

---

RAPPORT

# Arna steinknuseverk. Deponi i fjellhaller

---

OPPDRAKSGIVER  
NCC Industry AS

EMNE

Konsekvensutredning forurensning grunn og  
vann

DATO / REVISJON: 29. mai 2024 / 01

DOKUMENTKODE: 10224464-01-RIGm-RAP-001

---



Multiconsult

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

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>Arna steinknuseverk. Deponi i fjellhaller</b>	DOKUMENTKODE	10224464-01-RIGm-RAP-001
EMNE	Konsekvensutredning forurensning grunn og vann	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>NCC Industry AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Renslo
KONTAKTPERSON	Arild Ove Hagen	UTARBEIDET AV	Anne Husby Rosnes
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 303000 Nord: 6708325	ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljørådgivning vest
GNR./BNR./SNR.	307 / 443 / - / Bergen		

## SAMMENDRAG

Multiconsult har gjennomført en konsekvensutredning for forurensning til grunn og vann ifb. med pågående reguleringsarbeid for NCC Industry AS og deres steinknuseverk i Ytre Arna. Konsekvensutredningen er utført iht. veileder M-1941 før oppdatering i september 2023.

NCC Industry ønsker å utvide virksomheten i Arna steinknuseverk til å gjelde mottak og deponering av ordinært avfall i utsprengte fjellhaller. Dette vil typisk være forurensede grave- og rivemasser fra bygge- og anleggsbransjen. De ønsker også å utvide virksomheten til å omfatte produksjon av betong. Gjeldende reguleringsplan med steinbrudd, mottak av rene masser og returafalt blir videreført, men suppleres med formål avfallsdeponi (deponi for ordinært avfall) i utsprengte fjellhaller og betongverk. Planforslaget innebærer også utbedring av avkjørselen til anlegget/kryssområdet ved E16.

Anlegget består i dag av dagbrudd for uttak av stein på toppen av Liafjellet, og et underjordsanlegg for knusing av stein mellom dagbruddet og Arnavegen. I tillegg er det i dagens reguleringsplan gitt tillatelse til underjordsdrift og etablering av nye fjellhaller ned til kote minus 50, samt en tunnel fra dagbruddet og til Liaskjæret ved Sørfjorden. Utslipp fra dagens drift går til Gaupåsvatnet, men i gjeldende reguleringsplan er det planlagt at all avrenning fra den nye delen av fjellanlegget føres gjennom ny tunnel til Sørfjorden så snart denne er ferdigstilt. Utvidelsen av fjellanlegget er ikke påbegynt og må ha en utslippstillatelse før oppstart.

Ved etablering av avfallsdeponi i utsprengte fjellhaller vil det oppstå to typer vann som må håndteres; sigevann fra deponert avfall og vaskevann fra behandling og mellomagring. I fjellhaller vil sigevann dannes ved at innlekkasjevann fra fjellet kommer i kontakt med det deponerte avfallet, samt av eventuelt restvann i avfallet når det deponeres. En fordel med deponi inne i fjellet er at det produseres svært lite sigevann sammenlignet med et deponi i dagen, nettopp fordi fjellet skjermer avfallet fra overflatevann. Noe innlekkasjevann vil det likevel alltid være. Både sigevannet og vaskevannet fra behandling av avfallet skal renses for intern gjenbruk, det samme gjelder prosessavløpsvann fra betongproduksjonen (betongvann). Sige/vaske/betongvannet er tenkt renses i tilstrekkelig grad slik at det kan gjenbrukes i interne prosesser, og slik at det ikke blir nødvendig med utslipp til resipienter. Det anbefales at planbestemmelsene inkluderer krav om at utslipp av sige/vaske/betongvann fra deponert avfall og betongverk ikke skal forekomme til Gaupåsvatnet. Det kan ikke utelukkes at det kan bli aktuelt med utslipp av sige/vaske/betongvann til Sørfjorden i fremtiden. I anleggsfasen for kryssområdet kan det forekomme kortvarige utslipp til Blindheimselva og Sørfjorden.

Konsekvensutredningen av planforslaget for tema vannforurensning vurderer konsekvensgrad *0 ubetydelig miljøskade* for delområde 1 (Gaupåsvatnet med bekkfelt) og konsekvensgrad *– noe miljøskade* for delområde 2 (Sørfjorden med Blindheimselva). For tema grunnforurensning vurderer utredningen konsekvensgrad *0 ubetydelig miljøskade*.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	29.05.2024	Oppdatert med vurdering av betongverk	Anne Husby Rosnes	A. Wyspianska	S. Renslo
00	28.09.2023	Klar for utsendelse	Anne Husby Rosnes	A. Wyspianska	S. Renslo

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Regelverk</b> .....	<b>6</b>
2.1	Lover og forskrifter .....	6
2.2	Planer, miljømål og føringer .....	7
<b>3</b>	<b>Metodikk for konsekvensutredning</b> .....	<b>8</b>
3.1	Steg 1 Vurdering av virkninger for hvert forurensningstema .....	9
3.2	Steg 2 Vurdere konsekvens og konsekvensgrad for hvert forurensningstema .....	9
3.3	Steg 3 Vurdere konsekvenser av forurensning .....	10
3.4	Grunnlagsdata.....	10
3.5	Influensområdet og delområder .....	11
3.6	Miljømål .....	11
<b>4</b>	<b>Plan- og influensområdet</b> .....	<b>11</b>
4.1	Beskrivelse av området .....	11
4.2	Driftstillatelse.....	12
4.3	Avrenning og overvåking .....	12
4.4	Grunnvann og brønner .....	15
4.5	Geologi.....	16
<b>5</b>	<b>Betongverk og deponi for ordinært avfall</b> .....	<b>16</b>
5.1	Deponi for ordinært avfall .....	16
5.2	Betongverk.....	17
<b>6</b>	<b>Resipienter</b> .....	<b>18</b>
6.1	Gaupåsvatnet, inkludert bekkefelt nord .....	18
6.2	Blindheimselva.....	22
6.3	Sørfjorden .....	23
6.4	Liatjørna.....	27
<b>7</b>	<b>Gjeldende reguleringsplan og planlagte tiltak</b> .....	<b>27</b>
7.1	Gjeldende reguleringsplan med utvidelse av fjellanlegg og tunnel (nullalternativet) .....	27
7.2	Planforslaget (alternativ 1) .....	30
<b>8</b>	<b>Konsekvensutredning</b> .....	<b>33</b>
8.1	Nullalternativet .....	33
8.2	Avbøtende tiltak og forutsetninger .....	35
8.3	Vurdering av påvirkning og konsekvensgrad (steg 1 og 2) .....	36
<b>9</b>	<b>Videre vurderinger og undersøkelser</b> .....	<b>38</b>
9.1	Undersøkelser .....	38
9.2	Overvåkning .....	38
<b>10</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>39</b>

## 1 Innledning

NCC Industry AS driver Arna Steinknuseverk i Ytre Arna i Bergen kommune. De ønsker å utvide virksomheten sin til også å gjelde mottak, behandling og deponering av ordinært avfall i utsprenge fjellhaller fra uttak av stein, samt produksjon av betong. Det ordinære avfallet vil typisk være forurensede gravemasser og rivemasser fra bygge- og anleggs-bransjen. Det planlegges ikke å ta imot husholdningsavfall. Det er planlagt å gjenvinne store deler av avfallet som mottas (f.eks. sortering eller vasking), slik at det hovedsakelig er finfraksjonen som deponeres. Avfallet vil bli transportert til anlegget med bil. Oppstart av mottak av ordinært avfall planlegges i 2024.

Dagens aktivitet er steinbrudd, mottak av rene masser og returavfall. Gjeldende reguleringsplan for området (plan-ID 63410000) ble vedtatt 21.06.2017. Denne reguleringsplanen tillater dagbruddsdrift ned til kote 95, underjordsdrift ned til kote minus 50, etablering av flere nye fjellhaller og tunnel fra dagbrudd til Breisteinsskjæret (Liaskjæret) i Sørfjorden der ny kai skal etableres. I den nye planen vil gjeldende reguleringsplan bli videreført, men suppleres med formålene avfallsdeponi i utsprenge fjellhaller og produksjon av betong. Planen innebærer også oppgradering av veikrysset ved E16 og adkomstveg til anlegget.

Utslipp av vann fra dagbrudd og eksisterende fjellhaller går i dag til Gaupåsvatnet. I gjeldende reguleringsplan er det planlagt at anleggsvann og innlekkasjevann fra den nye delen av fjellanlegget føres gjennom ny transporttunnel til kaianlegget ved Breistein så snart denne er ferdigstilt (permanent fase). Her er det planlagt dyputslipp i fjorden. I en mellomfase før ny tunnel til Breisteinsskjæret er etablert, er det planlagt at alle utslipp fra eksisterende anlegg skal skje til Gaupåsvatnet som i dag, det samme gjelder anleggsvann fra sprengningsarbeid. Arbeidene med utvidelse av fjellanlegget er ikke påbegynt.

Det er planlagt deponering av ordinært avfall i fjellhaller i den nye delen av anlegget. Det vil bli generert både sigevann fra det deponerte avfallet og forurenset vaskevann fra behandling av avfallet, navngitt sige/vaskevann. Betongproduksjonen vil gi overskudd av prosessavløpsvann, navngitt betongvann. Samlet er sige/vaskevann og betongvann omtalt som overskuddsvann i rapporten. Forslagsstiller har sett på ulike løsninger for hvordan best håndtere overskuddsvannet både mtp. miljø og kostnader. Muligheten for utslipp av rensert overskuddsvann til en av resipientene Gaupåsvatnet og Sørfjorden er vurdert. Med bakgrunn i en potensiell fare for forringelse av miljøtilstanden ved utslipp til Gaupåsvatnet, samt merknad fra Statsforvalteren om at det ikke må påregnes tillatelse til utslipp av sigevann der i mellomfasen, ble det i prosessen med planarbeidet bestemt at utslipp av overskuddsvann til Gaupåsvatnet ikke skal være tillatt. Forslagsstiller har derfor sett på andre løsninger, bl.a. muligheten for rensing til gjenbruk i interne prosesser. Anlegget vil bli konstruert slik at sige/vaskevann og betongvann holdes adskilt både fra annet vann og fra hverandre, slik at det kan føres til hvert sitt respektive renseanlegg. Rensing av betongvann har samarbeidspartner til Forslagsstiller god erfaring med. Undersøkelser gjort av Forslagsstiller viser at det også er utviklet gode løsninger for rensing av den typen sige/vaskevann som er forventet fra avfallet, og har derfor valgt å gå videre med investering i et rense- og kvalitetssikre vannet slik at det kan gjenbrukes i produksjonen. Det planlegges uansett ikke for utslipp av overskuddsvann til Gaupåsvatnet i mellomfasen. Det vil fortsatt være åpent for utslipp av overskuddsvann til Sørfjorden i permanent fase.

I forbindelse med utarbeidelse av ny reguleringsplan har Bergen kommune satt krav til utførelse av konsekvensutredning av tema forurensning. Utredningene er utført iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (før oppdatering i september 2023). Foreliggende rapport omfatter konsekvensutredning av temaene grunn- og vannforurensning, med vekt på om endring av arealformålet kan føre til økt forurensningsfare for resipientene Liatjørna, Gaupåsvatnet, Blindheimselva, brønner i området og Sørfjorden. Konsekvens for vannforurensning ble også vurdert for gjeldende reguleringsplan vedtatt i 2017. Det nye planforslaget innebærer en ny potensiell forurensningsfare for vann, så derfor er dette utredet på nytt, samt ble konsekvensutredningen fra 2017 gjort før metodikken i M-1941 ble lansert.

Konsekvens av støy ble også utredet i forbindelse med gjeldende reguleringsplan. Det er vurdert til at denne kan brukes slik den er, se *Forurensning støy og støv* utarbeidet av Asplan Viak den 7. mars 2016. Konsekvens av

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

luftforurensning i forbindelse med det nye planforslaget er utredet i rapport 10224464-RILU-RAP-001 datert 13. april 2023. I planbeskrivelsen er det gjort en samlet vurdering av de fire forurensningstemaene.

Konsekvensene for det enkelte tema er vurdert opp mot dagens bruk av området og den forventede utviklingen basert på vedtatte planer (0-alternativet). Det vil si at det ikke legges opp til deponering av ordinært avfall i fjellhallene, at det ikke etableres betongverk, samt at veikrysset ved E16 ikke oppgraderes.

## 2 Regelverk

### 2.1 Lover og forskrifter

En oversikt over lover som regulerer tiltaket og forurensning, er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Oversikt over relevante lover.

Plan- og bygningsloven	Skal bestemme uttaksvolum og ivareta hensynet til miljø og samfunn
Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (mineralloven)	Sikrer blant annet Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard retten til å forlange driftskonsesjon (§ 43) med driftsplan, og at direktoratet skal føre tilsyn med driften. For øvrig sikrer driftskonsesjonen økonomisk sikkerhet for opprydding og istandsetting samt bergteknisk kompetanse for driften.
Forurensningsloven	Ivaretar utslipp til luft, jord og vann
Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)	Skal sikre helhetlig og samlet vurdering av tiltakets påvirkning på omgivelsene (§ 8-12).
Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)	Har som formål å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann.

En oversikt over forskrifter som regulerer tiltaket og forurensning er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Oversikt over relevante forskrifter.

Forskrift om konsekvensutredning	
Forskrift til mineralloven	Omhandler driftskonsesjonen
Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 30	Omhandler forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel. Skal sikre miljøoppfølging i driften, og legges til grunn for krav til utslipp til vann og luft.
Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 22	Omhandler mudring og dumping i sjø og vassdrag. Mudring, dumping og plassering av materiale er forbudt dersom det ikke gitt tillatelse.
Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 2	Omhandler områder med forurenset grunn. Gjelder ved terrenginngrep i områder hvor det har vært virksomhet som kan ha forurenset grunnen.
Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften), kapittel 9	Skal sikre at deponering av avfall skjer på en forsvarlig og kontrollert måte slik at skadevirkninger på miljøet og menneskers helse forebygges eller reduseres så langt det er mulig. Skal sikre miljøoppfølging i driften, og legges til grunn for krav til utslipp til vann, luft og jord.
Forskrift om rammer for vannforvaltning (vannforskriften)	Skal gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene.
Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 33	Gjelder virksomheter som produserer fabrikkbetong, betongvarer og betongelementer. Skal forebygge forurensning fra denne typen virksomhet/utslipp.

Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften), kapittel 11	Bestemmelsen sier hva som er farlig avfall og hvordan farlig avfall skal håndteres, lagres, deklarerer og leveres.
Internkontrollforskriften	I forskriften § 5 blir den som driver en aktivitet pålagt å kartlegge farer og vurdere risiko, samt å utarbeide planer og tiltak for å redusere risikoforholdene. Virksomheten skal også iverksette rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge overtredelser av krav fastsatt i HMS-lovgivningen.

EUs rammedirektiv for vann, vanddirektivet, er et av de viktigste miljødirektivene i Europa. Det gir konkrete miljømål som Norge er forpliktet til å nå. Direktivet er tatt inn i norsk rett gjennom forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften). Formålet er å beskytte, og om nødvendig forbedre, miljøtilstanden i alle elver, innsjøer, grunnvann og kystnære områder. Forurensning skal fjernes og andre tiltak skal settes inn der det trengs for å styrke miljøtilstanden gjennom målrettede tiltak.

Ifølge vannforskriften skal alle vannforekomster ha god kjemisk og økologisk tilstand. Dette betyr at det ikke kan settes i verk utslipp eller tiltak som fører til en reduksjon av vannforekomstens tilstand. Miljødirektoratet sin veileder M-608 [1] og veileder 02:2018 etter vannforskriften [2] angir klassifisering og grenseverdier (miljøkvalitetsstandarder) for hva som regnes som god kjemisk tilstand i vannsøyle, sediment og biota i kystvann, ferskvann og grunnvann.

Ved utslipp av sige/vaskevann fra behandling og deponering av avfall vil grenseverdier vanligvis bli fastsatt i en utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Vestland. Grenseverdiene fastsettes basert på resipientens tåleevne i forhold til kvalitetskravene i vannforskriften. For produksjon av betong kan Statsforvalteren kreve at en virksomhet skal ha særskilt tillatelse, dersom særlige forhold tilsier det. Utover en særskilt tillatelse skal virksomheter som produserer betong overholde krav til utslipp som gitt i forurensningsforskriften kapittel 33.

Gaupåsvatnet, Blindheimselva og Sørfjorden var alle aktuelle resipienter for utslipp av overskuddsvann, men foreliggende planforslag forutsetter rensing og gjenbruk internt. Et fremtidig utslipp av overskuddsvann til Sørfjorden kan ikke utelukkes, men det er bestemt at det ikke skal føres til Gaupåsvatnet. Det kan bli utslipp til Blindheimselva og Sørfjorden fra anleggsarbeidene ved utbedring av kryssområdet ved E16.

Steinknuseverket driftes i dag iht. forurensningsforskriften kapittel 30.

Forurensningslovens § 7 fastslår den generelle plikten til å unngå forurensning, med mindre det er gitt særskilt tillatelse etter § 11.

Forurensningsforskriften kap. 2 er gjeldende regelverk ved terrenginngrep på områder hvor det foreligger mistanke om grunnforurensning. Forskriften setter krav om å undersøke grunnen før terrenginngrep og å utarbeide en tiltaksplan for bygge- og gravearbeider når forurensning påvises. Det vil alltid være en teoretisk risiko for å påtreffe grunnforurensning selv i områder der det anses som lite sannsynlig. Forurensningsforskriftens § 2-10 «plikt til å stanse igangsatt terrenginngrep dersom det oppdages forurensning i grunnen» gjelder alltid. Kommunen er miljømyndighet for forurensningsforskriften kap. 2.

## 2.2 Planer, miljømål og føringer

Overordnede planer, miljømål og føringer som er relevante for deltema forurensning er omtalt under. Det er betydelig flere planer som omhandler klima, men disse blir ikke tatt med her. Flere av klimaplanene og-strategiene omhandler økt fokus på gjenbruk. Ved å etablere deponi for ordinært avfall med mulighet for sortering og håndtering av lettere forurensete masser, vil dette være positivt for gjenbruk av avfall (massehåndtering).

