms Sarp 2 (Tabell 6-5). Dette forutsetter at det gjennomføres avbøtende tiltak (beskrevet i kap. 6.8). Risikoen for forringelse av miljøtilstanden i Glomma er vurdert som liten, da det er mulig å iverksette tiltak mot forurensning i anlegg- og driftsperioden.

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. Det vurderes ikke å gi noen endret økologisk tilstand i vannforekomsten. Konsekvensgraden er derfor satt 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*. En reduksjon i antall mellomstore vårflokker og reduksjon i den totale vannmengden vil kunne gi mindre utvasking av oppkonsentrerte næringsstoffer og organisk stoff i innsjøen. Dette vil igjen kunne medføre økt planktonvekst. Enkelte år vil dette innebære en reduksjon i økologisk tilstandsklasse (samlet EQR). Det vil bli vanskeligere på sikt å oppnå miljømålet om *god* økologisk tilstand i Skinnerflo. Det er knyttet stor usikkerhet til i hvilken grad denne endringen 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.

I perioder med lite vannføring går en større andel av vannet fra Ågårdselva via Visterflo. Under flom vil mer av vann fra Ågårdselva gå til Skinnerflo og man har gjennom overvåkning i regi av vannområde Glomma sør sett forskjell på mengde planktonbiomasse de årene det er flom inn i Skinnerflo sammenlignede med år med dårligere vanntilførsel [19], [20].

Visterflo er en større innsjø enn Skinnerflo og er mindre sensitiv for evt. endringer i hydrologi. Konsekvensgrad er derfor satt til *ubetydelig miljøskade*.

Tabell 6-5. Konsekvensgrad for tema vannmiljø som følge av utbygging av Sarp 2 sammenlignet med nullalternativet (Jf. Tabell 6-3).

Vannforekomst	Vannforekomst ID	Nullalternativet	Konsekvensgrad vannmiljø
Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker	002-3549-R	0	Ubetydelig miljøskade (0)
Oppstrøms Sarpsfossen, Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen – østre løp	002-1519-R	0	Ubetydelig miljøskade (0)
Ågårdselva	002-3347-R	0	Ubetydelig miljøskade (0)
Skinnerflo	002-115-L	0	Noe miljøskade (-)
Visterflo	00-5858-L	0	Ubetydelig miljøskade (0)

Økning i minstevannføring Ågårdselva

Det er foreslått å øke minstevannføringen i Ågårdselva fra 1 m³/s til opp mot 5 m³/s, som del av tiltaket for å kompensere tapet av samlet vannføring.

Generelt vil økt minstevannføring vinterstid og økt vanndekt areal være positivt for fisk som økologisk kvalitetselement i Ågårdselva. Dagens tilstand er satt til *god* og det vurderes at miljømålet om *god* eller svært *god* tilstand vil bli oppnådd.

For de øvrige økologiske kvalitetselementene i Ågårdselva, Visterflo og Skinnerflo vil økningen i vannføring vinterstid trolig ikke gi tilstrekkelig virkning til å kompensere for det samlede tapet av vann og reduksjon i antall flomtopper. De øvrige økologiske kvalitetselementene er i hovedsak sensitive om våren og er derfor i mindre grad påvirket av vintervannføringen

Det meste av det totale vanntapet til vannforekomstene er om våren når innsjøene er mest sensitive for næringssalter og organisk belastning. Av vanntapet til Ågårdselva på ca. 90. mill m³ vil 50 mill m³ av disse være om våren.

6.7.3 Vannmiljø – vurdering etter vannforskriften §12

Vannforskriftens § 12 med tilhørende veileder [14] gir bestemmelser for hvordan ny aktivitet skal vurderes dersom slik aktivitet kan gå ut over miljømålene i § 4-7. En viktig forutsetning som må legges til grunn 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. Følgende vurdering er derfor rådgivers vurdering basert på de dataene og vurderingene som er gitt i denne rapporten.

På bakgrunn av informasjon om tiltaket kan vi ikke se at dette vil medføre forverring av dagens økologiske og kjemiske tilstand i driftsfasen for vannforekomstene i vannforekomstene i Glomma, Ågårdselva og Visterflo.

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.

6.8 Skadereduserende og kompenserende tiltak

- 1) Det må utarbeides en Miljøoppfølgingsplan (MOP) for anleggsfasen iht. internkontrollforskriften. I MOP skal blant annet oppfølging og overvåkning av vannmiljø beskrives. Før oppstart må det også utarbeides et program for miljøovervåkning i anleggsfase.
- 2) Det vil være behov for å håndtere store mengder tunneldrivevann i anleggsfasen. Tunneldrivevann kan enten føres til kommunalt avløp eller til resipient. Dersom tunneldrivevannet skal føres til resipient må det søkes Statsforvalteren om tillatelse til utslipp. Det vil da bli satt rensekrav med utslippskrav basert på en steds spesifikk miljørisikovurdering. Ved utslipp til resipient skal det være et eget måleprogram for å dokumentere at utslippskravene overholdes. Ved påslipp til kommunal nett må det innhentes tillatelse fra kommunen og det vil bli satt krav til at innholdet må overholdes.
- 3) Det er ikke bestemt hvordan sprengsteinmasser fra tunnelene skal disponeres. Lokaliteter for deponering av sprengstein og løsmasser må vurderes nøye med hensyn til konsekvenser for avrenning av nitrogen, partikler og plast i vassdrag og sjø. Det bør etableres i god avstand fra sårbare resipienter.
- 4) Det vil være behov for rigg- og anleggsområder i dagsone. Det bør etableres løsninger for fordrøyning og sedimentering av overvann for å redusere risiko for avrenning av forurenset vann fra disse områdene. Det kan være aktuelt å benytte mobilt renseanlegg før utslipp. Dette gjelder også områder hvor det graves i forurenset grunn.
- 5) 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.