Norge har 24 nasjonale miljømål som er fastsatt av Klima- og miljødepartementet og publisert på Miljødirektoratets sider [3]. Miljømålene forteller hva Norge ønsker å oppnå på hvert område og hva som er ønsket tilstand for miljøet i Norge. Målene er fordelt på områdene naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø,

friluftsliv, forurensning, klima, og polarområdene. I Tabell 2-3 er miljømålene knyttet til forurensning, inkludert for støv og støy selv om det er forurensning av grunn og vann som konsekvensutredes i denne rapporten.

Tabell 2-3: Tiltakets forhold til Norges miljømål for forurensning.

Miljømål for forurensning	Tiltakets forhold til miljømålet
4.1 Forurensning skal ikke skade helse og miljø	Tiltaket skal ikke medføre utslipp som overstiger grenseverdier for forurensning og derfor ikke medføre skade for helse og miljø, verken i anleggsfasen eller i permanent fase.
4.2 Bruk og utslipp av kjemikalier på prioritetslista skal stanses	Tiltaket kan medføre små utslipp av helse- og miljøfarlige stoffer, noe som vil være i strid med miljømålet. Det er imidlertid forventet at eventuelle utslipp vil være lave da det ikke er planlagt med utslipp av overskuddsvann.
4.3 Utviklingen i mengden avfall skal være vesentlig lavere enn den økonomiske veksten	Tiltaket vil gi mulighet for en trygg deponering av ordinært avfall, hovedsakelig forurensede rive- og gravemasser, samtidig som Forslagsstiller ønsker å tilrettelegge for gjenvinning slik at en mindre del av mottatt avfall faktisk deponeres.
4.4 Materialgjenvinningen av avfall skal øke	Tiltaket vil gi mulighet for gjenvinning av ordinært avfall. Dette vil være med å redusere mengden avfall som fjernes som ressurs. Tiltaket/driften i seg selv vil generere små mengder avfall. Gjenvunnet avfall vil nyttiggjøres som råstoff i annen industriell virksomhet.
4.5 Eksponering av mennesker og miljø for radioaktiv forurensning skal holdes så lav som mulig	Il henhold til aktsomhetskartet for radon er aktsomhetsgraden i dette området lav (kilde: www.ngu.no)
4.6. Å sikre trygg luft. Basert på dagens kunnskapsstatus blir følgende nivå sett på som trygg luft: årsmiddel PM10: 20 µg/m <sup>3</sup> , årsmiddel PM2,5: 8 µg/m <sup>3</sup> , Årsmiddel NO <sub>2</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup> .	Dette er vurdert i konsekvensutredning av luftforurensning
4.7 Støyplager skal reduseres med 10 % innen 2020, sammenlignet med 1999. Antall personer som er utsatt for over 38 dB innendørs støynivå skal reduseres med 30 % innen 2020, sammenlignet med 2005.	Det er ikke funnet at tiltaket vil endre støybildet som ble beskrevet og vedtatt i gjeldende reguleringsplan fra 2017. Tiltaket med mottak, gjenvinning og deponering av ordinært avfall vil medføre et økt antall lastebiler på E16, men det er ikke ventet at dette vil medføre en merkbar endring av støybildet langs veien.

Det foreligger en regional plan for vannforvaltning i Vestland. Miljømålet for de ulike resipientene er gitt i kapittel 0.

I gjeldende kommuneplan 2018-2030 for Bergen kommune vedtatt i Bystyret 19.06.2019, er aktuelt planområde avsatt til råstoffutvinning. Deponi for ordinært avfall og betongproduksjon er ikke i samsvar med KPA 2018.

Gjeldende reguleringsplan omfatter ikke deponering av avfall.

### 3 Metodikk for konsekvensutredning

Omsøkt tiltak gjelder mottak, gjenvinning og deponering av ordinært avfall og betongproduksjon i eksisterende steinbruddvirksomhet, samt oppgradering av kryssområdet ved E16. Denne konsekvensutredningen omhandler forurensningstemaene grunn- og vannforurensning knyttet til dette. Konsekvensutredning av støy og luftforurensning er omtalt i andre dokumenter.

Det er i utredningen benyttet metodikken for konsekvensutredninger iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (før oppdatering september 2023), som for forurensning omfatter temaene støy og vibrasjoner,



## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

luftforurensning, vannforurensning og grunnforurensning [6]. For tema forurensning angir metodikken 3 steg som må vurderes. I presentasjonen av stegene i de neste delkapitlene omtales i hovedsak forurensningstemaene vann- og grunnforurensning. En samlet vurdering av tiltakets konsekvenser for alle 4 temaene er gjort i planbeskrivelsen.

### 3.1 Steg 1 Vurdering av virkninger for hvert forurensningstema

Steg 1 omfatter en vurdering av utslipp fra ulike forurensende kilder og hvilken påvirkning tiltaket har på omgivelsene. For de to aktuelle forurensningstemaene innebærer dette:

Vannforurensning – Ved planlegging av ny forurensende virksomhet må det utredes om virksomheten kan påvirke den kjemiske tilstanden i nærliggende vannforekomster. Det må redegjøres for hvilken tilstand resipientene har per i dag, basert på kjente undersøkelser og vurderinger, og forventet påvirkning tiltaket er ventet å ha.

Grunnforurensning – Dersom etablering av ny virksomhet kan føre til forurensning til jord og grunn, må reguleringsplanen gjøre rede for dette. Dersom tiltaket er planlagt i områder med mistanke om eller påvist forurensning i grunnen, må behovet for undersøkelser for påvisning/avgrensning vurderes. Med påvist forurensning i grunnen på land eller i sjø som berøres av tiltaket, må tiltaket for å hindre spredning av forurensning iverksettes.

### 3.2 Steg 2 Vurdere konsekvens og konsekvensgrad for hvert forurensningstema

Steg 2 omfatter en vurdering av planens konsekvenser for hvert forurensningstema med utgangspunkt i forventede utslipp fra ulike kilder. Ved fastsetting av konsekvens fra forurensning vurderes derfor ikke forurensningens påvirkning på naturverdier. Dette blir ivare tatt ved fastsetting av konsekvens for naturmangfold og friluftsliv.

Konsekvensgraden av planen framkommer ved å vurdere hvor stor konsekvens hvert forurensningstema har på planområdet og omgivelsene (naturtilstanden i vann og grunn). Konsekvensgraden for hvert enkelt forurensningstema angis ved hjelp av grenseverdier fastsatt i relevante lover, forskrift og retningslinjer.

Konsekvensskalaen er bygget opp slik at de største utslippene gir høyest negativ konsekvensgrad. De kan innebære svært alvorlig miljøskade. De mest positive konsekvensgradene, stor eller svært stor miljøforbedring, er forbeholdt områder som i dag er sterkt forurenset. Her kan avbøtende tiltak, som opprydding eller fjerning av forurensning, gi bedret miljøtilstand. Grenseverdiene og dagens forurensningssituasjon er viktige parametere for å fastsette konsekvensgraden.

I Tabell 3-1 gis veiledning for vurdering av forurensningstemaene vann og grunn.

Vurderingene av forurensningskonsekvens legger nullalternativet til grunn, og det innebærer at konsekvensene reflekterer endringer sammenliknet med nullalternativet. Nullalternativet tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand, men tar også med virkningene av eventuelle andre realistiske planer og tiltak og øvrige utviklingstrekk.

Tabell 3-1: Skala og konsekvensgrad i M-1941 (Miljødirektoratet, 2022) for vann- og grunnforurensning.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring vannforurensning	Forklaring grunnforurensning
----	Svært alvorlig miljøskade	Stor risiko for vesentlig, irreversibel vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften	Stor risiko for vesentlig, irreversibel grunnforurensning* eller stor risiko for vesentlig skade/spredning fra eksisterende forurensning
--	Alvorlig miljøskade	Stor risiko for vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften	Stor risiko for ny grunnforurensning eller stor risiko for alvorlig skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring vannforurensning	Forklaring grunnforurensning
--	Betydelig miljøskade	Risiko for vann-forurensning og forringet tilstand etter vannforskriften	Risiko for ny grunn-forurensning eller risiko for skade/spredning fra eksisterende forurensning
-	Noe miljøskade	Noe risiko for vann-forurensning, lite fare for forringelse etter vannforskriften	Noe risiko for ny grunn-forurensning eller noe risiko for skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen risiko for vannforurensning eller forringelse etter vannforskriften	Ingen eller ubetydelig risiko for nye utslipp eller spredning fra eksisterende forurensning.
+ / ++	Noe miljøbedring / Betydelig miljøbedring	Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av vannkvaliteten/tilstand etter vannforskriften	Opprydding av forurenset grunn. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av grunnforhold
+++ / ++++	Stor miljøbedring / Svært stor miljøbedring	Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring av vannkvaliteten i vassdrag der vannkvaliteten i dag er dårlig/tilstanden i vannforekomstene er moderat eller dårlig jf., vannforskriften	Opprydding av eksisterende grunnforurensning i område med vesentlig forurensning i dag. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring

### 3.3 Steg 3 Vurdere konsekvenser av forurensning

Resultatene fra utfylling av konsekvensgrad for hvert enkelt forurensningstema brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for hele planen eller tiltaket. Hvis det er flere alternativer gis en samlet vurdering for hvert alternativ. Den samlede konsekvensgraden må vurderes, slik at det kommer tydelig frem som hva er utslagsgivende. Den samlede konsekvensgraden vurderes i tråd med Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Samlet vurdering mht. konsekvensgrad. Tabell er hentet fra veileder M-1941.

Konsekvensgrad for 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

Den samlede konsekvensgraden for tema forurensning er vurdert i planbeskrivelsen.

I tråd med veileder M-1941 og steg 4 i prosessen, skal konsekvensene for alle tema tilknyttet klima og miljø som er konsekvensutredet ifb. med et tiltak, sammenstilles for å kunne gjøre en helhetlig vurdering. I forbindelse med reguleringsplanen fra 2017 ble det gjort konsekvensutredning av naturmangfold, landskap, kulturmiljø, friluftsliv og forurensning, men i innværende planprosess er det kun utført konsekvensutredning av forurensning og deltema grunn, vann og støy. Av den grunn utgår steg 4 i prosessen for dette planforslaget.

### 3.4 Grunnlagsdata

Informasjon for denne konsekvensutredningen er hentet fra en rekke nettsider og databaser, samt relevante fagrapporter utarbeidet i forbindelse med gjeldende reguleringsplan, denne detaljreguleringen og andre relevante fagrapporter. Alt grunnlagsdata er listet opp i referanselisten i kapittel 10.

### 3.5 Influensområdet og delområder

Influensområdet er definert som det området der virkninger forventes å kunne oppstå, uavhengig av planområdets avgrensning. I dette tilfellet vurderes influensområdet til å utgjøre selve planområdet inkludert Liatjørna, samt de potensielle resipientene Sørfjorden, Blindheimselva og Gaupåsvatnet.

Gaupåsvatnet og Sørfjorden er i hver sin fase potensielle resipienter for utslipp av overskuddsvann. Mellomfasen er perioden frem til tunnel til Sørfjorden er etablert. For denne fasen er muligheten for utslipp til Gaupåsvatnet vurdert (mulig via vannforekomsten «Gaupåsvatnet bekkefelt nord» der Gulsbekken og bekk gjennom Høljemyra tilhører). Permanent fase er fasen fra tunnelen til Sørfjorden er etablert og i uoverskuelig fremtid. I denne fasen kan det bli aktuelt med utslipp til Sørfjorden. I anleggsfasen for utbedring av kryssområdet ved E16 kan Blindheimselva og Sørfjorden også bli påvirket. Gaupåsvatnet med bekkefelt nord og Sørfjorden med Blindheimselva er derfor delt inn som to delområder, hhv. delområde 1 og 2.

### 3.6 Miljømål

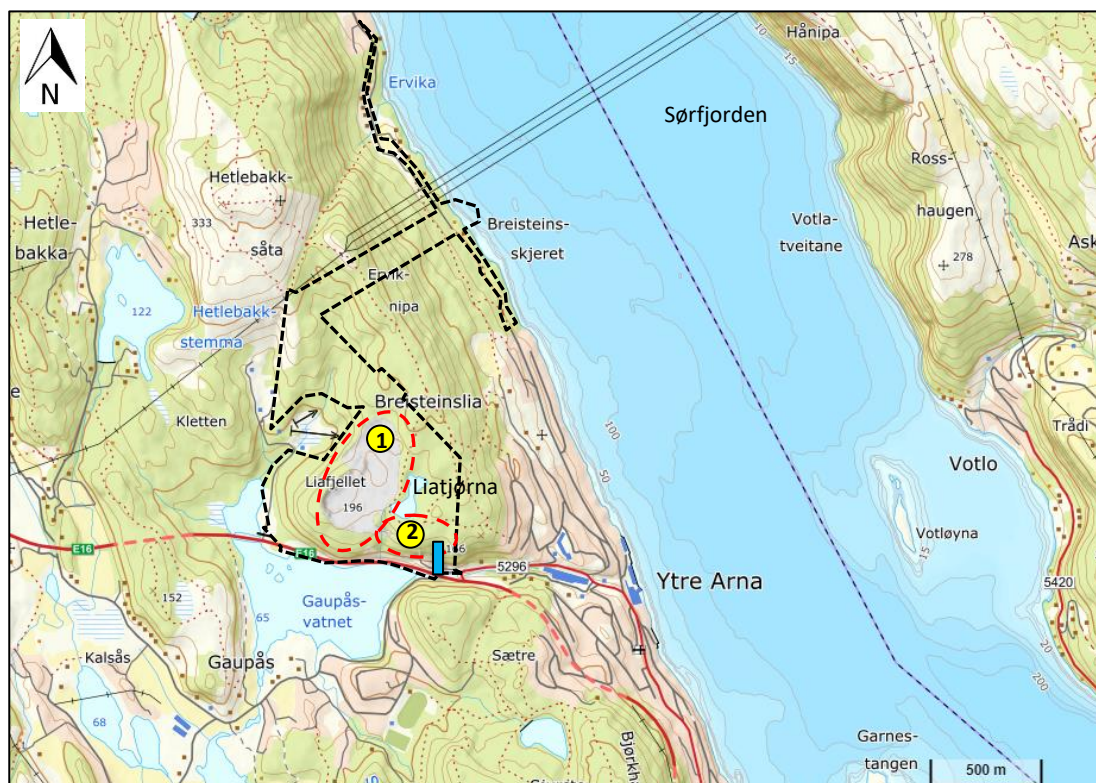
Miljømålene for tiltaket er at

1. Det skal ikke forekomme ukontrollerte utslipp hverken fra håndtering, mellomlagring og deponering av ordinært avfall, eller fra produksjon av betong.
2. Overskuddsvann skal ikke medføre forringelse av dagens miljøtilstand i influensområdet.

## 4 Plan- og influensområdet

### 4.1 Beskrivelse av området

Arna Steinknuseverk har vært i drift siden 1965 og er lokalisert i Ytre Arna, se Figur 4-1.



Figur 4-1: Oversiktskart med lokalisering av planområdet vist med svart stiplede linje. Røde, stiplede sirkler angir dagbruddet på toppen av Liafjellet (1) og lokalisering av dagens underjordsanlegg (2). Blå figur angir innkjøring i fjellanlegget. Kartkilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

Planområdet ligger avgrenset av Arnavegen (E16) i sør, eksisterende skytebane med tilkomstvei fra E16 i vest, samt Sørfjorden og skogsområder i øst og nord. Tilkomst til anlegget er via avkjøring fra E16, markert med blå figur i Figur 4-1, der man først kommer til et riggområde med administrasjonsbygg og vekt, før det kjøres videre inn i fjellhallene og videre til dagbruddet.

En ny utskipnings kai for stein, med kjøretrase i fjell, er planlagt på Breisteinskjæret ved Sørfjorden. En høyspentlinje krysser like nord for planområdet. Øst for planområdet ligger tettstedet Ytre Arna. Langs Breisteinvegen i nord ligger det en del spredt boligbebyggelse. Søndre del av Breisteinvegen, samt sti langs fjorden til Ytre Arna, inngår også i planområdet.

Anlegget består i dag av et dagbrudd for uttak av stein på toppen av Liafjellet, og et underjordsanlegg/fjellhaller for knusing av stein mellom dagbruddet og Arnavegen, se Figur 4-1. Like øst for dagbruddet ligger Liatjørna på ca. kote 160 [6]. Liatjørna er på det dypeste mellom 4 og 5 m, mens vannspeilet ligger på ca. kote 164. Den renner ut i Gulsbekken i sør. Etter å ha rent ned fjellsiden, går bekken under Arnavegen i en betongkølvert (ca. diameter 1 200 mm) og med utløp i Gaupåsvatnet [8]. Gaupåsvatnet er regulert, med oppgitt vannivå på kote 65.

Det er etablert spyleplass for maskinene inne i fjellhallene øst for inngangen og administrasjonsbygget. Spylevannet herfra føres til en oljeutskiller. Avløp fra administrasjonsbygget er koblet på spillvannsledningen rett etter oljeutskilleren og det hele føres samlet til eksisterende offentlig spillvannsledning DN180 [8].

I underjordsanlegget er det et anlegg for vasking av tørr sand slik at ferdig produkt er fuktig sand som benyttes i betongproduksjon. Alt vannet i dette anlegget resirkuleres slik at det ikke går vaskevann til utslipp. Vaskeanlegget forbruker en del vann, og vann hentes både fra overvann i dagbruddet, fra Liatjørna og innlekkasjevann fra eksisterende fjellanlegg. Pukkverksdriften forbruker også vann til støvdemping ved knusing og sortering av massene. Det er etablert sedimentasjonsbasseng i dagbruddet og i fjellanlegget for sedimentering av vann før utslipp. I dagbruddet er det en asfalttipp der asfalt kommer inn, blir kvernet opp og mellomlagret. På øverste platå er det et lite felt som blir brukt til redningsøvelser i regi av brannvesenet.

Det er ikke registrert områder med forurenset grunn eller områder med mistanke om grunnforurensning innenfor planområdet [9].

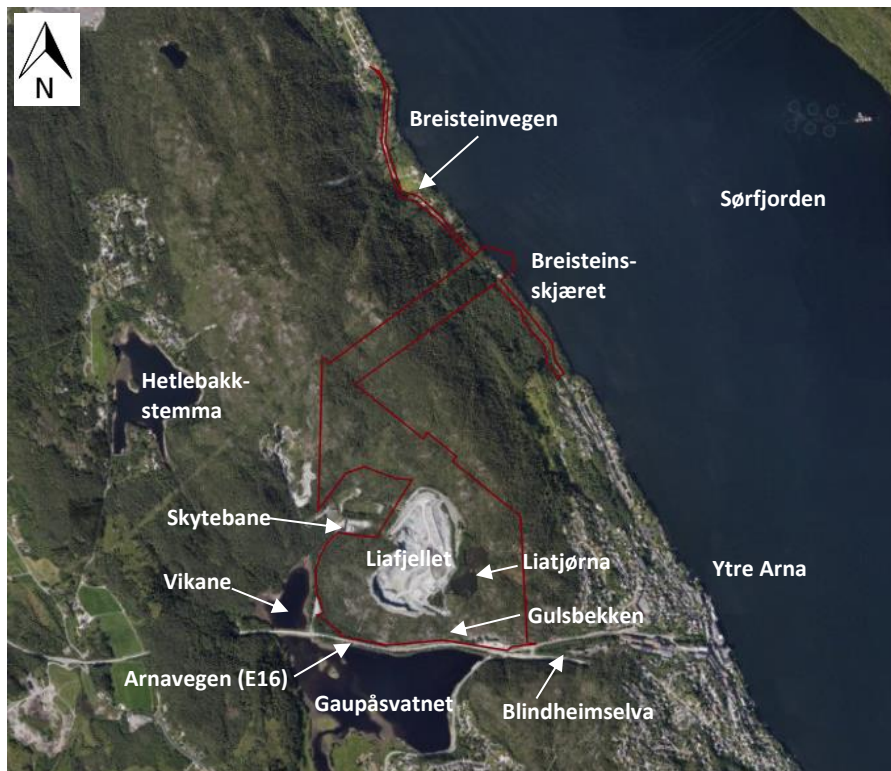
## 4.2 Driftstillatelse

Arna Steinknuseverks gjeldende driftstillatelse ble gitt i konsesjon, med hjemmel i Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (mineralloven av 2010), datert 10. 07.2018, med grunnlag i søknad fra NCC Industry AS avd. Arna Steinknuseverk om driftskonsesjon datert 22.12.2016. Driften av dagbrudd og underjordsanlegg skal til enhver tid skje i samsvar med driftsplaner godkjent av Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMR).

## 4.3 Avrenning og overvåking

Ifølge driftsplanen [10] er det ingen diffus avrenning fra dagbruddet direkte til naturen, da uttaksområdet for stein ligger lavere enn de uberørte omgivelsene. I 2017 skal det ha blitt etablert en avskjærende grøft over og rundt den nordøstlige delen av bruddet for å hindre at vann fra omliggende områder kommer inn i bruddet. Deler av avrenningen fra uttaksområdet/dagbruddet blir ledet til sedimentasjonsbasseng i den sørøstlige delen av bruddet og ved behov pumpet til Gulsbekken via et ca. 30 m langt borhull i fjellet. Ved behov kan også vann fra dagbruddet pumpes til et borhull i nordvest som drenerer vannet til Vikane, nordvestre del av Gaupåsvatnet som er avskåret fra resten av Gaupåsvatnet med E16. Resten drenerer til fjellanlegget og til slambasseng med tilhørende oljeutskiller inne i de eksisterende fjellhallene. Derfra føres vannet i hovedsak til utslipp i Gaupåsvatnet via et ca. 5 m langt borhull. Det er også mulig å pumpe dette vannet til en overvannskanal som utgjør øverste del av Blindheimselva.

Ortofoto med inntegnet planområde og beskrivelse av omkringliggende vannforekomster, bekker, veier, skytebane og Ytre Arna er vist i Figur 4-2.

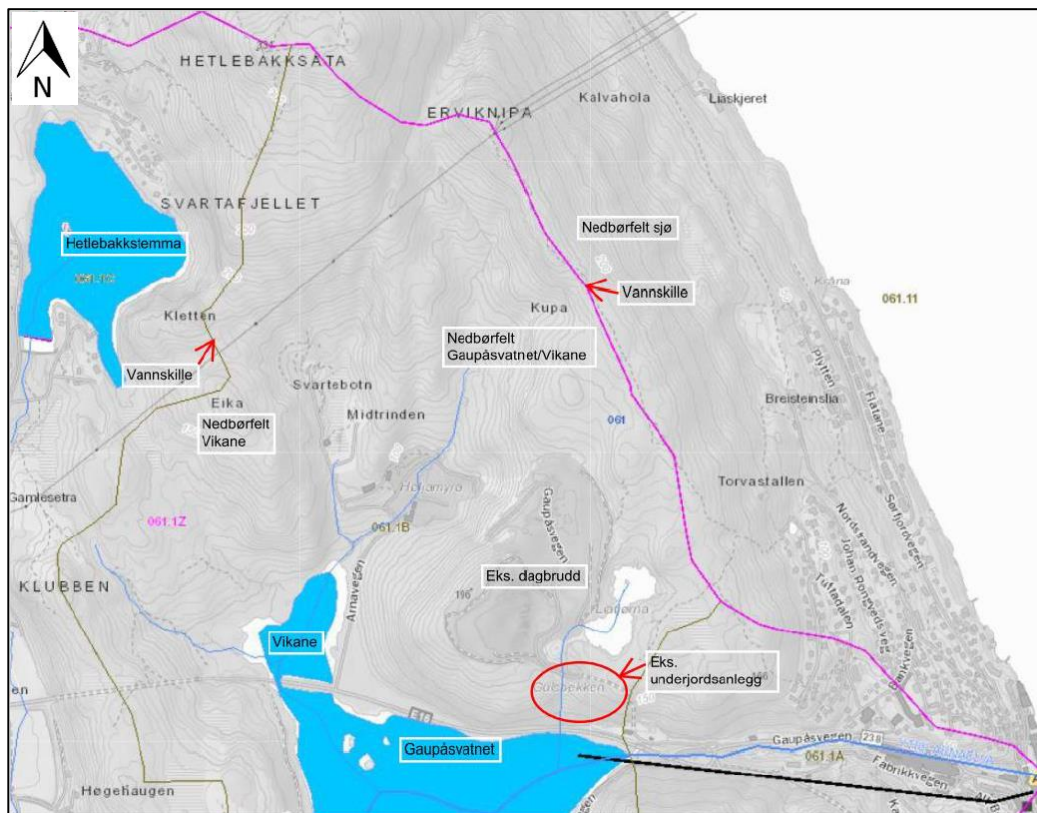


Figur 4-2: Ortofoto av området. Planområdet er vist med rødt omriss. Kartkilde: [www.bergenskart.no](http://www.bergenskart.no).

Ifølge forslagsstiller er utslipp av vann fra virksomheten begrenset. Det opplyses om at vannmengden i utslippspunktene fra dagbruddet varierer sterkt med nedbørmengdene, mens vannmengden ut fra det 5 m lange borhullet fra fjellanlegget skal være begrenset og relativt konstant gjennom året [8]. I juni 2015 ble det holdt en befaring i forbindelse med utredning av den gjeldende reguleringsplanen, og der ble det anslått en gjennomsnittlig utslippsmengde på 10 l/min ut fra det 5 m lange borhullet. I Gulsbekken ble det samme dag anslått 500 l/min. Dette tyder på at det hovedsakelig er innlekkasjevann som føres ut av fjellanlegget og at vann i produksjonen enten bindes opp i vaskede sandmasser eller resirkuleres og brukes om igjen.

I forbindelse med arbeidet med den gjeldende reguleringsplanen, utredet Asplan Viak AS i 2016 konsekvenser av planforslagets virkning på overflatevann og grunnvann [8]. Det ble sett på planforslagets virkning på omgivelsene med hensyn til forurensning og avrenning, som omhandler overflateavrenning til bekker, vatn og sjø (resipienter), og terreng. Notatet omhandlet bl.a. vurderinger av om pukkverksdriften påvirker det akvatiske ferskvannsmiljøet (elver, bekker, vatn) i og utenfor planområdet, gjennom avrenning av sigevann fra sprengning, anleggs- og pukkverksdrift. Beskrivelsen under av avrenning fra dagbrudd og knuseverk under grunnen er hentet fra Asplan Viaks rapport fra 2016 om forurensning og avrenning [8]:

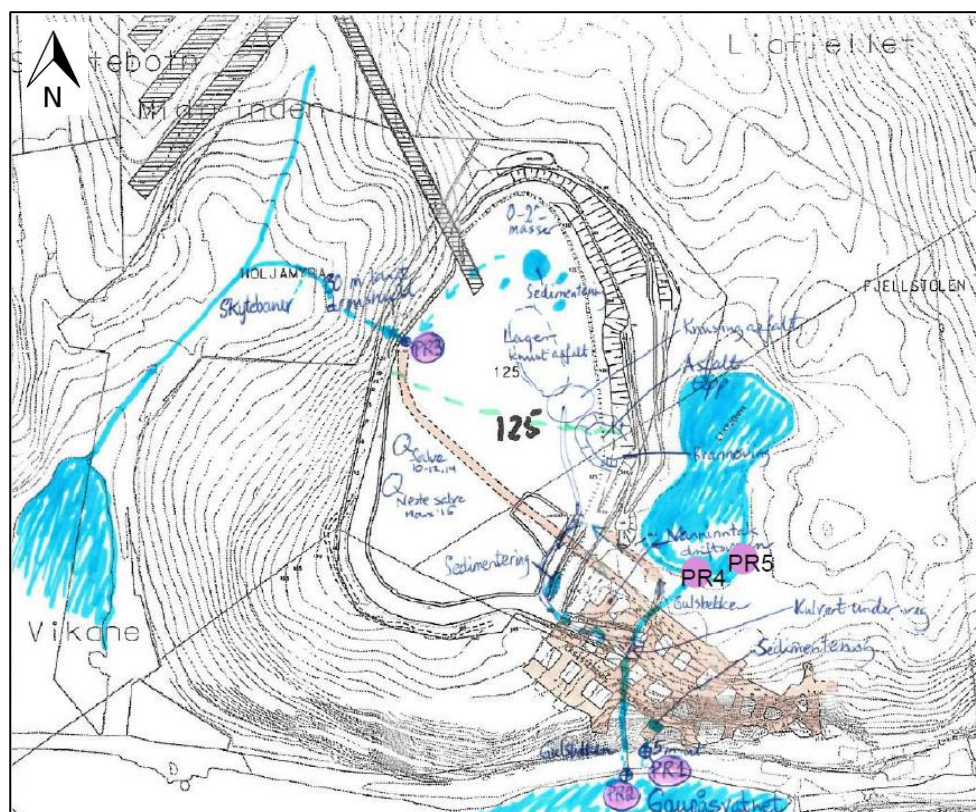
*Planområdet tilhører Gaupåsvassdraget (vassdrag nr. 061.1) og er del av Forvaltningsplan for vassdrag (Bergen kommune, 2009). Det er det femte største vassdraget i kommunen. Arna steinknuseverk ligger i øvre og nordre del av vassdraget. Som det framgår av figur 6 (vist i Figur 4-3) og NVE Atlas drenerer størstedelen av planområdet til Gaupåsvatnet og Vikane, som er avskåret fra Gaupåsvatnet av E16. Den nordøstre delen av planområdet, med planlagt tunnel og utskipingskai, har avrenning mot Liaskjeret og sjøresipienten Sør fjorden i øst.*



Figur 4-3: Figur 6 i Asplan Viak-notat fra 2016 [8]. Kart som viser nedbørfelt i planområdet, nordre del av Gaupåsvassdraget og med Gaupåsvatnet og Vikane som resipienter til dagens bruddområde, både dagbrudd og underjordsanlegg. Kilde: NVE Atlas.

Området vest for dagbruddet drenerer til Vikane, delvis via en bekk gjennom Høljamyra sentralt i nedbørsfeltet. I tillegg har den nordre halvdel av dagbruddet inkl. tilhørende nedbørfelt i naturterrenget nord for bruddet (vann fra terrenget ble avskåret i 2017), overflateavrenning til denne bekken, via et ca. 30 m langt drenshull gjennom fjell (vann i bruddet har ikke lenger avrenning til drenshullet, men må pumpes fordi man har kommet dypere ned i krateret). Hullet er boret gjennom en fjellskjæring like på utsiden av tunnelinngangen til fjellanlegget, og ved opp-/inngangen til dagbruddet. Borehullet er avmerket som prøvetaksstedssted PR3 i figur 7 (vist i Figur 4-4).

Fra en nisje, det laveste punktet i underjordsanlegget, går det et borehull mot sør og som munner ut like ved Europavegen og med utslipp til Gaupåsvatnet. Hullet ble ifølge NCC boret fra fjellanlegget og ut gjennom vegskjæringen ved Gaupåsvatnet for ca. 35 år siden. Det er ca. 5 m langt og har en diameter på anslagsvis 300 mm. Drenshullets utløpspunkt ved veien er merket PR1 i figur 7 (vist i Figur 4-4).



Figur 4-4: Kopi av figur 7 i Asplan Viak-notat fra 2016 [8]. Skisse av dagbrudd og underjordsanlegg (beige farge), og med inntegnet ca. beliggenhet av dreiskanaler og bekker ut av anleggsområdet, samt punkt for vannprøvetatt av sigevann (avrenning) 17.02.15. Kilde: Asplan Viak tegning av 30.09.14 samt feltobservasjoner og -kartlegging 17.02.15.

Ifølge Asplan Viaks rapport får Gulsbekken tilførsel av overflateavrenning fra søndre del av dagbruddet oppe ved den ene tunnelmunningen over fjellanlegget. Vannet som pumpes til Gulsbekken som har utløp i Gaupåsvatnet, skal derfor bestå av en blanding av vann fra Liatjønna og avrenning fra dagbruddet og fra vegen ned mot tunnelmunningen. Noe av dette vannet er også antatt å drenere inn i fjellanlegget og til det laveste punktet der, hvor det føres ut til Gaupåsvatnet via det 5 m lange drenshullet.

#### Overvåking

Arna Steinknuseverk har hatt miljøovervåkingsprogram for utslipp til vann siden 2015 [11]. Vannovervåkingen gjøres ved fire prøvetakingspunkter PR1-PR4, se Figur 4-4. Prøvepunkt 1, 2 og 3 er i utslippspunktene for oppsamlet overvann fra anlegget som beskrevet i forrige avsnitt. Prøvepunkt 4 er et referansepunkt oppstrøms anlegget som tas ved utløpet fra Liatjønna. Resultatene viser at vannet har et stabilt forhøyet innhold av arsen, kobber, nikkel, sink og nitrogen i prøvene nedstrøms anlegget, sammenlignet med referanseprøven i Liatjønna [12] og [13]. Resultatene fra overvåkingen er presentert i kapittel 7.1

## 4.4 Grunnvann og brønner

Norges geologiske undersøkelse (NGU) sin database GRANADA [14] gir informasjon om borede brønner og grunnvannsressurser i Norge. Databasen viser at det er registrert en del grunnvannsbrønner i fjell i området og at det er flere brønner tett på planområdet, se kartutsnitt i Figur 4-5. Det er registrert to brønner ved skytebanen i Høljamyra vest for steinbruddet, to fjellbrønner ved det planlagte kaianlegget ved Liaskjæret, samt tre brønner 300 m nordvest for kaianlegget i Matvika. Omfanget av bruk av brønnene er ikke kjent [7][6].

Brønnene ligger alle i samme bergartskompleks med de dominerende bergartene anortositt og gneis. Vurderingene for grunnvann og drikkevannskilder gjort for gjeldende reguleringsplan, var at de tre brønnene i Matvika ikke vil bli påvirket av steinbruddet i dag eller i fasen med utvidelse [7]. Det ble videre vurdert at brønnene både ved skytebanen og Liaskjæret kan bli påvirket av utvidelsen av fjellanlegget, og at oppfølging og

tiltak for forringelse av brønnene må vurderes nærmere i prosjekteringsfasen. Det er ikke kjent at steinbruddets aktiviteter i dag påvirker brønnene.



Figur 4-5: Kart over nærmeste grunnvannsbrønner (blå figurer) med skisse av planområdet. Kilde: GRANADA [14].

## 4.5 Geologi

NGU sine berggrunnsgeologiske kart viser at bergartstypen er omdannet bergart med dominans av gneis og anortositt. En kartlegging og vurdering gjennomført av Multiconsult oktober 2021 gav at eksisterende anlegg og store deler av den planlagte utvidelsen av fjellanlegget, består av samme bergart: anortositt med stedvis metagabbro [15]. Mot Sørfjorden i nordøst eksisterer det et mindre område av amfibolitt som ligger rett utenfor plangrensen. Bergarten ble vurdert til å være lite oppsprukket, men med innhold av noen gjennomsettende sprekker. Det ble identifisert to potensielle vannførende soner som følge av at det eksisterer to større forkastningssystemer i området med Nord – Sør og Nordøst – Sørvestgående retning.

Jordskjelvintensiteten ble vurdert til å være lav til moderat i området. Det var lite tegn til dypforvitring innenfor planområdet, og det ble ikke funnet tegn til syredannende bergarter. Oppsummert ble det vurdert at tørre eksisterende bergrom og liten drenering fra Liatjørna er indikatorer på at berget kan ha lav permeabilitet og potensiale til å inngå som geologisk barriere av deponi [15]. Eksisterende grunnvannsbrønner tyder på at det eksisterer ferskvann i grunnvannet opp mot 85 meter under havnivå. Videre undersøkelser i form av brønnboring og vannmålinger i bergrom må gjøres for å bekrefte tilstrekkelig lav permeabilitet i berget.

## 5 Betongverk og deponi for ordinært avfall

### 5.1 Deponi for ordinært avfall

For å sikre at deponering gjøres på en forsvarlig og kontrollert måte for å unngå skade på mennesker og miljø i størst mulig grad, reguleres deponering av avfall gjennom avfallsforskriften. I 2002 ble EUs deponidirektiv tatt inn i avfallsforskriftens kapittel 9 om deponering av avfall. Det kreves blant annet dobbel bunn- og sidetetting, sigevanns- og gasshåndtering, og overvåking av utslippene. Forskriften stiller også krav om at de som driver avfallsdeponiene skal ha kunnskap om avfallens potensielle miljøskadelige egenskaper. Dette skal bidra til å redusere utslippene fra deponiene [16].