- 6) Vegetasjon langs vannforekomster bør bevares. Der dette ikke er mulig, bør vegetasjon reetableres. Vegetasjon vil hindre erosjon og utvasking av partikler til vassdrag.
- 7) I forhold til dagens praksis vil størrelse på de største flommene ikke endres etter Sarp 2, men det vil være færre av de mellomstore flommene. I Ågårdselva bør det gjennomføres spyleflommer for å øke vannutskiftningen i Skinnerflo. Særlig i perioder med lav vannføring eller det er mye avrenning fra landbruket.

7 Konsekvensutredning grunn

7.1 Nasjonale rammer og føringer for forurensning av grunn

Tiltakshaver er pliktet til å vurdere om det er forurenset grunn i området der et terrenginngrep er planlagt gjennomført, jf. forurensningsforskriften kap. 2, § 2-4. Ved mistanke skal det gjøres undersøkelser, og ved påvist forurensning i grunn skal det utarbeides en tiltaksplan, jf. forurensningsforskriften kap. 2, §§ 2-4, 2-5 og 2-6.

Tiltaksplanen som utarbeides legger føringer for håndtering av forurenset grunn innenfor det aktuelle tiltaksområdet. Forurenset grunn kan deles inn i tilstandsklasser etter helsefaren ved jordas innhold av ulike nivåer av utvalgte helse- og miljøfarlige stoffer omtalt i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn.

Tilstandsklasse 1 regnes som rene masser iht. normverdiene for forurenset grunn gitt i forurensningsforskriften kap. 2. Med økende innhold av helse- og miljøfarlige stoffer øker også tilstandsklassene opp til klasse 5 som regnes som forurenset masse i svært dårlig tilstand. Tabell 7-1 viser karakteriseringer av hver tilstandsklasse med gitt fargekode.

Tabell 7-1. Tilstandsklasser for forurenset grunn og beskrivelse av tilstand.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig

Tiltaksplanen skal godkjennes av forurensningsmyndighet. Ved bygge- og gravetiltak i forurenset grunn er det normalt kommunen som godkjenner tiltaksplaner etter forurensningsforskriften kap. 2. For enkelte lokaliteter og virksomheter er det Statsforvalteren eller Miljødirektoratet som behandler tiltaksplaner for forurenset grunn og gir tillatelse til graving i forurenset grunn iht. forurensningsloven § 11. Ved godkjenningen av tiltaksplanen kan forurensningsmyndigheten sette ytterligere vilkår utover det som står i tiltaksplanen.

For levering av forurenset overskuddsmasse til inert deponi er det iht. avfallsforskriften kap. 9 behov for utlekkingstester av massene for å kontrollere om de oppfyller kravene til inerte masser.

7.1.1 Gjeldende akseptkriterier for forurenset grunn

Miljødirektoratet har i sin nettbaserte veileder for forurenset grunn utarbeidet akseptkriterier for forurenset grunn som angir hvor mye og hvilken forurensning (tilstandsklasser) som kan ligge igjen på et område ut fra planlagt arealbruk. Området for tiltaket har ulike typer reguleringsformål, med områder for bl.a. industri og grøntstruktur. Akseptkriterier for industriområder og grøntområder er differensiert for ulike dybder under terreng, jf. Tabell 7-2. Akseptkriterier kan utvides til høyere tilstandsklasser dersom stedlige risikoforhold mhp. spredning og/eller helse er utredet og funnet å være akseptabel.

Tabell 7-2. Akseptkriterier i jord ved ulik arealbruk iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn. (s) = risikovurdering mhp. spredning. (h) = risikovurdering mhp. helse.

Arealbruk	Toppjord (<1 m)	Dypere jord (> 1m)
Industri og trafikk	Tilstandsklasse 3 eller lavere Tilstandsklasse 4 etter risikovurdering (s)	Tilstandsklasse 3 eller lavere 4 etter risikovurdering (s) 5 etter risikovurdering (h og s)
Grøntområde	Tilstandsklasse 2 eller lavere	Tilstandsklasse 3 eller lavere 4 med risikovurdering (h og/eller s)

7.2 Miljøkonsekvenser

Fremgangsmåten i Miljødirektoratets veileder M-1941 forutsetter at miljøkonsekvens vurderes ved hjelp av prioritetslista for kjemikalier og normverdier for forurenset grunn i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn. Vurderingene av forureningskonsekvens skal legge 0-alternativet til grunn, som innebærer at konsekvensene reflekterer endringer sammenliknet med 0-alternativet. Konsekvensgraden angis i en skala, se Figur 7-1, som viser hvor alvorlig konsekvensene ved planen eller tiltaket forventes å bli.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Stor risiko for vesentlig, irreversibel grunnforurensning* eller stor risiko for vesentlig skade/spredning fra eksisterende forurensning
---	Alvorlig miljøskade	Stor risiko for ny grunnforurensning eller stor risiko for alvorlig skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning
--	Betydelig miljøskade	Risiko for ny grunnforurensning eller risiko for skade/spredning fra eksisterende forurensning
-	Noe miljøskade	Noe risiko for ny grunnforurensning eller noe risiko for skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig risiko for nye utslipp eller spredning fra eksisterende forurensning.
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Opprydding av forurenset grunn. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av grunnforhold
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Opprydding av eksisterende grunnforurensning i område med vesentlig forurensning i dag. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring

Figur 7-1. Kriteria for fastsetting av konsekvensgrad for forurenset grunn iht. M-1941 [5].