Det er i dag strengt regulert hva slags type avfall som kan deponeres og hvor [17]. Det ble innført forbud mot deponering av organisk avfall i 2009, noe som betyr mindre organisk stoff og nitrogen i sigevannet. Med innføring av deponidirektivet i Norge i 2002 kom det betydelige krav til bunn- og sidetetting, drenering og oppsamling av sigevann. Det kom også krav til at sigevannet skal ha en forsvarlig kvalitet før det kan slippes til resipient. Hva som er en forsvarlig utslippskvalitet må vurderes for hver enkelt resipient, med kartlegging av resipients sårbarhet, tilstand og miljømål.

Det finnes i hovedsak tre typer deponier; deponi for inert avfall, ordinært avfall og farlig avfall. Det er et underjordisk deponi for ordinært avfall som Forslagsstiller ønsker å etablere. Et underjordisk deponi kan bare motta avfall som oppfyller stedsspesifikke mottakskriterier som er fastsatt av forurensningsmyndigheten på bakgrunn av en stedsspesifikk risikovurdering. En slik risikovurdering utarbeides normalt i forbindelse med søknad om tillatelse til drift av deponi.

Statistikk fra SSB viser de ulike avfallsfraksjonene som går til deponi for ordinært og inert avfall hvert år. Fordeling av avfallsfraksjoner som gikk til deponi i Norge i 2020, viser at en betydelig andel (76 %) av det som gikk til deponi var lett forurensede masser, betong/tegl og slagg/støv/bunnaske/flyveaske [17]. Det er dermed ventet at avfallet som i all hovedsak vil bli mottatt ved anlegget i Arna vil være forurenset jord og stein fra bygg- og anleggsvirksomhet. I første omgang gjelder dette forurensede masser fra store samferdselsprosjekter. Det er også ventet at anlegget vil ta imot en del betong og tegl, og muligens også restprodukter av typen slagg/støv/bunnaske/flyveaske som oppfyller mottakskriteriene.

Det er planlagt å behandle avfallet som mottas før det deponeres, noe som er ventet vil omfatte sortering og vasking av massene. Forurensningen sitter i finstoffet, og på denne måten vil man kunne skille sand- og steinfraksjoner fra finstoffet, og gjenbruke den grovere delen av avfallet som nye byggeprodukter. Det som i hovedsak vil deponeres i fjellhallen er da finstoffet der forurensningen oppkonsentreres. Det er planlagt å rense både sigevann og vaskevannet som brukes til behandling av avfallet, for så å gjenbruke rensert vann i produksjonen. Renseanlegget skal ha høy standard med flere rensetrinn og tett oppfølging. Dette er for å sikre optimal rensing og at det rensede vannet tilfredsstiller krav for gjenbruk.

Sigevann er den væsken som siver ut fra deponert avfall. I en kartlegging av sigevann fra deponier gjennomført av NGI, NIVA og NIBIO på vegne av Miljødirektoratet i 2022/2023, ble det bl.a. sett på avfallsfraksjoner og forventet sigevannssammensetning [17]. Potensiell utlekking styres av hva som er til stede og mobiliteten til denne forurensningen, som igjen styres av pH, mengden organisk materiale og finstoff. Generelt kan man si, med de avfallsfraksjonen som deponiet i stor grad er ventet å motta, vil utfordrende parametere kunne være arsen, alle tungmetallene bly, kobber, kadmium, krom (tre-verdig og seks-verdig) nikkel, kvikksølv og sink, og organiske miljøgifter som PCB, PAH-forbindelser, olje-komponenter, klorerte-forbindelser, PFAS og TBT (sistnevnte fra sjøbunnsediment) [17]. Det er ventet at vann fra behandling av avfallet vil kunne inneholde de samme komponentene.

## 5.2 Betongverk

Forurensning fra betongproduksjon er regulert i forurensningsforskriften kapittel 33. Forskriften trådte i kraft 1. januar 2023 og normal virksomhet knyttet til betongproduksjon må anses som tillatt gjennom forskriften, gitt at kravene overholdes. Det gjelder også eventuell påregnelig forurensning som ikke er regulert med utslippsgrenser i forskriften, gitt at bedriften setter i verk tiltak for å begrense utslippene dersom det er nødvendig [18].

Det er den mest typiske forurensningen som er regulert gjennom forskriften, slik som støv, støy og utslipp av prosessavløpsvann. Forurensning som går ut over forskriftens krav og som ikke kan regnes som normal drift, eller dersom omgivelsene krever særlig hensyn, kan medføre krav om særskilt tillatelse.

I samarbeid med en etablert betongprodusent i området, planlegger Forslagsstiller å plassere betongverket ute i dagsonen i steinbruddet. Ute i steinbruddet vil betongverket bli plassert nede i bruddet for å utnytte terrengets naturlige skjerming mot omgivelsene. Avskjærende grøfter rundt dagbruddet sørger for at overflatevann fra terrenget rundt dreneres bort og kun mindre mengder overflatevann kommer ned i dagbruddet og i kontakt med betongverket. Diffuse utslipp fra utearealer (nedbør som faller på betongverket), vil håndteres sammen med annet overvann i dagbruddet. Dette overflatevannet skal begrenses mest mulig og

skal ikke medføre skade eller ulempe for miljøet. Alt overflatevann i dagbruddet samles og pumpes til utslipp i Gaupåsvatnet.

På sikt kan det bli aktuelt å flytte betongverket inn i de planlagte fjellhallene når en eller flere av disse er ferdig utsprengt. Inne i en fjellhall vil påvirkning på omgivelsene av støy, støv og avrenning være svært begrenset.

Kjemikalier skal lagres sikkert i containere, betongslam behandles forskriftsmessig og det er planlagt med gjenbruk av betongvann i produksjonen (etter rensing) og av restbetong.

## 6 Resipienter

Som beskrevet i kapittel 4.2 føres overvann og innlekkasjevann fra steinknuseverket via tre utslippspunkt til Gaupåsvatnet. Vann fra fjellhallene kan også føres direkte til Blindheimselva via et eksisterende borhull. Vann fra Gaupåsvatnet renner via Blindheimselva til utløp i Sørfjorden. Når tunnel til Liaskjæret er klar, kan det bli aktuelt med utslipp av rensed overskuddsvann til Sørfjorden. Det var i utgangspunktet planlagt med utslipp av rensed overskuddsvann til Gaupåsvatnet i en mellomfase før tunnelen til Liaskjæret ble etablert, men dette er det ila. planprosessen gått bort fra. Sige-, vaske- og betongvannet er heller planlagt å bli gjenbrukt på anlegget. Blindheimselva og Sørfjorden kan i anleggsfasen av utbedringen av krysset ved E16 bli påvirket, men antatt i liten grad.

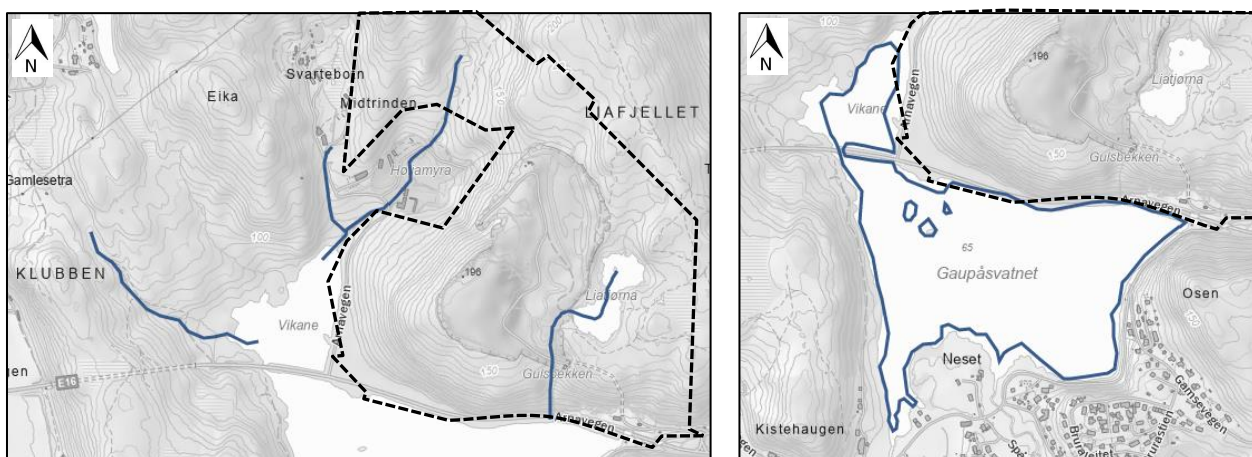
Med bakgrunn i dette er miljøtilstanden til Gaupåsvatnet og Sørfjorden utredet i de neste delkapitlene. Da det en periode var aktuelt med utslipp av rensed sige/vaskevann til Gaupåsvatnet via bekkefelt nord, er denne vannforekomsten også vurdert. Liatjørna er også kort omtalt, da denne vannforekomsten ligger innenfor planområdet til steinbruddet.

### 6.1 Gaupåsvatnet, inkludert bekkefelt nord

Vann-Netts [18] informasjon om vannforekomstene Gaupåsvatnet (vannforekomst ID 061-2074-L) og Gaupåsvatnet bekkefelt nord (vannforekomst ID 061-286-R) er oppsummert i Tabell 6-1. Vannforekomstene er vist i kart i Figur 6-1. Gaupåsvatnet er regulert med en vanntunnel ned til Ytre Arna kraftverk som ligger ved dagens utskipingskai i Ytre Arna. Parallelt med øvre del av tunnelen er det også en overvannskanal [8].

Tabell 6-1: Nøkkeldata om Gaupåsvatnet og Gaupåsvatnet bekkefelt nord. Kilde: Vann-Nett per 07.08.2023 [18].

Vannforekomst	061-286-R Gaupåsvatnet bekkefelt nord	061-2074-L Gaupåsvatnet
Vannkategori	Elv	Innsjø
Elvelengde km	1,8	-
Areal km <sup>2</sup>	-	0,3
Middeldyp (m)	-	Grunne (3-15 m)
Vanntypenavn/kode	Små, kalkfattig, klar	Små, kalkfattig, klar
Økologisk tilstand	Dårlig (høy presisjon)	Moderat (middels presisjon)
Kjemisk tilstand	Dårlig (Ingen inform. Om presisjon)	God (middels presisjon)
Beskyttede område	Ingen	Ingen
Miljøsmål	God økologisk og kjemisk tilstand. Miljømålet nås 2022-2027. Risiko: nye tiltak nødvendig for å nå god miljøtilstand.	
Påvirkning	<p><u>Jordbruk:</u>                      Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde, liten påvirkningsgrad.</p> <p><u>Avløpsvann:</u>                      Diffus avrenning fra spredt bebyggelse, middels påvirkningsgrad.</p> <p><u>Urban utvikling:</u>                      Punktutslipp fra søppelfyllinger, middels påvirkningsgrad.</p>	<p><u>Jordbruk:</u>                      Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde, middels påvirkningsgrad.</p> <p><u>Avløpsvann:</u>                      Diffus avrenning fra spredt bebyggelse, middels påvirkningsgrad.</p> <p><u>Urban utvikling:</u>                      Punktutslipp fra søppelfyllinger, middels påvirkningsgrad.</p> <p><u>Langtransportert forurensning:</u>                      Diffus – sur nedbør, liten påvirkningsgrad.</p> <p><u>Industri:</u>                      Punkt- og diffuse utslipp fra steinuttak og knuseverk, liten påvirkningsgrad.</p> <p><u>Vannkraft:</u>                      Hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring – vannkraft (Ytre Arna kraftverk), stor påvirkningsgrad.</p> <p><u>Introduserte arter og sykdommer:</u>                      Introdusert art – gjedde, middels påvirkningsgrad.</p>

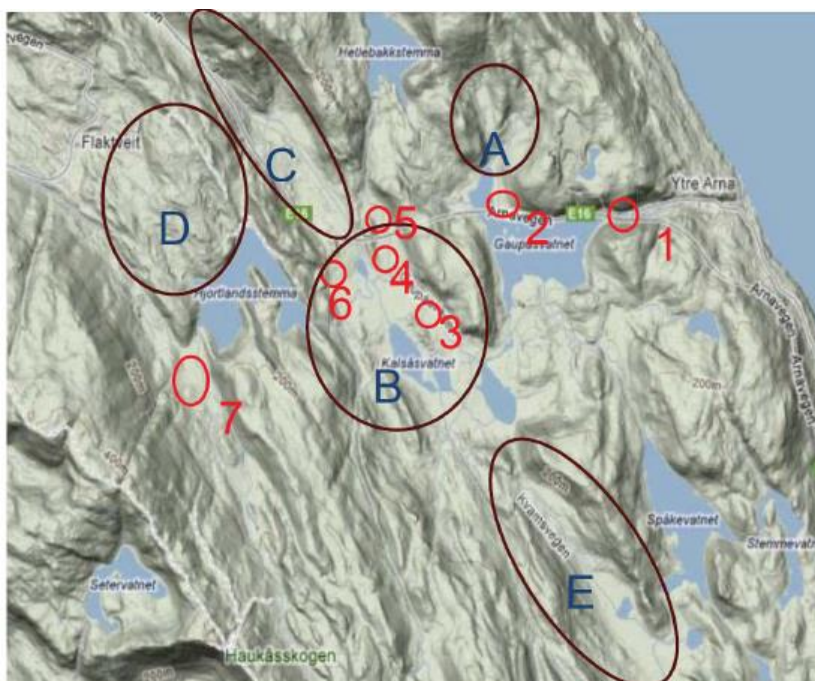


Figur 6-1: Til venstre vises bekker i vannforekomsten Gaupåsvatnet bekkefelt nord, inkludert Gulsbekken fra Liatjørna. Til høyre vises avgrensning av vannforekomsten Gaupåsvatnet med Vikane. Svart stiplet linje markerer plangrensen før kryss med E-16 ble tatt med. Kilde: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no) [18].

### 6.1.1 Gaupåsvatnet

Økologisk miljøtilstand til Gaupåsvatnet er i vann-nett karakterisert som «moderat» (middels presisjon), mens kjemisk tilstand er karakterisert som god (middels presisjon). Påvirkningsgraden av punkt- og diffuse utslipp fra Arna Steinknuseverk og av diffus sur nedbør er vurdert som liten (jf. Tabell 6-1). Tabellen viser at vannet vurderes som middels påvirket av jordbruk, avløpsvann og nedlagte deponier. Spesielt fra jordbruk og kloakk er organisk belastning et problem.

Det er 7 nedlagte deponi som drenerer til Gaupåsvassdraget. Av disse har 6 stk. potensiell avrenning til Gaupåsvatnet [21]. Plassering av deponiene er vist i Figur 6-2. Det er opplyst i rapport om vurdering av miljøtiltak i Gaupåsvatnet ifb. med planlegging av ny E16 mellom Arna og Vågsbotn [21], at deponi 2 og 5 ble undersøkt for forurensning i 29 punkt der det ble påvist verdier over forurensningsforskriftens normverdier. Massene i deponi 2 ble vurdert som rene, mens massene i deponi 5 var forurenset. Rapporten innehar ikke kildehenvisning til disse undersøkelsene.



Figur 6-2: Avfallsdeponi (sirkel 1-7) og avrenning fra kloakk, landbruk og annet (A-E) rundt Gaupåsvassdraget. Figuren er en kopi av Figur 3 i rapport om vurdering av Gaupåsvatnet i 2014 [21].

Den største påvirkningen skyldes vannkraft og hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring. Vannet er regulert med en vanntunnel fra utløpet i øst og ned til Sørfjorden. Kraftverket er ikke konsesjonsbehandlet og vannet kan derfor reguleres uten konsesjonsvilkår, noe som betyr at det ikke er krav til minstevannstand. Vannet kan derfor i perioder være sterkt nedtappet [21]. Slike større endringer i vannivået er ugunstig for økosystemene i vannet. Det kan føre til vekst av gress og heving av bunn ved lav vannstand, som igjen råtner når vannstanden øker. Nedtapping kan også føre til mindre vann i tilstrømmende bekker for gytende fisk, tørrlegging av egg og av næringsgrunnlaget for fiskeyngel, samt mulig skade på fuglereir i strandsonen. I undersøkelser av Gaupåsvatnet i 2014 ble det gjort analyse på sedimentprøver i 5 prøvepunkt og av 4 fisk [21]. For sedimentene gav resultatene tilstandsklasse 3 av bly i to prøver, av nikkel i fire prøver og ellers tilstandsklasse 2 eller lavere for resten, klassifisert etter tidligere standard TA-2229/2007. Klassifisert etter dagens gjeldende standard M-608 [1], havner bly i tilstandsklasse 3 i fire prøver. Det kan ikke konkluderes med hva som er kildene til metallene. Det ble påvist lave nivå av metaller i fiskeprøvene.

I vannkjemiske undersøkelser av Gaupåsvatnet utført av Cowi for Statens Vegvesen i 2018 ble det tatt 1 prøve av toppvann (1 m dyp) og 1 prøve av bunnvann (29 m dyp) av Gaupåsvatnet i oktober og november 2018 [22]. Undersøkelsen ble gjort i forbindelse med kartlegging av veinære innsjøer og hvordan veisalt og trafikkforurensning påvirker vannene. I Gaupåsvatnet ble det påvist fravær av oksygen i bunnvannet, trolig som følge av saltindusert sjikting. Det ble også påvist tungmetallene bly, kobber, nikkel og sink i tilstandsklasse 2

(kadmium ble påvist i klasse 1) klassifisert etter M-608/2016. Forurensning fra vei er i hovedsak veisalt (NaCl), men også metaller (for eksempel kobber, nikkel, sink og bly), samt organiske miljøgifter som PAH-forbindelser [22]. Forurensning i form av tungmetaller og PAH i veiavrenning vil i stor grad være bundet til partikler, og vil derfor anrikes i grøfter og sedimenter. Noe vil kunne være oppløst i vannfasen, og høy saltkonsentrasjon i vannet bidrar til økt mobilitet av tungmetallene. Lavt oksygeninnhold kan medføre økt utløsning av fosfor noe som gir en intern gjødsling, noe som igjen frigjør metaller som jern og mangan. Ulike organismer og livsstadier har ulike krav til oksygen, men alle trenger et minimumsnivå for overlevelse, normalt satt til 2 mg O<sub>2</sub>/l. Rapporten konkluderer med at Gaupåsvatnet er tydelig og moderat påvirket av veisalt.

I undersøkelser av Gaupåsvassdraget i 2015 ble det påvist at vassdraget samlet sett er påvirket av flere negative miljøfaktorer, spesielt i form av organisk belastning, men også lokal høy metallbelastning [23]. Det ble ikke gjort undersøkelser i selve Gaupåsvatnet, men i rapporten er det gjort en oppsummering av tidligere undersøkelser og vurderinger av Gaupåsvatnet (før 2015):

*«I 1998 fant Hobæk relativt lavt innhold av de fleste tungmetallene i sediment, og konkluderte med moderat miljøtilstand mht. metallbelastning. Totalt sett var imidlertid Gaupåsvatnet «markert forurenset». I 2014 var konklusjonen at belastning av tungmetall var lavt, bortsett fra forhøyet verdi for bly med konsentrasjon i klasse «dårlig», jfr. Eilertsen & Helle (2014). Samme undersøkelse viste en moderat miljøtilstand i sedimentene for ΣPAH 16, men for en av komponentene – benzo(ghi)perlyen var konsentrasjonen høy og i tilstandsklasse «svært dårlig». Når det gjelder næringsalter, for eksempel totalt fosfor, viser resultatene liten forandring i mengden sett over tid, og miljøtilstanden mht. til denne parameter har stort sett vært dårlig de siste 15 årene (jfr. Hobæk og Bjørklund 2004, Eilertsen og Helle 2014). Gaupåsvatnet er ikke inkludert i NNIs 2015-undersøkelse, men 2 innløpende elver ble kartlagt (bekk ned fra skytebanen vest for dagbruddet og Spaakeelva med utløp til vannet fra Gaupås i sør), med resultat god og moderat miljøtilstand mht. organisk belastning (jfr. Fig. 8).»*

### 6.1.2 Gaupåsvatnet bekkefelt nord

Økologisk miljøtilstand til vannforekomsten er i vann-nett karakterisert som «dårlig» (høy presisjon), og det samme gjelder for kjemisk tilstand karakterisert som «dårlig» (ingen informasjon om presisjon). For økologisk miljøtilstand er det Forsuringsindeksen periphyton AIP som har tilstand «dårlig» og drar ned tilstandsklassifiseringen. Ellers ligger parameterne klassifisert til mellom svært god og moderat. Innhold av totalt nitrogen og fosfor er vurdert til «god». For kjemisk tilstand er det bly i sedimentet som er den eneste som er klassifisert og har tilstand «dårlig».

Påvirkningsgraden av diffus avrenning fra jordbrukskilder er vurdert som liten (jf. Tabell 5 1). Tabellen viser også at vannet vurderes som middels påvirket av avløpsvann fra spredt bebyggelse og nedlagte deponier.

Den delen av bekkefeltet som renner ut i Vikane renner også gjennom en skytebane. Prøvetaking i 2022 av Rådgivende Biologer viser at det var et lavt innhold av tungmetaller over skytebanen tilsvarende bakgrunnsverdier [25]. Nedenfor skytebanen ble bly og nikkel påvist innenfor tilstandsklasse «moderat», ellers ble konsentrasjonen av tungmetallene tilsvarende tilstandsklasse «bakgrunn». Kjemisk tilstand for vannforekomsten basert på konsentrasjonen av prioriterte stoffer ble vurdert til «dårlig», mens økologisk støttetilstand basert på vannregionspesifikke stoffer ble vurdert til «god» (veileder 02:2018 [2]). Påvirkningen fra skytebanen på vannforekomstens miljøtilstand er vurdert som stor, basert på analysene av miljøgifter

Som beskrevet i avsnittet om Gaupåsvatnet over, så ble bekken gjennom skytebanen også undersøkt i 2015 mht. innsamling av bunndyrmaterialer [23]. Det ble vurdert til at bekken hadde en moderat miljøtilstand mht. organisk belastning, og at miljøtilstanden totalt sett kunne betegnes som god til moderat god. Det ble beskrevet at det ikke var tegn til påvirkning av metaller.

Gulsbekken er også en del av denne vannforekomsten. Vann i bekken blandes med overvann fra dagbruddet før utslipp til Gaupåsvatnet. Gulsbekken prøvetas av Forslagsstiller, se presentasjon av resultatene i kap. 7.1.2

## 6.2 Blindheimselva

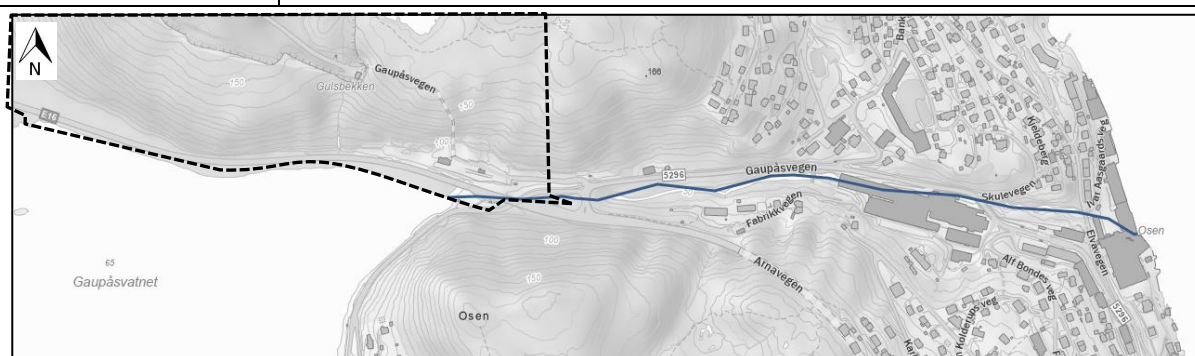
Vann-Netts [18] informasjon om vannforekomsten Blindheimselva (vannforekomst ID 061-185-R) er oppsummert i Tabell 6-2. Elva går mellom Gaupåsvatnet sitt utslippspunkt i øst og ned til Sørfjorden som begge har moderat økologisk tilstand. Vannforekomstene er vist i kart i Figur 6-3. Blindheimselva er regulert, og med en vanntunnel ned til Ytre Arna kraftverk som ligger ved dagen utskipningskai i Ytre Arna. Parallelt med kraftverkstunnelen er det en overvannskanal [8].

Økologisk tilstand er i vann-nett karakterisert som «svært dårlig» (lav presisjon), mens kjemisk tilstand ikke er definert. Det foreligger ingen kjemiske analyser av vannforekomsten, økologisk klassifisering av økologisk tilstand er basert på de store endringene i vannføringen og lav tetthet av laks, begge med «lokal kunnskap» oppgitt som kilde i 2014.

Påvirkningsgraden av diffus avrenning fra jordbrukskilder og spredt bebyggelse er vurdert som liten, jf. Tabell 6-2. Påvirkningsgraden som følge av vannkraftreguleringen uten krav til minstevannføring er vurdert til å være stor. Kraftverket har ikke vært gjennom konsesjonsbehandling og har derfor ikke konsesjonsvilkår.

Tabell 6-2: Registreringer av vannforekomsten Blindheimselva. Kilde: Vann-Nett per 07.08.2023 [18].

<b>Vannforekomst</b>	061-185-R Blindheimselva
<b>Vannkategori</b>	Elv
<b>Elvelengde km</b>	1,0
<b>Vanntypenavn</b>	Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)
<b>SMVF</b>	Påvirkning: Hydrologiske endringer uten minstevannføring – vannkraft Tiltak for at GØT skulle kunne nås: Minstevannføring
<b>Økologisk potensial</b>	Svært dårlig (lav presisjon)
<b>Kjemisk tilstand</b>	Udefinert
<b>Beskyttede område</b>	Ingen
<b>Miljømål</b>	Svært dårlig økologisk tilstand. Unntak fra god økologisk tilstand pga. §10 - Uforholdsmessig kostnadskrevende å nå miljømålet (SMVF). Mindre strengt miljømål oppnådd. God kjemisk tilstand. Miljømålet nås 2022-2027
<b>Påvirkning</b>	<u>Jordbruk</u> : Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde, liten påvirkningsgrad. <u>Avløpsvann</u> : Diffus avrenning fra spredt bebyggelse, liten påvirkningsgrad. <u>Vannkraft</u> : Hydrologiske endringer uten minstevannføring – vannkraft, stor påvirkningsgrad.



Figur 6-3: Kartutsnittet viser avgrensning av vannforekomsten 061-185-R Blindheimselva. Kilde: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no) [18]. Svart stiptet linje markerer plangrense før kryss med E-16 ble tatt med.

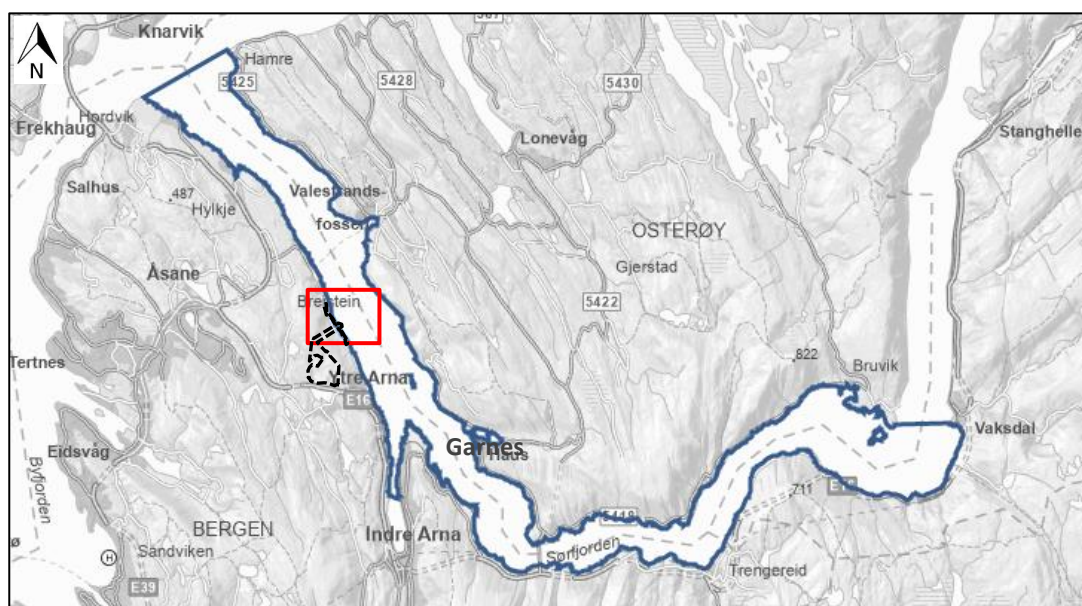
I forbindelse med den supplerende naturmangfolds-kartleggingen gjennomført av Multiconsult i 2022 [24] ble kantsonen rundt Blindheimselva nærmest det eksisterende veikrysset ved E16, undersøkt. Ifølge rapporten har kantsonen ved Blindheimselva vært gjenstand for inngrep, men har fått stå i fred siden 1980-tallet og fremstår i dag som velutviklet med mange stedeagne arter, blant annet den rødlistede arten ask. Det ble også registrert en del fremmede arter, blant annet parkslirekne, hagelupin, vestamerikansk hemlokk og platanlønn.

### 6.3 Sørfjorden

Vann- Netts informasjon om Sørfjorden (vannforekomst ID 02610201000-2-C) er oppsummert i Tabell 6-3. Vannforekomsten er vist i kart i Figur 6-4. Kommuner tilknyttet vannforekomsten er Bergen, Vaksdal og Osterøy. Økologisk tilstand er moderat med høy presisjon og kjemisk tilstand er dårlig med middels presisjon.

Tabell 6-3: Registreringer av vannforekomsten Sørfjorden. Kilde: Vann-Nett per 07.08.2023 [18].

<b>Vannforekomst</b>	02610201000-2-C Sørfjorden
<b>Vannkategori</b>	Kystvann
<b>Areal vannforekomst km<sup>2</sup></b>	45,5
<b>Vanntypenavn</b>	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
<b>Økologisk tilstand</b>	Moderat (høy presisjon)
<b>Kjemisk tilstand</b>	Dårlig (middels presisjon) – PAH og kvikksølv
<b>Beskyttede område</b>	Badevann: Bakarhavn, Hordvikhamnen, Breistein, Holmen, Garnes, Inste Lekneset, Eidsvika, Prestekaien, Kreklo, Klokkarneset.
<b>Miljømål</b>	God økologisk og kjemisk tilstand. Miljømålet nås 2022-2027 Risiko: Nye tiltak for å nå god miljøtilstand.
<b>Påvirkning</b>	<u>Urban utvikling:</u> Diffus avrenning fra byer/tettsteder, ukjent påvirkningsgrad. <u>Fiskeri og akvakultur:</u> Diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett, liten påvirkningsgrad. Fiskeoppdrett er største kilde til organisk materiale i Sørfjorden. Oksygensvikt i dypvannet, særlig markert i det indre bassenget. <u>Industri:</u> Punktutslipp fra industri (IED) – Lerøy Fossen AS, lakseslakteri, liten påvirkningsgrad. Punktutslipp fra industri (ikke-IED), liten påvirkningsgrad. Produksjonsanlegg, punktutslipp fra avløp. Avfallsanlegg, punktutslipp forurenset overvann. <u>Avløpsvann:</u> Punktutslipp fra renseanlegg 10 000 PE, liten påvirkningsgrad. Garnes Rensanlegg, Hagardsviken-Garnes, Steinestø RA



Figur 6-4: Kartutsnittet viser avgrensning av vannforekomsten 02610201000-2-C Sørfjorden. Kilde: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no) [18]. Rød firkant viser område for planlagt utslipp til fjord. Svart stiptet figur markerer utstrekning av planområdet.

Påvirkning på vannforekomsten er oppgitt med diffus avrenning fra byer /tettsteder (nærings- og organisk forurensning), og utslipp fra fiskeoppdrett (kjemisk-, nærings- og organisk forurensning). Det er også industriutslipp og punktutslipp fra renseanlegg. Ved Garnes, ca. 2 km sørøst for planlagt utslippsområde for Arna Steinknuseverk, ligger avløpsrenseanlegg Hagardsviken, Garnes, Ytre Arna. Utslipet herfra ledes ut på ca. 45 m dyp i Sørfjorden ca. 70 m fra land ved Garnes. Anlegget er planlagt oppgradert til sekundærrensing innen 2025. Det er også utslipp fra avløpsanlegg langs Osterøy og ved Ytre Arna, Hylkje og Steinestø i Bergen [26].

I forbindelse med utarbeidelse av gjeldende reguleringsplan med utvidelse av Arna Steinknuseverk ble det utført en KU for naturmangfold i 2015. I denne rapporten er biologisk mangfold i sjø og forurensning i sjøbunnsedimenter vurdert. For naturtyper i sjø er disse i KU vurdert som middels til stor verdi [20]. I sedimentundersøkelsen i nærområdet utenfor planlagt kai- og utslippsområde, ble sjøbunnen undersøkt i ett punkt, St 1. Sedimentet ble tatt på 22 m dyp helt mot grensen av tiltaksområdet for kaianlegget, og med hensyn på bunndyr fremstod sedimentet som nærmest upåvirket. Det ble funnet hverken sjeldne eller rødlistede arter. Det ble vurdert til at sedimentet best kunne karakteriseres med tilstandsklasse «god». Sedimentet ble også undersøkt for miljøgifter, se oppsummering av forurensning i kapittel 6.3.4.

Like nord for Garnes er det en terskel på ca. 180 m dyp. Fra denne terskelen blir det gradvis dypere både innover og utover i fjorden. Fjorden er ca. 500 m dyp ved overgangen til Osterfjorden ved Knarvik i nord [26].

### 6.3.1 Strømmålinger og beregning av innlagring

I forbindelse med foreliggende planforslag har Multiconsult utført strømmålinger i én stasjon ved Breisteinsskjæret i Sørfjorden [27]. Strømmålingene ble utført i perioden 20.05.2022 – 17.06.2022, og det ble målt strøm i dybde 10 m, 20 m, 30 m og 40 m. Formålet med strømmålingen var å kvantifisere strømhastighet og -retning ved forskjellige dyp, slik at resultatene kunne brukes i innlagringsmodelleringer for å vurdere hvilke dybder utslippsvannet bør innlagres [28].

Målingene viste at strømmen utenfor steinknuseverket i Sørfjorden er svak og har en gjennomsnittlig hastighet på 3 cm/s ved 10 m, 20 m og 30 m og 2 cm/s ved 40 m dybde. Strømmen følger bunnkonturene og variere hovedsakelig mellom nordvest og sørøst. Fra overflaten og ned til 20 m dybde er hovedtransporten av vannmassene inn fjorden, mens vanntransporten veksler mellom inn og ut fjorden fra 30 m dybde. Det kan derfor være fordelaktig å plassere utslippspunktet på en slik dybde at innlagringen vil inntreffe dypere enn 20 m.

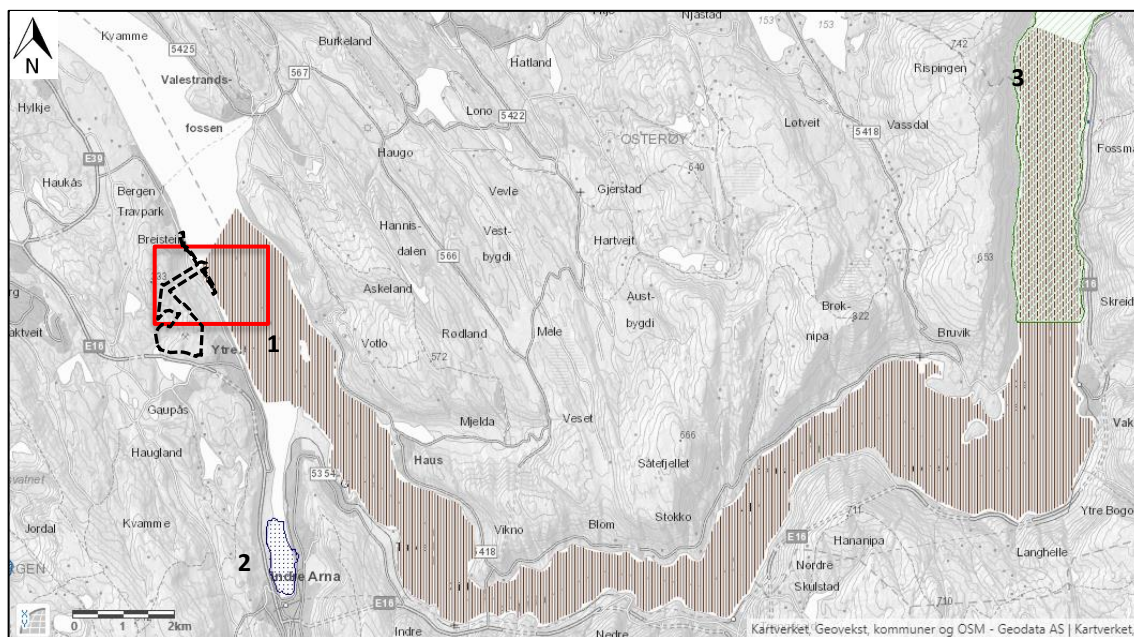
Modelleringen viste at endring i rørdiameter fra 300 mm til 150 mm har liten betydning for innlagringsdypet. Utslippsvannet innlagres i all hovedsak fra ca. 10 m til 25 m over utslippspunktet. Det er lite sannsynlig med gjennomslag til overflaten om utslippet plasseres dypere enn 30 m. Det ble ikke modellert gjennomslag til overflaten ved et utslipp på 40 m og 50 m dybde [27].