7.3 Utredningsprogrammets krav for forurensning av grunn

I henhold til *Utredningsprogrammet for Sarp 2* [1] stilles følgende krav til forurensning av grunn:

Utslipp til vann og grunn som tiltaket kan medføre skal beskrives. Det skal gjøres rede for konsekvenser av tiltaket i alle berørte vannforekomster i anleggs- og driftsfasen. Konsekvensene av endrete vannføringsforhold nedstrøms dammen skal vurderes med vekt på resipientkapasitet, vannkvalitet og mulige endringer i belastning.

Eventuelle konsekvenser for vassdragenes betydning som drikkevannskilde/vannforsyning og for jordvanning skal vurderes.

Potensiell avrenning fra planlagt massedeponi nær vann/vassdrag skal spesielt vurderes i forhold til mulige effekter på fisk og ferskvannsorganismer.

Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket. Dette omfatter eventuelle renseanlegg, utslippsreducerende tiltak eller planlagte program for utslippskontroll og overvåkning.

Kravene til utslipp til grunn i utredningsprogrammet har grensesnitt mot kravene til utslipp til vann. Konsekvensutredning grunn har som hensikt å vurdere fare for at det planlagte tiltaket forurenses grunnen og om det planlagte tiltaket kan føre til utslipp av forurensende stoffer.

7.4 Kunnskapsinnhenting

Konsekvensutredningen omtaler forurensningssituasjonen innenfor hele utredningsområdet, men vurderingen av konsekvenser omfatter i hovedsak:

- Forurensningsbildet uten prosjektgjennomføring
- Forurensning som resultat av en anleggsfase ved gjennomføring av prosjekt
- Forurensning som resultat av driftsfase etter prosjektgjennomføring

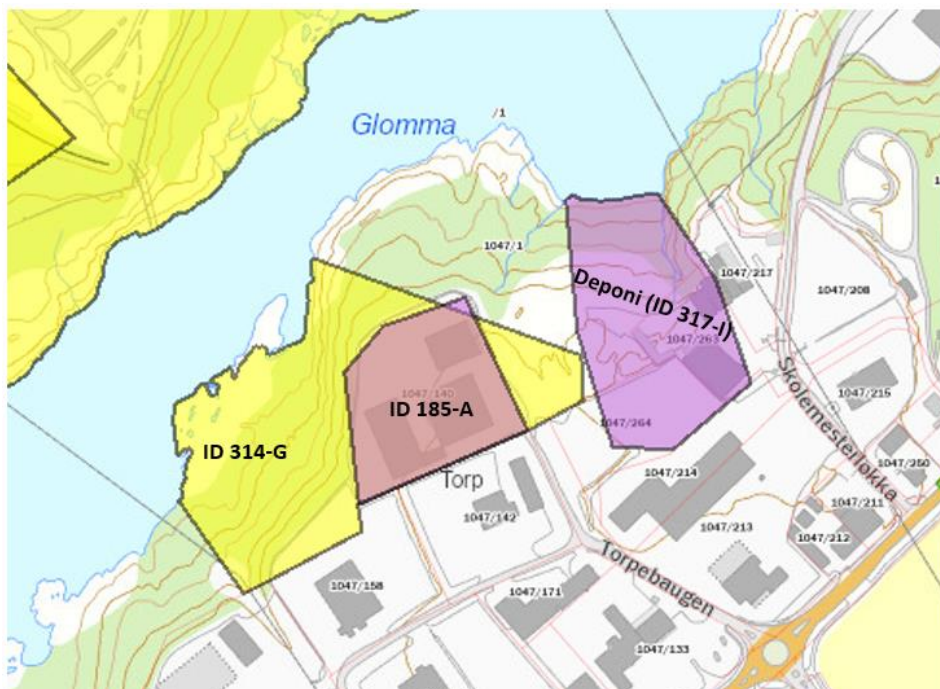
Kilder for informasjon om nåværende situasjon mtp. grunnforhold og mulig forurensning er:

- Grunnforurensningsdatabasen (grunnforurensning.miljodirektoratet.no)
- Kartverkets eiendomsregister (seeiendom.no)
- Kartdatabaser fra Norges geologiske undersøkelse (NGU)
- Historiske fotografier (flyfoto) hentet fra ulike nettsider
- Kart fra norgeskart.no
- Miljøteknisk grunnundersøkelse «Baugen fyllplass» utført av Norconsult i april 2023 (RIM-001) [21]

7.4.1 Registreringer av og mistanke om grunnforurensning

Utredningsområdet går gjennom et relativt flatt terreng på østsiden av Glomma, med bratte skråninger ned mot elven. Nærmest elvebredden mot Glomma er området fylt ut med fyllmasser av ukjent opprinnelse (det antas at det blant annet er sprengstein og blandingsmasser fra utbyggingen av Sarp kraftverk). Det er i tillegg registrert tidligere deponidrift i sørvest. På området tiltenkt den nye kraftstasjonen er det også fylt ut i elv med løsmasser av ukjent opprinnelse.

I Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase er det registrert tre lokaliteter med påvist eller mistanke om forurensning, ID: 314-G, ID: 317-I og 185-A, se Figur 7-2. På lokalitet 314-G (gul markering) er det registrert forurensning av alifater (<C10-C12), PAH-16 og bly [22]. LokalitetsID 317-I (lilla markering) og lokalitetsID 185-A har status som uavklart. Disse registreringene inngår i det nedlagte deponiet «Baugen», se kap. 7.4.2.



Figur 7-2. Utsnitt over registrert forurensning i Grunnforurensningsdatabasen. Gult område (ID 314-G) er registrert med påvirkningsgrad 2. Lilla område med ID 317-I er antatt utbredelse av gammelt kommunalt deponi. Lilla område med ID 185-A er knyttet til mistanke om forurensning eller deponering av avfall.

7.4.2 Baugen fyllplass

7.4.2.1 Historisk forurensning

Baugen fyllplass er lokalisert i sørvestre del av utredningsområdet (omtrentlig utbredelse vist med lilla skravering med ID 317-I i Figur 7-2). Fyllplassen var i drift fra begynnelsen av 1960-årene til 1998. Fyllplassen tok da imot kommunalt avfall og industriavfall (hovedsakelig silikastøv, ovnsforinger, slagg og elektroderester). Siden 2002 skal fyllingen ha vært brukt som deponi for rene jordmasser, deriblant mye leire. Fyllplassen ligger på marin leire over fjell i en gammel rasgrop, med bratte skråninger på begge sider [23]. Historiske bilder på finn.no viser at området for fyllplassen tidligere var en bukt som gradvis har blitt fylt opp med søppel og masser.

Multiconsult gjennomførte i 2005 undersøkelser av sigevann for å dokumentere ev. spredning av forurensning til Glomma fra den gamle fyllplassen. Det ble etablert to brønner på området, og disse ble prøvetatt én gang i september og én gang i oktober 2005. Resultatene viste at brønnvannet inneholdt olje-, PAH-, arsen- og blykonsentrasjoner over FHI sine drikkevannskrav [23]. Lettere forurenset sigevann ble imidlertid vurdert til ikke å ha negativ innvirkning på miljøtilstanden i Glomma grunnet sterk fortynning ved innblanding i elvevannet [23].

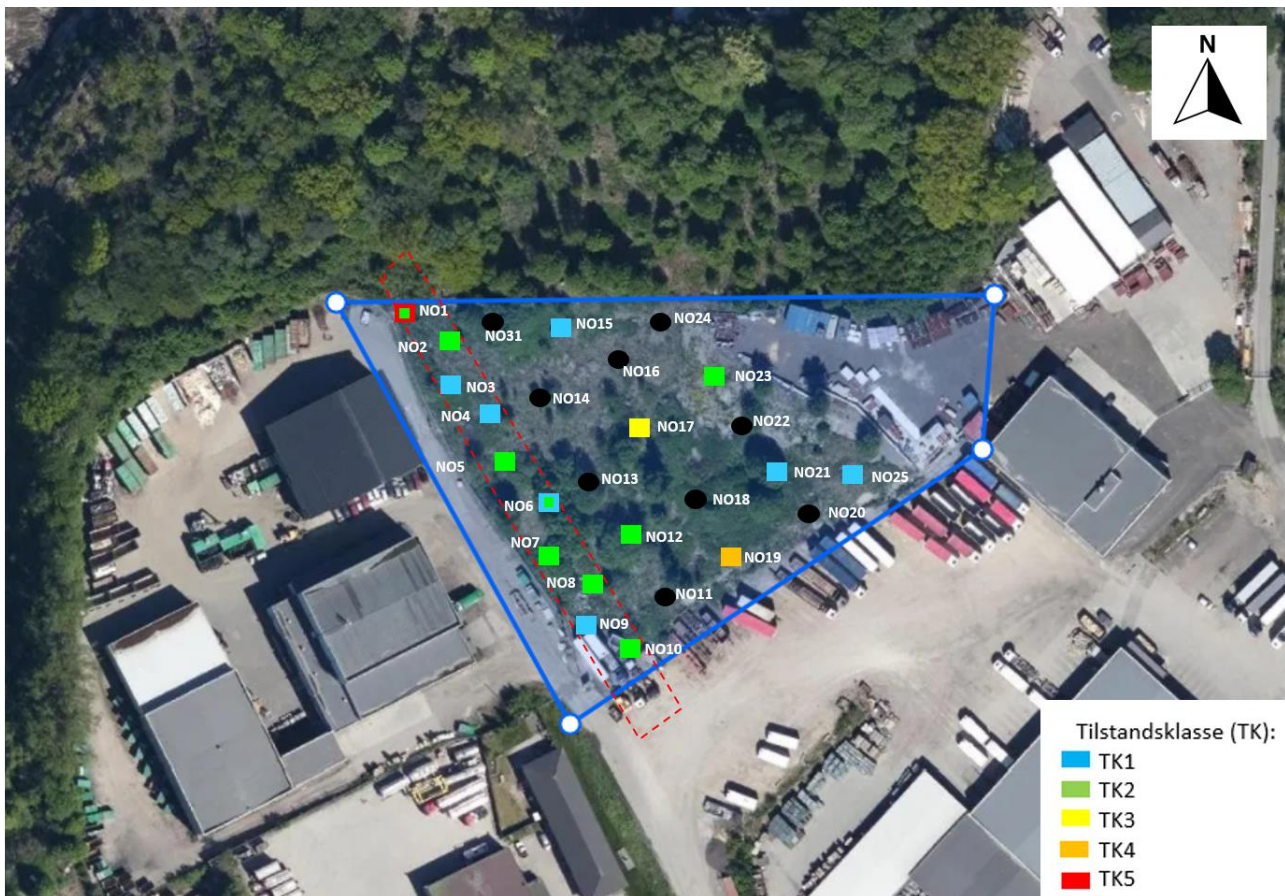
Deponeringen av ren leire over den gamle avfallsfyllingen antas å bidra til at en betydelig del av nedbøren trolig renner på leiroverflaten og ikke infiltrerer gjennom avfallet [23]. Dybden av rene masser over fyllingen er ukjent.

Norconsult er ikke kjent med at det tidligere er gjennomført miljøtekniske undersøkelser av fyllingen eller de overliggende, rene massene. Derfor gjennomførte Norconsult en miljøteknisk grunnundersøkelse i april 2023 [21](se kap. 7.4.2.2).