### 6.3.2 Marine naturtyper og økologiske funksjonsområder

I naturbase [29] er det registrert viktig naturtype i Arnavågen; «Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet», med verdi B-viktig. Oksygenfrie forhold er tidvis registrert fra ca. 17 m dyp og ned, se Figur 6-5. I Lakseregisteret [30] er området i sjø nordover fra Vaksdal vist som lakseførende strekning i nasjonal laksefjord «Fjordene rundt Osterøy», se Figur 6-5. Vosso er registrert som nasjonalt laksevassdrag og har også en bestand av sjøørret. Daleelva og Storelva som har utløp i Arnavågen er begge registrert som lakseførende strekninger, men ikke nasjonale laksevassdrag. Dette betyr at gytelaks vandrer inn Sørfjorden og laksesmolt vandrer ut. I tillegg vil sjøørret kunne oppholde seg i fjordene over tid.

I Kystnære fiskeridata [31] er det registrert et gytefelt, med verdi B-viktig (regionalt viktig), for kysttorsk sør for 62 grader. Gytefeltet dekker store deler av Sørfjorden og ligger i område for planlagt utslipp, se Figur 6-5. Gytefeltet er vurdert å ha middels eggtetthet og høy retensjon (tilbakeholdelse), ref. Havforskningsinstituttet. Kysttorsken gyter vanligvis i perioden februar til april. Gytingen foregår oftest på 40 til 60 m dybde i temperatursjikt på rundt 4-6 grader. For at en fjord skal holde på sin egen lokale kysttorsk, er det viktig at egg og larver blir værende inne i fjorden. Eggene klekker etter to-tre uker, og torskelarven er da omtrent 4 mm lang og har en plommesekk som gir næring den første uken. Etter ytterligere to-tre måneder bunnslår yngelen på grunt vann øverst i tang- og tarebeltet (0–20 m), og de kan da være nesten 5 cm store [28].





Figur 6-5: Naturtyper og økologiske funksjonsområder i Sør fjorden, 1: grå skraver – gytefelt for torsk, 2: blå skraver – naturtype «fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet», 3: grønn skraver – nasjonal laksefjord «fjordene rundt Osterøy». Utslippsområdet er markert med rødt. Svart stiplet figur markerer utstrekning av planområdet. Kartkilde: Naturbase juli 2022 [29].

### 6.3.3 Fiskeri og akvakultur

Registreringer i fiskeridirektoratets kart viser område for passive redskap med fiske av lange (jan.-jun.) og lyr (hele året) ved området for planlagt utslipp, samt reketrålfelt (hele året) i dypområdet utenfor utslippspunktet [31]. Dette betyr at området også er et viktig funksjonsområde for artene det drives fiske etter.

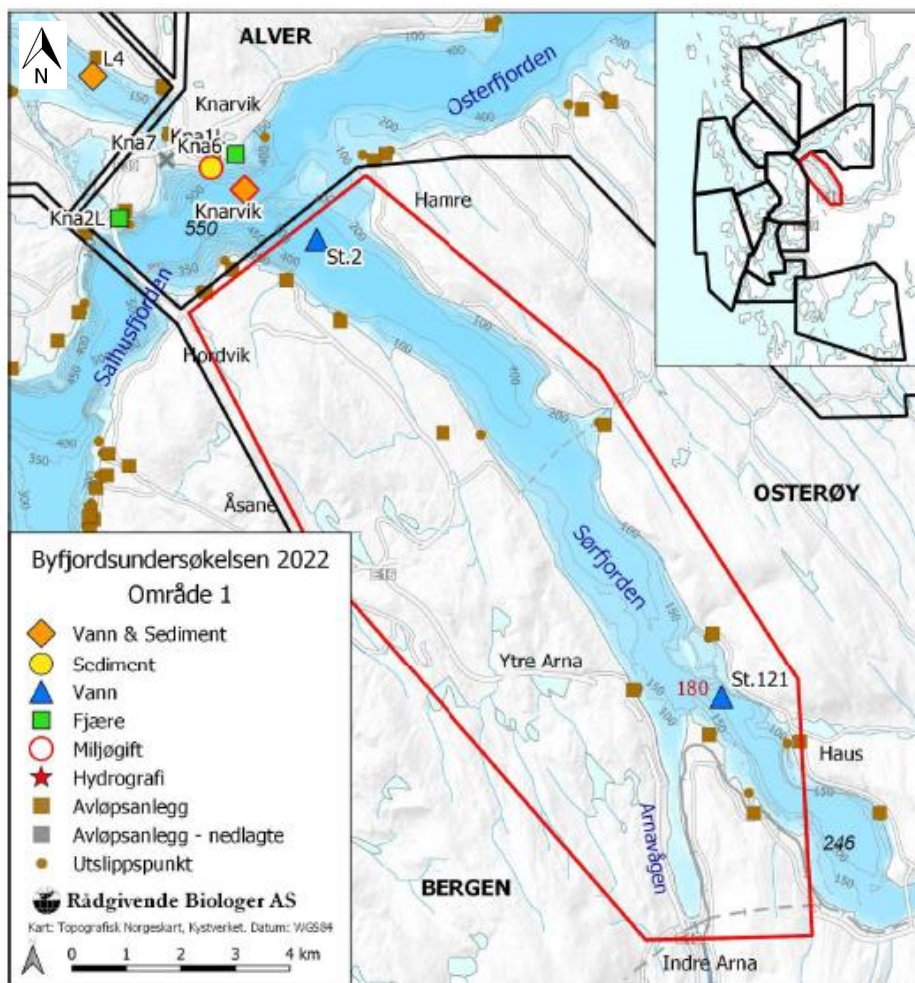
På motsatt side av fjorden ligger akvakulturlokaliteten Litletveitholane for oppdrett av laks /ørret, rundt 1,5 km fra utslippsområdet. Det er også registret fire andre akvakulturlokaliteter innenfor vannforekomst Sør fjorden, der tre av anleggene ligger lenger inne i fjorden forbi Osterøybrua [26].

### 6.3.4 Forurensning

I forbindelse med gjeldende reguleringsplan ble det gjort undersøkelser av sjøbunnsediment i nærområdet til utslipp utenfor planlagt kai- og utslippsområde, St 1, i 2015. Undersøkelsene påviste forhøyede verdier av kadmium og PAH16 i tilstandsklasse II-god, av antraceni i tilstandsklasse III-moderat, samt sum PCB7 og TBT-forvaltningsmessig i tilstandsklasse IV-dårlig [20] (vurdert etter veileder M-608 [1]).

Området er også med i resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen og det finnes derfor lange tidsserier med ulike marine data i området. Det er her sett på data fra sammendragsrapporten fra Rådgivende Biologer for undersøkelser i perioden 2017-2020, som også ser på historiske data fra tidligere perioder for å kunne vurdere utviklingstrender i fjordsystemene over tid [26]. Trenden i alle fjordene rundt Bergen inkludert Sør fjorden, er at man ikke alltid finner like tydelige lokale effekter fra de mange utslippene som skjer til fjordene, men utslippene gjør likevel at det er en generell økt næringstilgang for bunndyr. Det kommer tydelig frem gjennom at spesielt noen få opportunistiske og partikkelspisende arter har blitt veldig tallrike. Antallet minket igjen etter 2014-2016, men var fremdeles betydelig høyere enn før 2012. Slike forhold med få arter med mange individer er et tegn på unaturlige forstyrrelser på miljøet [26].

Sør fjorden er en terskelfjord, noe som kan medføre sjeldnere utskifting av bunnvannet i fjorden og dermed lave oksygenverdier ved mye organisk materiale i bunnsedimentet. Fjorden blir jevnlig undersøkt i to punkt, st. 121 ved Garnes på 224 m dyp og st. 2 der Sør fjorden møter Osterfjorden og Salhusfjorden på 500 m dyp [26][32][33]. I Figur 6-6 er stasjonen markert, samt er avgrensning av Sør fjorden skissert opp.



Figur 6-6: Kart over området som viser hvilke deler av Sørffjorden som inngår i undersøkelsene til Rådgivende Biologer (innenfor rød figur). Stasjon 2 og stasjon 121 er hovedstasjonene for overvåking av fjorden. Kilde: Årsrapport 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024 [33].

Samlerapporten for perioden 2017-2020 [26] oppsummerer vannkvaliteten i Sørffjorden slik:

«Ut fra eksisterende data ser det ut til å være en nedadgående trend i oksygeninnholdet i bunnvannet i de dype delene av Sørffjorden (slik som ved st. 2, målt til dårlig i 2020). Det er en del utslipp av organisk materiale i området, blant annet fra oppdrettsanlegg og kommunale avløp, som kan bidra økt forbruk av oksygen i bunnvannet gjennom nedbrytning av organisk materiale, men det er også teorier om at klimaforandringer fører til sjeldnere vannutskifting i fjordsystemet og økt avrenning med organisk tilførsler fra land, og at en derfor vil få lavere oksygen over lengre perioder. Konsentrasjonen av oksygen ved bunnen på stasjoner som ligger grunnere enn terskeldypet, som for eksempel St.121, varierte mellom "moderat" og "svært god" tilstand gjennom perioden, noe som tyder på hyppigere utskifting og tilførsel av oksygenrikt vann i disse områdene.»

Undersøkelsene i 2021 og 2022 viser at oksygeninnholdet i bunnvannet ved st. 2 fortsatt var lavt med tilstand «moderat» i 2021 og gikk ned til «dårlig» ved utgangen av 2022. Det vurderes til at oksygeninnholdet i dypområdet her har hatt en klar negativ trend de siste årene. Også ved den grunnere stasjonen ved Garnes, st. 121, gikk oksygeninnholdet fra tilstand «moderat» i begynnelsen av 2022 til «moderat» ved slutten av året.

For undersøkelser av fjærsone ble det funnet at artsantallet var ganske likt i to stasjoner undersøkt innerst og ytterst i fjorden i 2014 og 2020. Undersøkelser av bunndyr viser at det er en stor økning i artsmangfoldet, som ellers i fjordområder på Vestlandet, trolig pga. klimaendringer. Undersøkelsene viser at det også er litt mer næring på dyp sjøbunn slik at «...arter som liker seg på næringsrik sjøbunn trives, mens arter som vanligvis finnes på næringsfattig sjøbunn, og som dominerte artssamfunnet tidligere, fremdeles overlever» [26]. Undersøkelsene av bunndyr viser sammenheng med lokal tilførsel, slik som at nedlegging av to oppdrettsanlegg i 2014/2015 medførte en merkbart forbedring av faunatilstanden i perioden 2017-2020 på to stasjoner.

I Vann-Nett er det registrert moderat tilstand for kvalitetselementene klorofyll a (tegn på eutrofiering), bunndyrsindeks og nitrat og nitritt pr. august 2023 [18]. Ellers er det registrert tilstand svært god og god på de resterende elementene for økologisk tilstand. For de vannregionspesifikke stoffene er tilstanden vurdert som «god» for tungmetaller og en del PAH, men tre PAH klassifiseres som «dårlig». For kjemisk tilstand er kvikksølv og flere PAH klassifisert som dårlig, mens bly, nikkel kadmium og fluoranten er klassifisert som god. I 2022 ble det gjort undersøkelse av klorofyll gjennom hele året både på st. 121 og st. 2, der resultatene stort var i tilstandsklasse «svært god» eller «god» [33].

Undersøkelser av miljøgifter i sediment på st. 131 (dyp stasjon nær st. 2 ved utløpet i nord) viser at konsentrasjonene av kvikksølv, sink, flere PAH-forbindelser og sum PCB-7 havner i tilstandsklasse 3 (moderat) og tributyltinn (TBT) i tilstandsklasse 4 (dårlig). Dette er resultater i tråd med det som ble funnet i undersøkelsen ved kaiområdet i 2015 og det som er registrert i vann-nett. Resultatene er for høye til at miljømålene for kjemisk tilstand kan nås for resipienten. Prøver lenger inne i fjorden viser også konsentrasjoner av enkelte miljøgifter slik at miljømålene ikke blir nådd. Generelt viser resultatene at det er høyere innhold av miljøgifter i sedimentet på St.131 enn på stasjonene lenger inne i fjorden. En grunn til dette er trolig at St.131 ligger mye dypere, og at miljøgifter ofte samles i dypområder sammen med finstoff og organisk materiale.

Det er ikke sett nærmere på undersøkelser i stasjoner i Arnavågen og Valestrandsvågen i denne KU.

Konklusjonen i siste rapport fra Rådgivende Biologer er at «Miljøtilstanden basert på vannkvalitet, sedimentkvalitet og fjæresamfunn i de store resipientene rundt Bergen undersøkt i 2022 var god, og resipientene synes å tåle dagens belastning godt. Utskiftingsforhold i fjordene er godt, med unntak av dypområdet i overgangen mellom Salhusfjorden, Sørfjorden og Osterfjorden, hvor bunnvannet stagnerer i lengre perioder og hvor oksygeninnholdet i bunnvannet i dypområdet i desember 2022 lå i «dårlig» tilstand».

## 6.4 Liatjørna

Eneste overflatevannkilde innenfor planområdet er Liatjørna, rett øst for eksisterende dagbrudd. Liatjørna var opprinnelig et mindre vann som ble demmet opp ifb. med steinbruddet og fikk større vannflate. Det er nå antatt å være 2-3 m dypt [15]. Liatjørna ligger omtrent på kote 160, og ligger i dag høyere i terrenget enn utsprengt nivå i eksisterende dagbrudd. Liatjørna er ikke registrert i vann nett sin portal [18] og har derfor hverken definerte miljømål eller registrert prøvetaking og vurdering av økologisk og kjemisk tilstand. Steinbruddet bruker noe vann fra tjernet til diverse formål og tiltak. Utløpet fra Liatjørna prøvetas i forbindelse med overvåkningsprogrammet til steinknuseverket. Prøvene indikerer at steinbruddet ser ut til å ha en begrenset tilførsel av miljøgifter og næringsstoff til Liatjørna.

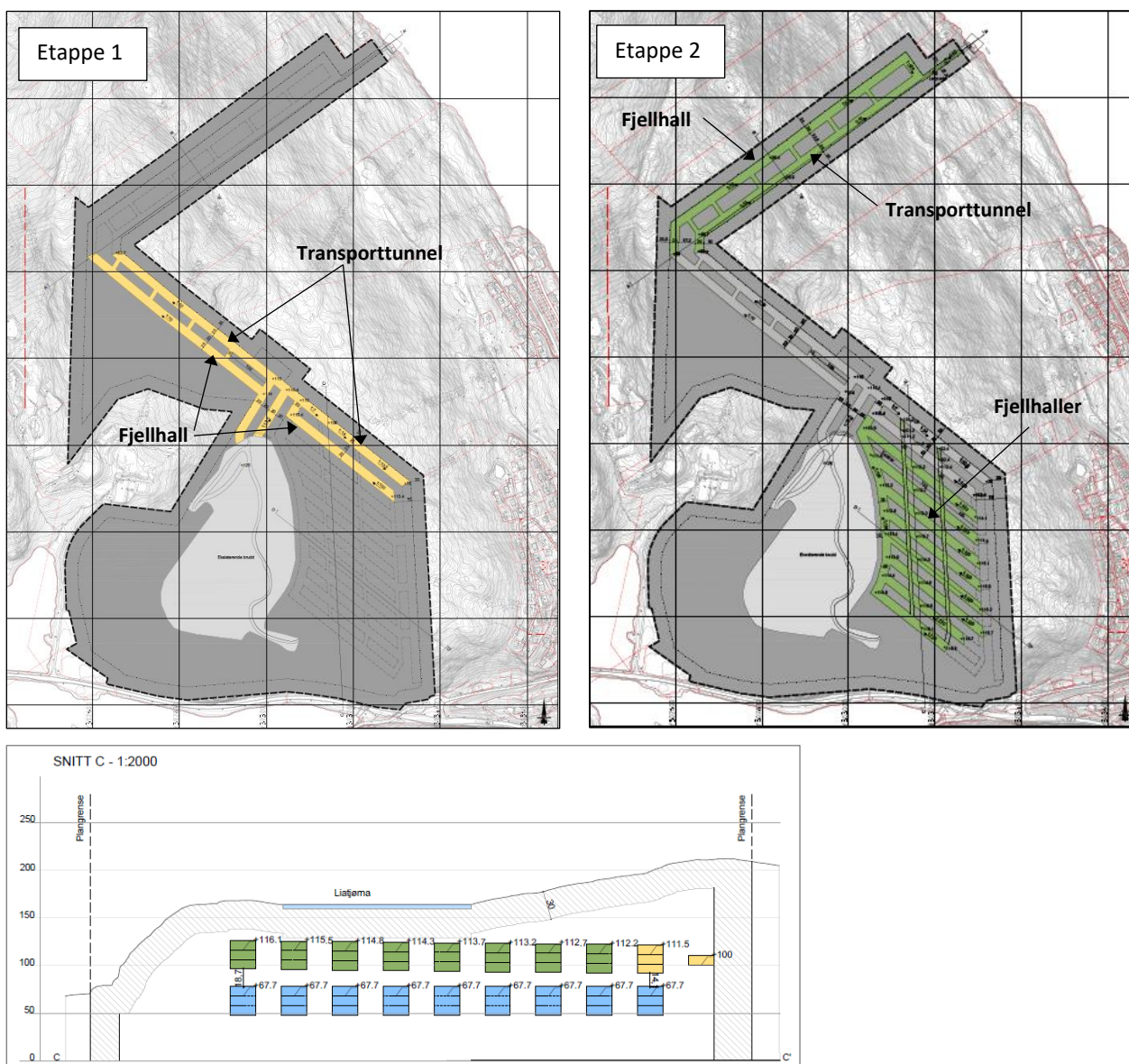
## 7 Gjeldende reguleringsplan og planlagte tiltak

### 7.1 Gjeldende reguleringsplan med utvidelse av fjellanlegg og tunnel (nullalternativet)

#### 7.1.1 Driftsplan

Gjeldende reguleringsplan ble godkjent i 2017 og omfatter utvidelse av eksisterende anlegg. I 2018 utarbeidet NCC Industry en driftsplan for utvidet underjordsdrift ved Arna Steinknuseverk [10]. Fra tidligere (2016) var det utarbeidet en driftsplan for dagbruddet.