7.4.2.2 Dagens forurensningssituasjon - miljøtekniske grunnundersøkelser 2023

Norconsult gjennomførte en miljøteknisk grunnundersøkelse av området over det gamle deponiet 26.-28. april 2023. Resultatene fra undersøkelsen er oppsummert i Figur 7-3. Resultatene viser at området for massedeponiet i hovedsak er i tilstandsklasse 1 og 2. Det er påvist forurensning av benzo(a)pyren og sum PAH-16 i tilstandsklasse 3 i NO17, sum THC > C10-C40 i tilstandsklasse 4 i NO19 og benzen i tilstandsklasse 5 i NO1. Massene på området bestod hovedsakelig av et lag med humusrik toppjord over ulik massesammensetning iblandet avfall.

Iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn, kan masser med forurensningsgrad tilsvarende tilstandsklasse 1-3 ligge igjen på området i alle dybder [24]. Tilstandsklasse 4 kan ligge igjen i alle dybder dersom risikovurdering tilsier at det det er akseptabelt. Tilstandsklasse 5 kan kun ligge igjen i dypere lag (under én meter) dersom risikovurdering vurderer det som akseptabelt.



Figur 7-3. Prøvepunkter merket med høyeste påviste tilstandsklasse etter TA-2553 (samt nye forslag til grenseverdier for THC >10-40). Svarte sirkler er prøver som ikke er analysert. Dersom det er ulik forurensning i ulike sjikt representerer liten firkant 0-1 meter og stor, underliggende firkant representerer masser dypere enn 1 meter (gjelder for NO1 og NO6). Rød stiplet linje viser omtrentlig tiltaksområde for ny veitrasé planlagt i forbindelse med Sarp 2.

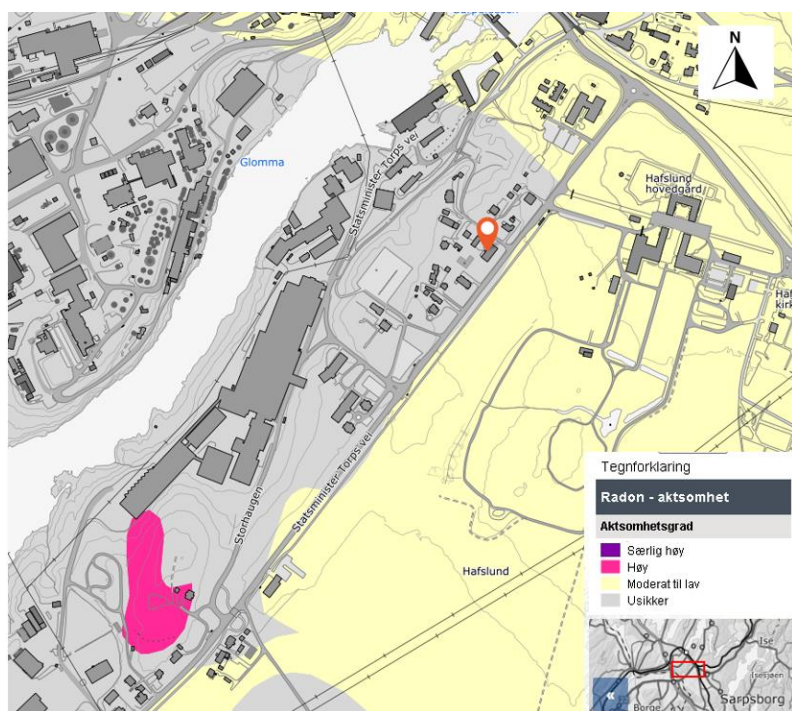
I forbindelse med undersøkelsen ble det avdekket grunnvann som kom ut i dagen nedenfor (nord for) fyllingen. Vannet var visuelt svært jernholdig og inneholdt tydelige spor av olje.

Forurensningen som er påvist i grunnen utløser krav om utarbeidelse av tiltaksplan for forurenset grunn dersom det skal gjennomføres terrengingrep. Denne skal være godkjent av forurensningsmyndighet (i dette tilfellet Sarpborg kommune) før terrengingrepe starter.

7.4.3 Andre forhold

I NGUs nasjonale grunnvannsdatabase «GRANADA» [25] vises en samlet oversikt over registrerte grunnvannsbrønner. Det er registrert fem grunnvannsbrønner for energi på eiendom gnr./bnr. 1047/263. Disse viser dybde til berg mellom 7-19,5 meter. Norconsult har også kjennskap til to piezometer som er satt i nordenden av utredningsområdet, nær påhugget for tunnelen. Det henvises til konsekvensutredningen for hydrogeologi [26] for ytterligere info om grunnvannsstand, influensområde for grunnvannssenkning og lignende.

Iht. Norges geologiske undersøkelses (NGU) berggrunnsdatabase består berggrunnen innenfor utredningsområdet av granitt med randmorene som naturlige løsmasser [27]. Ett område er registrert med «høy» aktsomhetsgrad for radon, se Figur 7-4. Potensialet for eksponering av radongass innenfor utredningsområdet bør undersøkes nærmere, f.eks. med gassmålinger.



Figur 7-4. Radonaktsomhetskart for utredningsområdet. Rosa er «høy» aktsomhet, gul er «moderat til lav» aktsomhet og grå er «usikker» aktsomhet.

I følge Naturbase er det registrert fremmede arter som kjempebjørnekjeks (*Heracleum mantegazzianum*), vinterkarse (*Barbarea vulgaris*), parkslirekne (*Reynoutria japonica Houtt.*) og hagelupin (*Lupinus poliphyllus*) på utredningsområdet. Masser infisert med fremmede arter må håndteres iht. Miljødirektoratets veileder «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter» (M-982) [28]. Tema er håndtert i konsekvensutredning for naturmangfold.