Gjeldende driftsplanen for underjordsdriften beskriver tre etapper før avslutning av anlegget, se Figur 7-1. Adkomst til underjordsdriften er planlagt nord i dagbruddet, mens første nye fjellhall er planlagt nord for dagbruddet, se plan for første etappe i driftsplanen [10]. Fjellhallene vil etter planen bli ca. 20 m brede og ca. 30 m høye. I andre etappe fullføres transporttunnelen helt ut til Liaskjæret, og det tas ut fjellhaller parallelt med transporttunnelen og under Liatjørna, se plan for andre etappe i driftsplanen. I tredje etappe tas det ut et nytt nivå med fjellhaller under Liatjørna, se blå felt i lengdesnitt C.



Figur 7-1: Kartutsnittet oppe til venstre viser planlagt 1. etappe, mens kartutsnittet oppe til høyre viser planlagt 2. etappe. 3. etappe vil omfatte et nytt sett med haller under hallene i 2. etappe, jf. blå felt i lengdesnitt C som er lokalisert nord-sør, under Liatjørna. Alle figurene er utklipp av vedlegg til driftsplanen [10].

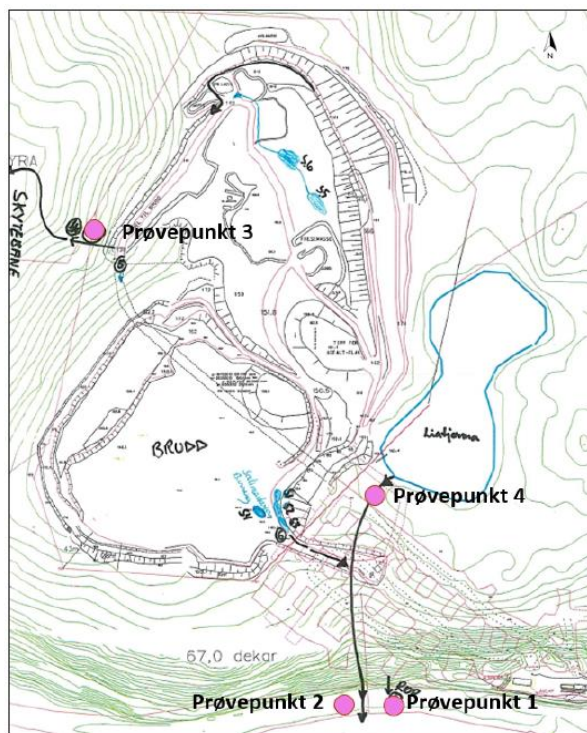
For å unngå setninger og drenering av overflaten skal det minimum være en avstand på 30 m fra tunneltaket og opp til terrenget. Ved sprenging under Liatjørna skal det vises spesiell aktsomhet mht. drenering av tjernet.

I området under og nord for Liatjørna er laveste nivå av fjellhaller i byggetrinn 1 og 2 planlagt å ligge mellom kote 90 og 95. Laveste nivå av fjellhaller i byggetrinn 3 er planlagt på ca. kote 45,5–45,8. Dagens reguleringsplan åpner opp for underjordsdrift ned til kote minus 50.

### 7.1.2 Dagens utslipp

Med unntak for vann som brukes i vaskeanlegget for sand (bindes i sin helhet opp i sandmassene), går i dag nedbør, vann tilført pukkverksdriften, samt innlekkasje av grunnvann i underjordsanlegget i helhet til utslipp i Gaupåsvatnet, via tre ulike vannveier/drenskanaler som beskrevet i kapittel 4.2 og vist i Figur 4-4. Det er i gjeldende plan forutsatt at overskuddsvann fra anlegget, inkludert anleggsvann fra sprengning, skal gå til utslipp via disse tre punktene frem til tunnel til sjø er etablert. Utslipp av anleggsvann til Gaupåsvatnet fra tunneldriving vil komme i tillegg til det eksisterende utslippet fra dagens anlegg.

Utslipp fra dagens anlegg overvåkes gjennom et årlig overvåkningsprogram. Det er gjort prøvetaking av utslippsvann fra steinknuseverket i perioden 2015-2023. Plasseringen av prøvetakingspunkt 1, 2 og 3, samt referanseprøven i punkt 4 i Liatjørna, er vist i Figur 7-2.



Figur 7-2: Kopi av figur 2 i årsrapporten fra 2019 for miljøovervåking av vann [13]. Skisse av dagbrudd og underjordsanlegg, og med inntegnet ca. beliggenhet av drenskanaler og bekker ut av anleggsområdet, samt prøvetakingspunkter for overvann (rosa sirkler). Kilde: tegning fra NCC Industry med markering av de ulike tiltak.

Resultatene viser at vannet har et stabilt forhøyet innhold av arsen, kobber, nikkel, sink og nitrogen i prøvene nedstrøms anlegget, sammenlignet med referanseprøven i Liatjørna [12] og [13]. Prøvene er også klassifisert iht. grenseverdier for prioriterte miljøgifter i ferskvann i veileder M-608 [1] (nitrogen etter 02:2018 [2]). Formålet med grenseverdiene i M-608 er å klassifisere miljøtilstanden i en hel vannforekomst og det blir derfor ikke riktig å bruke systemet til klassifisering av stikkprøver av utslippsvann. Sammenligningen gir likevel en indikasjon på vannkvaliteten i vannet som slippes ut:

I prøvetpunkt 1 av vann ut fra fjellanlegget ligger kobber i tilstandsklasse 2, arsen og nikkel i tilstandsklasse 3, mens sink varierer mellom tilstandsklasse 2 og 4. Nitrogen er i tilstandsklasse 5. I prøvetpunkt 2 av vann fra bruddet og Liatjørna ligger sink i tilstandsklasse 1-2, arsen og nikkel i tilstandsklasse 3 og nitrogen i tilstandsklasse 5. Det ble påvist oljeforbindelser i pkt. 2 i sept. 2016. I prøvetpunkt 3 av vann fra nordre del av dagbruddet ligger kobber i tilstandsklasse 2, arsen i tilstandsklasse 3 og nikkel i tilstandsklasse 4 og 5. Unntaket er første prøverunde i februar 2015 som viser innhold i tilstandsklasse 5 av flere tungmetaller og PAH. I denne prøven var innholdet av partikler svært høyt, og suspendert stoff ble mål til 16 000 mg/l. I alle de tre prøvetpunktene ligger SS ellers mellom 1 og 14 mg/l. Dette viser at tungmetaller, PAH og oljeforbindelser som ventet bindes sterkt til partikler. Det blir kun analysert på PAH i pkt. 3, og PAH-forbindelsene har lave konsentrasjoner bortsett fra den ene prøven i februar 2015. Det er sporadisk også påvist andre tungmetaller som bly, kadmium og krom i tilstandsklasse 2 i alle de tre utslippspunktene. Referanseprøven i punkt 4 fra Liatjørna har et stabilt lavt innhold av tungmetaller og nitrogen i tilstandsklasse 1 og 2.

Siste prøvetakingsrunde i mai 2023 hadde de samme resultatene. Nikkel ble påvist i tilstandsklasse 3 og 5, og arsen i tilstandsklasse 3, klassifisert etter M-608 [1]. Resten av tungmetallene var i tilstandsklasse 1 og 2, samt ble olje og PAH16-forbindelser ikke påvist (PAH ble kun undersøkt i prøvetpunkt 3). Sammenlignet med referanseprøven ble pH påvist 0,5-1 ganger høyere nedstrøms anlegget [11].

### 7.1.3 Fremtidig utslipp

I gjeldende plan er det planlagt at all avrenning fra den nye delen av fjellanlegget føres gjennom ny tunnel til kaianlegget ved Breistein og til dykket utslipp i fjorden, så snart denne er ferdigstilt. Utslipp til Gaupåsvatnet fra det nye underjordsanlegget vil kun finne sted i driveperioden for ny tunnel til sjøen (byggetrinn 1 og deler av byggetrinn 2). Når tunnelen er ferdig, skal avrenning og innlekkasjevann fra tunnel og resten av det nye underjordsanlegget slippes til Sørfjorden. Det er planlagt at utslipp fra dagbruddet og fra de eksisterende hallene fortsatt skal gå til utslipp til Gaupåsvatnet etter gjennomslag til fjorden.

Ved sprenging vil det bli dannet steinstøv som gir tunnelvann med mye fine partikler og høyt innhold av suspendert stoff. I tillegg vil tunnelvannet inneholde rester av uomsatt sprengstoff som fører til høye nitrogenverdier i vannet. Anleggsvannet kan også være forurenset av drifts- og vedlikeholdsmidler som olje, diesel og rensedmidler fra spill fra anleggsmaskiner. Fjellhallene må fortløpende bli sikret, trolig med bolter og sprøytebetong, der sprøytebetong kan inneholde krom og gi høy pH i tunnelvannet. Sprenging av nytt fjell vil gi nitrogenrester i avrenningen. Nitrogenforbindelser bidrar til eutrofiering (algevekst) og kan medføre lokaler endringer i vannkjemi med mulig dannelse av ammoniakk, som er giftig for fisk. Giftigheten av nitrogen i vann blir i stor grad styrt av pH, vanntemperatur, og fortyningseffekter i resipienten.

Sedimentasjonsbasseng skal etableres fortløpende ved driving av ny tunnel for å sikre at avrenning fra dagbrudd og tunnel renses før det slippes ut. I tillegg til sedimentering er kontroll på pH i utslippsvannet viktig for å redusere dannelsen av ammoniakk. Det er planlagt at vannet minimum vil bli avslammet med sedimentering, ha rensetrinn for olje og muligens ha justering av pH, avhengig av omfanget av sikring med sprøytebetong. Det er ikke kjent at bergarten i området inneholder miljøskadelige komponenter, men overvåkingen av utslipp ut fra eksisterende anlegg viser at vannet inneholder tungmetaller og nitrogen som ikke påvises i referanseprøven. Det må derfor vurderes om vannet må ha ytterligere rensetrinn før utslipp.

Tiltaket med utvidelse av fjellanlegget er per september 2023 ikke iverksatt. Vi vurderer at Forslagsstiller bør avklare med Statsforvalter om utvidelsen krever en utslippstillatelse.

#### **Bygging av kai**

Ved bygging av ny kai på Breisteinsskjæret vil det bli nødvendig med peling og kanskje noe utfylling. Som regulert i gjeldende plan, jf. bestemmelse §2.2 *Tiltaksplan for forurensning*, legges det opp til at det ved gjennomføring av tiltak i sjø, innenfor område BN1, utføres miljøkartlegging og utarbeides tiltaksplan iht. gjeldende krav. Før gjennomføring av tiltak i sjø, må det innhentes tillatelse fra Statsforvalteren. Det skal da utarbeides en søknad som beskriver miljøsituasjonen i berørt område og gir anbefalinger om avbøtende tiltak for å redusere påvirkning på miljø. Dersom det er aktuelt med riving av konstruksjoner kan det bli aktuelt å gjennomføre en miljøkartlegging for å avklare mulighet for gjenbruk og håndtering av riveavfall.

## 7.2 Planforslaget (alternativ 1)

### 7.2.1 Omfang

Planalternativet som skal konsekvensutredes involverer en videreføring av dagens steinbruddvirksomhet sammen med etablering av et betongverk, et deponi for ordinært avfall, samt ombygging av eksisterende kryssområde ved E16. Deponivirksomheten innebærer håndtering, mellomlagring og deponering av avfall som oppfyller kriteriene til ordinært deponi. Arbeidene vil hovedsakelig foregå i utsprengte fjellhaller, men håndtering, mellomlagring og gjenvinning av avfallet vil også bli gjort i dagbruddet. Produksjon av betong innebærer håndtering av kjemikalier, betong, prosessavløpsvann, restbetong og betongslam. Betongverket er planlagt plassert i dagbruddet, men etter hvert som nye fjellhaller blir utsprengt kan det bli aktuelt å flytte betongverket inn i fjellet.

Alle nye tiltak skal skje innenfor allerede regulert område. Uttak av stein skal utføres som beskrevet i dagens reguleringsplan og driftsplan, og skal pågå samtidig som tomme fjellhaller tilrettelegges for å ta imot ordinært avfall etter hvert som de blir ferdigstilt, og betong produseres. Det skal ikke etableres avfallsdeponi i dagbruddet, men foreliggende planforslag tilrettelegger for å etablere deponi i planlagt utvidelse av

underjordsanlegget. Betongverket skal etableres i dagbruddet, men det er et ønske om å flytte det inn i fjellet så snart det er mulig.

Det skal etableres et mottaksområde der deponimassene skal kontrolleres før de føres inn i fjellhallene. Mottaksanlegget er planlagt oppført under tak i eksisterende dagbrudd inne i et lagertelt for å hindre utvasking ved nedbør, innsyn og spredning av støv. Det vil legges til rette for at lastebilene som kjører inn avfallsmasser, som hovedregel tar med seg steinprodukter i retur. Det planlegges å transportere deponimassene til området med bil via E16. Ombygging av kryssområde ved E16 er et tiltak som når det først er etablert, kun trenger nødvendig vedlikehold.

### 7.2.2 Deponi for ordinært avfall

Det er planlagt å drive ut 31 millioner tonn stein fra fjellhallene [15]. De tomme fjellhallene skal helt eller delvis fylles med avfall. Arna Steinknuseverk har mulighet for å klargjøre for årlig mottak av ca. 300 000 tonn ordinært avfall, tilsvarende ca. 150 000 m<sup>3</sup> masse (dvs. 1 m<sup>3</sup> masse antas i snitt å veie ca. 2 tonn). I oppstartsfasen er det planlagt å utføre mellomlagring og håndtering av avfallet i et lagertelt for mottakskontroll som vil bli plassert i dagbruddet. Dette er for at avfallet skal lagres under tak i påvente av at de første nye fjellhallene skal bli utsprengt, før dette er det ikke plass til å mellomlagre og håndtere massene innendørs. I takt med utvidelsen av de nye fjellhallene, vil denne aktiviteten bli flyttet inn i det nye fjellanlegget.

Som beskrevet i kapittel 5 vil avfallet som mottas ved anlegget i stor grad utgjøre forurensede grave- og rivemasser. Håndtering av dette kan omfatte sortering og vasking for å redusere mengden masser som må deponeres. Forslagsstiller ønsker å drive virksomheten i den hensikt å gjenvinne en størst mulig andel av det ordinære avfallet som mottas, og dermed kun deponere finstoffet fra massene (det er der forurensningen er bundet opp). I tråd med en bærekraftig ressursforvaltning, vil gjenvunne masse være en ressurs som føres ut igjen på markedet. Forslagsstiller har blant annet etablert et eget vaskeanlegg for å produsere betongtillslag av knust fjell (ikke forurensede masser), noe som er et bærekraftig tiltak for å utnytte også den finere fraksjonen fra uttak av stein. Erfaringene herfra vil de dra nytte av ved gjenvinning av avfallet. Teknologien innenfor dette fagfeltet har fått økt fokus og er i rask utvikling. Årlig volum som deponeres i fjellhallene vil variere ut fra mengder masser som kjøres inn, hvor mye som kan gjenvinnes og etterspørsel.

Endelig deponering av ordinært avfall vil kun gjøres i de nye fjellhallene. Oppstart sprengning av nye fjellhaller vil skje parallelt med oppstart av mottak av ordinært avfall. Frem til første nye fjellhall er etablert, vil ordinært avfall klar til deponering bli mellomlagret i eksisterende fjellhaller. Denne delen har begrenset kapasitet utover aktiviteten knyttet til eksisterende steinbruddvirksomhet, og det er planlagt at minst mulig av dette arealet skal bli benyttet til mellomlagring av ferdig behandlet ordinært avfall. Tidsrommet for mellomlagring av ordinært avfall her er derfor kun planlagt for en begrenset periode i påvente av at første nye fjellhall skal stå ferdig.

Før deponiet kan tas i bruk, må det innhentes tillatelse fra Statsforvalteren i Vestland [36]. Avfallsforskriften, kapittel 9 *Deponering av avfall*, angir krav til utforming av deponiet. Deponiet skal bygges med barrierer for å sikre mot lekkasjer. Antall barrierer avhenger av fjellets beskaffenhet, og det må i forkant utføres nødvendige undersøkelser for å kartlegge dette. Det må gjøres tiltak for å lede sigevann kontrollert til renseanlegg.

### 7.2.3 Betongproduksjon

I forbindelse med kommende veiprosjekter i området rundt Arna, ønsker Forslagsstiller å iverksette produksjon av betong i dagbruddet. Det er estimert at årlig produksjon av betong vil ligge i størrelsesorden 20 000 m<sup>3</sup>. Årlig produksjon vil variere avhengig av etterspørsel i markedet og da spesielt iverksettelse av de forespeilede veiprosjektene. Oppstart av betongproduksjonen er spesielt avhengig av samferdselsprosjektet Arna-Stanghelle som har forventet oppstart i 2025. Etterspørsel og realisering av Arna-Stanghelle og andre utbyggingsprosjekter, vil være med å avgjøre hvor lenge betong vil bli produsert av Forslagsstiller.