7.5 Usikkerhet knyttet til eksisterende grunnforurensning innenfor utredningsområdet

Det er antatt at massene i nordlig del av utredningsområdet, der inntaket for tunnelen skal være, består av fyllmasser. Dette er basert på historiske bilder fra finn.no og geotekniske undersøkelser i området. 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.

7.6 Forurensning av grunn i anleggsperioden

7.6.1 Spredning av forurenset grunn

Med hensyn til forurensning av grunn vil utredningsalternativet kunne påvirke forurensningssituasjonen i grunnen i enkelte områder. Dette er hovedsakelig områdene for tverrslag (med tilhørende byggegrøper og anleggsveier), vegtraséen i sørvest, midlertidige anleggsveger (for kraftstasjon og utløp) og potensielle rigg- og mellomagringsområder. Resten av tunneltraséen vil gå under bakken. Forurensningsspredning kan skje ved ev. håndtering av forurensete 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-/gravegrøper for inntak i nord og utløp i sør innenfor NVEs aktsomhetsområde for flom. Det kan dermed ikke utelukkes spredning av forurensning til Glomma grunnet flom, da det i verste fall kan skje en utvasking/erodering av forurensete masser.

Det skal etableres en veg gjennom deler av Baugen fyllplass (se Figur 7-3). I den forbindelse kan det bli aktuelt med masseutskifting i vegtraséen. Dersom det i anleggsperioden graves gjennom laget med rene masser (tettelag av leire) som ligger over avfallsmassene, kan dette medføre endrede forhold med økt utlekking av forurensning grunnet oksidasjon og mulig tilførsel av nedbør. 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/løsmassedeponi (omtalt i kap. 7.4.2.1).

Ved tunneldriving og etablering av skjæringer må det vurderes om bergarter som berøres er potensielt syredannende. Syredannende bergarter kan, ved tilgang på oksygen og vann, føre til sur avrenning som kan medføre utlekking av miljøskadelige tungmetaller. Ved påvisning av slike syredannende bergarter skal det tas særskilte hensyn ved omdisponering av massene. Innledende kartlegging av grunnforhold tyder ikke på at det forekommer syredannende bergarter innenfor utredningsområdet, da det ikke forventes andre bergarter enn massiv, homogen granitt [27]. Behov for undersøkelser med f.eks. analyser (XRF-målinger, kjemisk analyse) må vurderes underveis i anleggsfasen. Det er utarbeidet et ingeniørgeologisk befaringsnotat [29] med ytterligere informasjon om bergmassekvalitet, spekkeorienteringer, svakhetssoner og forekomst av bergblotninger i dagen.

7.6.2 Avrenning av forurensning fra midlertidig lagring av forurensete masser

Tunnelmassene skal fraktes ut i tverrslaget i sørenden hvor det etableres et omlastingsområde. Avrenning av blant annet nitrogen fra sprengsteinsmasser kan føre til økte konsentrasjoner av ammonium og nitritt i nærliggende vannforekomst, noe som kan være skadelig for vannmiljøet (se kap. 6.6.1). I tillegg kan det være plast fra tennere i sprengsteinen.

Bunnrenskmasser fra tunnel kan, erfaringsmessig, være forurenset av særlig olje, men også PAH, tungmetaller, plast og sprengstoffrester. Det er uavklart hvordan bunnrenskmassene skal håndteres i prosjektet.

7.6.3 Akutt forurensning

I anleggsperioden vil det benyttes maskiner som bl.a. går på fossilt brennstoff og inneholder hydraulikkolje. Utsiktede utslipp av forurensning, som oljeforurensning, til grunnen og spredning til Glomma vil være potensiell forurensningsrisiko. Det er særlig ved store nedbørsmengder eller flomsituasjoner at forurensning i grunnen kan spres til omkringliggende områder.

7.7 Påvirkning utenfor utredningsområdet

Håndtering, mellomlagring og disponering av forurensete masser, tunnel- og bunnrenskmasser må gjøres på en slik måte at forurensning ikke spres.

Overskuddsmasser vil fraktes til eksterne deponier. Deponier medfører lokal og regional forurensning som følge av utslipp fra håndtering av avfall og massetransport (forurensningsspredning via sigevann o.l., klimagassutslipp, luftforurensning og støy).

Nærmeste resipient er Glomma, del av vannforekomst 002-3549-R «Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker». Lokaliteten har «svært dårlig» økologisk miljøtilstand og «god» kjemisk tilstand. Det er sannsynlig at elva er tilført forurensning fra utlekking fra fyllingen, samt at terrenginngrep nære elva kan ha midlertidig effekt på forholdene i Glomma. Samtidig er det sterk fortynning og kontinuerlig utskifting av vannmasser, og utslipp til elva vil bli raskt fortynnet. Det er derfor lite sannsynlig at tilførselen av forurensning vil ha en faktisk påvirkning på vannforekomsten.

7.8 Behov for oppfølgende undersøkelser

Dersom det planlegges for mellomlagring av forurensete masser, må før-situasjonen av grunnen på området for mellomlagring kartlegges gjennom prøvetaking.

Området skal kartlegges for fremmede arter høsten 2023. Resultatene inkluderes i konsekvensutredning for naturmangfold.

En kartlegging av mulige deponier og mottak for overskuddsmasser iht. forurensningsgrad, innhold av fremmede arter og basiskarakterisering iht. avfallsforskriften kap. 9 skal gjennomføres for å identifisere nærmeste lovlige deponi/mottak og inngå i vurderingen av konsekvenser for planens influensområde.

Det må utføres en miljørisikovurdering knyttet til potensielle utslipp til vann og grunnen både i anleggs- og driftsfasen.

7.9 Forurensning av grunn i driftsperioden

Ved produksjon av vannkraft gjennom et tunnelsystem er det ikke kjente, vesentlige utslipp av forurensning til grunnen i driftsfase. Det er ikke kjent at anlegget vil ha behov for bruk og utslipp av stoffer på den norske prioriteringslista. Det er forutsatt at forurensningen i drifts- og anleggsperioden vil reguleres gjennom tillatelser fra forurensningsmyndighetene og eventuelle krav om «Best available techniques» (BAT).

Det antas at produksjonsanlegget vil medføre transportbehov og håndtering av maskiner som bl.a. går på fossilt brennstoff og vedlikehold som innebærer hydraulikkolje i tillegg til behov for avfallshåndtering. Utsiktede utslipp av forurensning, som oljeforurensning, til grunnen og spredning til Glomma vil utgjøre den største forurensningsrisikoen. Det er særlig ved store nedbørsmengder eller flomsituasjoner at forurensning i grunnen kan spres til omkringliggende områder.

7.10 Konsekvensvurdering av grunnforurensning

7.10.1 Vurdering av 0-alternativet

0-alternativet i dette prosjektet innebærer at Sarp 2 ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget forblir som i dag. 0-alternativet omfatter også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstillelse av det nye kraftverket, dvs. Kommunedelplan for ny fv. 118 med ny Sarpsbru over Glomma.

Ved ikke å gjennomføre utredningsalternativet vil dagens forurensningssituasjon på utredningsområdet forbli som den er i dag. Dagens forurensningssituasjon utgjør noe risiko for spredning fra eksisterende grunnforurensning.

7.10.2 Vurdering av utredningsalternativet

Håndtering av forurenset grunn vil medføre økt risiko for forurensningsspredning, men risiko for vesentlig skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning begrenses som følge av krav i forurensningsforskriften kap. 2 og føringer i påkrevde tiltaksplaner for forurenset grunn. Det er ingen sårbar natur eller sårbare vannforekomster i umiddelbar nærhet til utredningsområdet for nytt vannkraftanlegg. Det kan likevel ikke utelukkes at tiltak i forurenset grunn og ev. annen forurensning av grunnen i anleggs- og driftsfasen kan medføre noe forurensningsspredning til omgivelsene. I vurderingen av konsekvensgrad er grunnforholdene og potensialet for spredning av forurensning vektlagt.

Det er vektlagt at dagens miljøtilstand i Glomma ikke ser ut til å påvirkes nevneverdig av forurensningsforholdene ved dagens bruk av eiendommen. Samtidig påpekes det at det er gjennomført svært få undersøkelser av utlekking fra massene, samt at forurensningssituasjonen i fyllmassene i nord er ukjent.

Iht. Figur 7-5 er konsekvensgraden av utredningsalternativet for tema forurenset grunn vurdert 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 driftsfasen. Usikkerheten knyttet til forurensningssituasjonen i fyllmassene i nord (ved inntaket) er også vektlagt.



Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Ubetydelig miljøskade	Noe miljøskade	Betydelig miljøskade	Alvorlig miljøskade	Svært alvorlig miljøskade
--	--	-----------------------	----------------	----------------------	---------------------	---------------------------

Figur 7-5. Sammenstilling av konsekvens for tema forurenset grunn for utredningsalternativet.

7.11 Skadereduserende og kompenserende tiltak

For å følge prinsippene i tiltakshierarkiet, har tiltak som innebærer å unngå skade høyest prioritet over å begrense, istandsette og kompensere for vesentlige skadevirkninger.

I anleggsfasen vil føringene i tiltaksplanen for forurenset grunn bidra til å unngå og begrense vesentlige skadevirkninger som kan oppstå ved håndtering av forurenset grunn og ev. anleggsvann. Særlige tiltak som kan bidra til å unngå, samt begrense vesentlige skadevirkninger av forurensning, er å begrense avrenning

fra mellomlagrede eller eksponerte masser, unngå ukontrollert utslipp av anleggsvann til overvannskummer og ha beredskap mot akutt forurensning ved uhellsutslipp i anleggsperioden.

For å unngå å forurense grunnen eller spre forurensning til Glomma bør det ikke etableres snødeponier, påfyllingsplasser for drivstoff, lagringsplasser for materialer eller kjemikaler, 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 forurensete masser.

8 Sammenstilling av konsekvenser

Basert på de fagspesifikke konsekvensutredningene av støy, luft, vann og grunn er konsekvensene sammenstilt i Tabell 8-1.

Tabell 8-1. Samlet vurdering av konsekvens for forurensningstemaene.

Vurderinger		0-alternativet	Utredningsalternativet
Konsekvensgrad for hvert forurensningstema	Støy	0	Ubetydelig miljøskade (0)
	Luft	0	Ubetydelig miljøskade (0)
	Vann	0	Noe miljøskade (-)
	Grunn	0	Noe miljøskade (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema		<p>Av de fem vurderte vannforekomstene er en av disse vurdert å få noe miljøskade (Skinnerflo). Grunnet usikkerhet til de faktiske virkningene i Skinnerflo, er føre-var-prinsippet vektlagt i vurderingen av konsekvensgrad.</p> <p>Som følge av usikkerhet knyttet til grunnforurensning i tiltaksområdet, er dette temaet derfor vurdert noe konservativt basert på føre-var-prinsippet.</p>
	Samlede virkninger		Ingen betydning
Supplerende vurderinger	Vannmiljø		<p>I Skinnerflo vil en reduksjon av mengde vann inn i innsjøen kunne medføre en svak forringelse av vannmiljø som følge av en økning av næringssalter og eutrofiering. Konsekvensgraden er satt til noe miljøskade (-).</p> <p>Det er ikke ventet at tiltaket vil forverre tilstanden i de øvrige vannforekomstene.</p>
Samlet konsekvens	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		<p>Den samlede konsekvensgraden er basert på:</p> <p>1) I innsjøen Skinnerflo er det risiko for en reduksjon av dagens økologiske</p>

		<p>tilstand (<i>moderat</i>) som følge av hydrologiske endringer. Det er knyttet stor usikkerhet til hvilken effekt en slik reduksjon i total vanntilførsel vil ha på vannmiljøet på sikt og det vil trolig være store forskjeller mellom ulike sesonger/år.</p> <p>2) at det ikke kan utelukkes risiko for økt spredning av forurenset grunn som følge av aktivitetene i både drifts- og anleggsperioden. Selv om også nullalternativet medfører noe risiko for spredning av forurenset grunn, vil inngrepene i for eksempel Baugen fyllplass kunne mobilisere mer forurensning enn det som er tilfellet i nullalternativet. Videre er kunnskapsgrunnlaget begrenset når det gjelder grunnforurensning i store deler av tiltaksområdet, noe som medfører at det ikke kan utelukkes risiko for spredning i forbindelse med anleggsarbeidene.</p>
--	--	--

For forurensningstemaene støy, luft og vann er det i hovedsak spredning av forurensning i forbindelse med anleggsarbeidene som vil kunne medføre negative konsekvenser for 3. person og i vannforekomstene i nærheten av tiltaket. For grunn kan spredning av forurensning skje i forbindelse med både anleggsarbeider og drift. Tiltak for å begrense konsekvensene av anleggsarbeidet er beskrevet i hvert kapittel for de forskjellige forurensningstemaene.

9 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Utredningsprogram for Sarp 2 kraftverk. Sarpsborg kommune i Viken,» 2023.
- [2] Norconsult, RIM-R005_Sarp 2 kraftverk - KU fagrapport fisk og ferskvannsbiologi, 2023.
- [3] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941, Konsekvensutredninger for klima og miljø».
- [4] K. o. miljødepartementet, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021),» 2021.
- [5] Miljødirektoratet, «Veileder konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2020.
- [6] Folkehelseinstituttet, «Nitrogendioksid,» 10 12 2020. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/nitrogendioksid2/>. [Funnet 2020].
- [7] Folkehelseinstituttet, «Svevestøv,» 4 12 2017. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>. [Funnet 2020].
- [8] Klima- og miljødepartementet, «FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften),» Lovdata, 2004.
- [9] Folkehelseinstituttet, «Luftkvalitetskriterier,» 26 Oktober 2015. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/ml/miljo/luftforurensninger/luftkvalitetskriterier/>.
- [10] Klima- og miljødepartementet, «T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging,»
] Klima- og miljødepartementet, 2012.
- [11] Miljødirektoratet, «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet,» [Internett]. Available:
] <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=3003>. [Funnet 30 05 2023].
- [12] Statens Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available:
] [https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@279239,6577005,14/hva:!\(id-540\)-/valgt:1017193093:540](https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@279239,6577005,14/hva:!(id-540)-/valgt:1017193093:540). [Funnet 31 05 2023].
- [13] Norsk klimaservicesenter, «Seklima,» [Internett]. Available: <https://seklima.met.no/observations/>.
] [Funnet 01 06 2023].
- [14] Vannforskriften, ««Forskrift om rammer for vannforvaltningen. (FOR-2006-12-15-1446)»,»
] <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>, 2006.
- [15] Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet, Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver., 2018.
- [16] Norconsult , «Resipientundersøkelser Glomma. Alvim renseanlegg,» 2023.
]

- [17 NIVA, «Tiltaksrettet overvåking av Glomma ved Borregaard 2021,» Norsk institutt for vannforskning, Oslo, 2022.
- [18 N. AS, Sarp2 kraftverk. Konsekvensutredning fisk og ferskvannsbiologi, 2023.
- [19 Faun, Klassifisering av innsjøer i Vannområde Glomm sør for Øyern etter kvalitetselementet planteplankton. Datarapport 2018., 2018.
- [20 Norconsult AS, Tiltandsvurdering av innsjøer i Vannområde Glomma sør for Øyern etter kvalitetselementet planteplankton. Datarapport 2021, 2021.
- [21 Norconsult, «Miljøteknisk grunnundersøkelse - Baugen fyllplass,» 2023.
- [22 Grunnforurensningsdatabasen, «Grunnforurensning,» 2022. [Internett].
- [23 Multiconsult, «Baugen fyllplass - Sigevannsprøvetaking,» 2005.
- [24 Miljødirektoratet, «Veileder for forurenset grunn,» 2023. [Internett].
- [25 NGU, «GRANADA - nasjonal grunnvannsdatabse,» [Internett]. [Funnet 24 04 2023].
- [26 Norconsult, «Sarp2 kraftverk, konsekvensutredning, fagrapport hydrogeologi,» 2023.
- [27 NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabse,» 2022. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [28 Miljødirektoratet, «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter, M982,» 2018.
- [29 Norconsult AS, «Sarp 2 Innledende geotekniske vurderinger av byggegrop for inntakskanal og kraftstasjon, 52208313-RIS-R01,» 2023.
- [30 Eco/Sarpfoss, Hafslund, «Utredningsprogram for Sarp 2 kraftverk, Sarpsborg kommune i Viken.,» 2023.
- [31 Artsdatabanken, «Artskart,» [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no/>. [Funnet 07 11 2023].