Med bakgrunn i at planlagt oppstart av betongproduksjonen er i 2025, vil det på oppstart-tidspunktet ikke være tilgjengelig areal inne i fjellet til å plassere betongverket. Etter hvert som fjellhallene bygges og det blir frigjort volum og areal inne i fjellet, samt gitt at markedet for videre produksjon er til stede, er det planlagt å flytte betongverket inn i en nyetablert fjellhall.

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

Forslagstiller planlegger å bruke egenproduserte masser som tilslag i betongen. Det er ikke planlagt å produsere betong med plast som armerings fibre. Nødvendige kjemikalier til betongproduksjon vil bli lagret i egne tanker med oppsamlingsløsninger.

Restbetong fra produksjonen skal i hovedsak benyttes til støp av betongklosser. Betongklosser brukes til diverse anleggsformål både på permanente industriområder og i midlertidige utbyggingsprosjekt. Betongproduksjon vil gi et restprodukt av betongslam som må leveres til godkjent mottak.

Produksjonen vil kreve forbruk av vann, estimert til 100 L per kubikk betong.

#### 7.2.4 Mengder av overskuddsvann

Utslipp av vann fra driving av tunnelene vil ikke endres fra dagens reguleringsplan, men etter hvert som avfall deponeres vil det i tillegg produseres sigevann. Det er en stor fordel at deponiene anlegges inne i bergrom, da et deponi inne i fjellet vil produsere betydelig mindre sigevann sammenlignet med et deponi i dagen. Generelt vil sigevannet oppstå som følge av eventuelt vann som drypper inn i deponihallene fra tak og vegger og som kommer i kontakt med de deponerte massene, samt eventuelt overskuddsvann i massene som deponeres. Ved etablering av fjellhallene vil grunnvann i fjellet rundt drenerer inn mot bergrommene (innadrettet grunnvannsgradient). Mest mulig av innlekkasjevannet skal avskjæres slik at det ikke kommer i kontakt med det deponerte avfallet. Sigevann skal samles opp ved at bunnen i hallene legges med fall mot et oppsamlingspunkt, før det ledes videre til renseanlegg. Etter hvert som nye nivå av fjellhaller etableres, er det en mulighet for diffus spredning av sigevann til underliggende fjellhaller. Disse skal også tilrettelegges med oppsamling av sigevann.

Forslagsstiller opplyser om at de eksisterende fjellhallene oppfattes som tørre, og det har ikke vært problemer med drenering av Liatjørna. I den geologiske vurderingen utført av Multiconsult vurderes også fjellet til å være tett med liten oppsprekking [15]. Dette er alle indikatorer på at berget kan ha lav permeabilitet. Dersom massene vaskes før deponering kan det deponerte avfallet også inneholde en viss mengde vann.

Etter hvert som underjordsanlegget anlegges bør det etableres fjellbrønner rundt anlegget som kan overvåke grunnvannsnivået, og der en kan ta prøver for å dokumentere at det ikke skjer spredning av sigevann fra deponiene og til omgivelsene. I forbindelse med installeringen av brønnene må en også få undersøkt fjellets tetthet slik at barrierer i deponiene kan dimensjoneres iht. til gjeldende regelverk.

Det er ikke kjent hvor stor andel vaskevann fra behandling av avfallet som vil gå til rensing per dag. Det planlegges i stor grad for kontinuerlig gjenbruk av vaskevannet, slik at den daglige mengden som går til rensing vil være av begrenset omfang.

Produksjonen av betong vil gi overskudd av prosessavløpsvann som også må gå til rensing. Prosessavløpsvannet fra produksjon av betong vil resirkuleres i betongverket og gjenbrukes til produksjon av ny betong. Diffuse utslipp fra nedbør på utearealer/betongverk skal begrenses mest mulig. Dette overflatevannet vil blandes med annet overflatevann i dagbruddet og vil ved større oppsamlede mengder bli pumpet til utslipp i Gaupåsvatnet.

#### 7.2.5 Håndtering av overskuddsvann

I oppstartsfasen av planarbeidet var planen å føre rensset overskuddsvann til Gaupåsvatnet. Med bakgrunn i miljøtilstanden til Gaupåsvatnet og tilbakemelding fra Statsforvalteren om at utslipp av sigevann til Gaupåsvatnet ikke kan påregnes, har Forslagsstiller sett på alternative løsninger for overskuddsvann. Det er vurdert om det i mellomfasen kan

1. føres til Sørfjorden via drenshull til Blindheimselva
2. føres direkte/tidligere til Sørfjorden ved å bore et borhull fra dagens fjellanlegg
3. renses i slikt omfang at det kan gjenbrukes i interne prosesser og ikke trenger å bli ført til utslipp

Det er utviklet gode løsninger for rensing av vann fra industrianlegg og deponier, med en vannkvalitet som åpner for gjenbruk i intern produksjon. Med bakgrunn i dette og ønsket om å påvirke omgivelser og resipienter i minst mulig grad, er det valgt å gå for alternativ nr. 3 - å etablere et renseanlegg slik at alt overskuddsvann kan



## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

renses for gjenbruk internt. Det er tenkt at også vann som genereres fra behandling av avfallet, inkludert mellomlagring og sortering (kalt vaskevann), skal føres til samme renseanlegg som sigevannet. Produksjonen må tilrettelegges slik at overskudd av vaskevann kan samles opp og føres til rensing sammen med sigevannet.

Foreliggende kjennskap til fjellkvaliteten gir grunnlag for å anta lav permeabilitet og lite innlekkasjevann. Sammen med tiltak for å begrense mengden innlekkasjevann som drenerer gjennom deponert avfall (for eksempel overdekning av massene, behovet må vurderes), er det forventet mindre mengder sigevannsproduksjon. De begrensede vannmengdene gjør det mulig å etablere renseanlegg med kapasitet til å håndtere alt vannet, uten at kostnadene blir for høye eller plassen som kreves blir for stor. Renseanlegget vil bestå av flere trinn, med blant annet sedimentering med gravitasjon, felling av partikler med flokkuleringsmiddel og pH-justering dersom nødvendig. Vannet skal renses til de krav som blir satt av forurensningsmyndighetene.

Det planlegges også for gjenbruk av prosessavløpsvannet fra betongproduksjonen til produksjon av ny betong. Prosessavløpsvannet vil bli renses og gjenbrukt direkte i betongverket, og vil ikke bli blandet med annet vann. Det vil altså være to separate rensesystem i steinbruddet, ett for prosessvann fra betongproduksjon og ett for sige/vaskevann.

Det planlegges for rensing og gjenbruk av alt overskuddsvann både i mellomfasen og i permanent fase. Dette innebærer at det ikke vil bli noen utslipp av overskuddsvann til Gaupåsvatnet, men det kan ikke utelukkes at det på et tidspunkt i fremtiden kan bli aktuelt med utslipp av overskuddsvann til Sørfjorden. Permanent fase har ikke en sluttdato da det deponerte avfallet blir deponert for lagring «til evig tid», samt er det uvisst hvilke mulige løsninger for drift av knuseverk og deponi som kan bli utviklet i fremtiden. Det er også uvisst hvor lenge betongverket vil være i drift. Det er derfor et ønske om at planen ikke skal legge unødvendige bånd på fremtidige løsninger. På et tidspunkt vil tunnel til sjø bli etablert og det blir fysisk mulig å føre overskuddsvann til Sørfjorden. Selv om det er planlagt med rensing av overskuddsvannet i uoverskuelig fremtid, så kan det likevel bli aktuelt med utslipp av dette vannet til Sørfjorden senere i permanent fase.

Renseanleggene kan gi et biprodukt, en komprimert masse med forurensning kalt filterkake. Denne massen vil bli prøvetatt og deponert på deponi med tillatelse til å motta avfall med påvist forurensningsgrad. Dersom filterkaken oppfyller kravene til ordinært deponi, kan det bli deponert i fjellhallene i Arna.

### 7.2.6 Kryssområde ved E16

Planforslaget inkluderer også oppgradering av kryssområdet ved E16. Under kryssområdet går øvre del av Blindheimselva som har utløp i Sørfjorden. Tiltaket vil kunne innebære sprengning, graving, betongstøp og asfaltering, med potensiell avrenning til vannforekomstene. Sprengning og graving kan gi avrenning av nitrogen og partikler, samt rester av olje. Betongstøp og asfaltering kan gi avrenning med høy pH og krom, samt også noe olje. Tiltaket vil i seg selv også kunne medføre inngrep som kan skade omkringliggende vegetasjon. Det vil være viktig å begrense inngrepet i naturen utover avsatte områder, og å la mest mulig vegetasjon få stå. Før tilkjøring av masser må det kontrolleres at disse ikke inneholder uønskede fremmede arter. Anleggsarbeidene med alle relevante miljøtema vil bli ivaretatt gjennom en miljøoppfølgingsplan (MOP) for arbeidene.

## 8 Konsekvensutredning

### 8.1 Nullalternativet

#### 8.1.1 Definisjon av nullalternativet

Nullalternativet (referansealternativet) er sammenligningsgrunnlaget som den nye planen skal måles opp mot. Det er forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet. Hensikten med å utarbeide et nullalternativ er å tydeliggjøre realistisk utvikling som ikke tilskrives den aktuelle planen, samt etablere et presist sammenligningsgrunnlag for konsekvenser av den aktuelle planen.

I henhold til gjeldende reguleringsplan for Arna Steinknuseverk (Plan ID: 1201\_63410000), skal driften utvides nedover i dagbruddet og det skal etableres flere fjellhaller og tunnel for massetransport mellom eksisterende

fjellanlegg og ny utskipningskai ved fjorden. Bruk av Kolakaaien i Ytre Arna til utskipning skal erstattes med den nye kaaien. I mellomfasen skal anleggsvann fra utvidelsen av det nye fjellanlegget slippes til Gaupåsvatnet. Det blir nytt utslippspunkt til sjø når tunnelen ned til det nye kaianlegget er bygget i etappe 2. Det nye utslippspunktet skal håndtere vann fra de nye fjellhallene og videre utsprengning av flere fjellhaller, mens det er planlagt at eksisterende fjellhaller og dagbrudd fortsatt skal ha utslipp til Gaupåsvatnet via tre punkt.

Det er usikkert hvor lenge det vil være utslipp av anleggsvann til Gaupåsvatnet fra driving av nye fjellhaller, og når dette vil føres til sjø i permanent fase. Utslipp av anleggsvann fra utvidelsen, både til Gaupåsvatnet og Sørfjorden, forutsetter at det gis tillatelse fra Statsforvalteren.

Nullalternativet utgjør per definisjon konsekvensgrad 0 – ubetydelig konsekvens. Under følger en kort vurdering av forurensningstema grunn og vann for nullalternativet.

### 8.1.2 Vann- og grunnforurensning

#### *Inne på virksomhetens område*

Nullalternativet innebærer at virksomheten fortsetter å bruke olje og andre kjemikalier i sin daglige drift, som med søl og generell bruk innehar en fare for spredning av forurensning til grunn og vann. Dette gjelder også når det sprenges ut nye fjellhaller. Søl ryddes fortløpende opp i tråd med driftens prosedyrer, slik at spredning inne på anlegget begrenses. Alt vann fra sprengning og fra eksisterende og nye fjellanlegg, vil gå gjennom renseanlegg før utslipp.

Grunnen inne på virksomhetens område er ikke undersøkt for forurensning, og det vurderes heller ikke som sannsynlig at det er et uakseptabelt forurensningsnivå i grunnen der. Det antas også at spredning fra bruk av kjemikalier i fremtiden ikke vil medføre forurensning av grunnen av betydning. Ved uønskede hendelser vil det bli ryddet opp.

Eneste vannforekomst inne på området er Liatjørna. Prøvetaking viser at denne ikke er påvirket av virksomheten i nevneverdig grad. Planlagt fremdrift innebærer at dagbruddet stadig blir dypere og dermed at støv og annen forurensning vil påvirke Liatjørna i mindre og mindre grad. Det er en viss risiko for at utvidelsen av fjellanlegget potensielt kan drenere Liatjørna, men det er ikke vurdert til å være en økt fare for forurensning av tjernet som følge av utvidelsen.

#### *Influensområdet*

Vann fra dagbruddet vil bli ledet ut av området som i dag via de beskrevne drengkanalene, og med endelig utslipp i Gaupåsvatnet. Steinknuseprosessen inne i fjellanlegget og sprengninger for nye fjellanlegg og i dagbruddet danner store mengder slam/steinstøv (finstoff), som blir blandet med vann som må ledes via sedimenteringsbasseng. Sedimentasjonsbassengene i dagbruddet vil bli sprengt vekk etter hvert som steinuttaket beveger seg nedover i grunnen, og det må fortløpende etableres nye. Prøvetaking viser at utslippsvannet fra anlegget inneholder forurensning i form av tungmetaller og nitrogen, spesielt når det inneholder større mengder partikler. Utslippsvannet kan derfor tilslamme og forurense grunnen der det sedimenterer ved utslippspunktet. Slamholdig vann kan også føre til problemer for fisk og andre vannlevende organismer, i tillegg til at det kan medføre visuell forurensning i form av blakking av vannet.

Ved utvidelse av fjellanleggene vil utslippsvannet kunne inneholde nitrogenrester fra sprengning, olje, høy pH og oppløste metaller som kan påvirke vannforekomsten negativt. Utslipp til Gaupåsvatnet har ikke dykket utslipp, men føres til vannet via avrenning i tre punkt. Potensielt medfører dette fare for å forurense grunnen rundt disse tre områdene. I mellomfasen kan påvirkningen bli større med høyere konsentrasjoner av partikler, nitrogen og tungmetaller i utslippsvannet. Behov for rensing av utslippsvannet utover sedimentering må vurderes, og med utvidelse av fjellhallene må utslippene overholde grenseverdier satt i en eventuell utslippstillatelse både til Gaupåsvatnet og til Sørfjorden.

Når tunnelen er etablert vil vann fra sprengning og utvidelse av fjellanlegget føres til Sørfjorden. Utslipet til sjø vil være dykket og med større fortynnings- og innblandingsevne enn i Gaupåsvatnet. Undersøkelser viser at Sørfjorden tåler belastningen fra diverse utslipp godt, men at det er en oppkonsentrering av tungmetaller på

dypere nivå, samt en nedadgående trend på oksygeninnhold. Anleggsvannet vil inneholde mye nitrogen som gir algeoppblomstring og som vil kunne forsterke oksygenvinnet.

Gaupåsvatnet er registrert med moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand, mens Sørfjorden allerede er en påvirket fjord med moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Det vil derfor være viktig at det legges til rette for tiltak som kan redusere ytterligere påvirkning, og at utslippsvann renses godt.

## 8.2 Avbøtende tiltak og forutsetninger

Ved oppstart av planarbeidet var det for mellomfasen tenkt å føre rensert sigevann til utslipp i Gaupåsvatnet, delområde 1. I løpet av planprosessen og arbeidene med denne konsekvensutredningen, har det derimot blitt klart at Gaupåsvatnet er en belastet resipient. Gaupåsvatnet har mange kilder til forurensning i form av veitrafikk, landbruk, nedlagte deponi, kloakk og steinbruddet. Det er også regulert og ser ut til å være sterkt påvirket av endringer i vannnivå.

Gaupåsvatnet er karakterisert med økologisk miljøtilstand «moderat» og kjemisk tilstand «god», begge med middels presisjon. Vannet har høyt saltinnhold i bunn med markant avtagende oksygeninnhold mot bunn. Løst salt bidrar til mobilisering av tungmetaller fra partikler/sedimenter. Det er ikke funnet at det er undersøkt innhold av nitrogen i selve vannforekomsten, men i vannprøver i utslippspunktene fra steinbruddet er det påvist nitrogen i tilstandsklasse 5 [12][13]. For fosfor har nivåene vært høye over lengre tid. Prøvetakingen av fosfor ble gjort for en tid tilbake, men vurderes til likevel å gi et godt bilde av situasjonen. Moderat økologisk tilstand ser i stor grad ut til å skyldes regulering av vannet og ikke innhold av miljøgifter. Vannet innehar også mye veisalt og lavt oksygeninnhold mot bunn.

Det er ventet at avfallet som i all hovedsak mottas ved anlegget i Arna vil være forurenset jord og stein fra bygge og anleggsvirksomhet. Det er ikke kjent hvilke stoffer sigevannet fra håndtering og deponering av denne typen avfall vil inneholde, men det antas at vannet vil være lettere forurenset av stoffer som arsen, tungmetaller og organiske miljøgifter som olje, PAH, klorerte forbindelser, PFAS mm. Kanskje også PCB, selv om PCB er lite løselig i vann. Betongproduksjon vil kunne gi overskuddsvann med tungmetaller og partikler, i tillegg til høy pH og innhold av klebrig betongslam. Ved utslipp til resipient kan overskuddsvannet påvirke den kjemiske tilstanden til vannforekomsten den slippes til. Etter vannforskriften §§ 4-6 er miljømål for overflatevann og grunnvann at tilstanden skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.

Det er ikke kjent til hvilket nivå overskuddsvannet kunne blitt rensert til før utslipp, men det er mulig at et slikt utslipp over lengre tid kunne ha forringet miljøtilstanden. Gaupåsvatnet er belastet med mange forurensningskilder og det er ikke kjent hvor lenge mellomfasen og utslipp av overskuddsvann til Gaupåsvatnet vil vare, samt hvor store sigevannsmengder det vil bli. Med disse usikkerhetene og merknaden fra Statsforvalteren om at utslipp til Gaupåsvatnet ikke kan påregnes, er det vurdert til at Gaupåsvatnet ikke er aktuell som resipient for utslipp av overskuddsvann, hverken nå eller i fremtiden. Det er derfor bestemt at det ikke skal forekomme utslipp til Gaupåsvatnet av noe vann forurenset av avfall til deponi, hverken vaskevann eller sigevann, eller overskuddsvann fra betongproduksjon. Det anbefales at dette tas inn i bestemmelsene til reguleringsplanen.

Som alternativ til utslipp av overskuddsvann, vurderte Forslagstiller hovedsakelig tre alternativer som beskrevet i kapittel 7.2.5: utslipp til Sørfjorden via Blindheimselva (gjennom et eksisterende borhull), nytt borhull fra eksisterende anlegg og til sjø, samt rensing av sige/vaske/betongvann og gjenbruk i produksjonen. Som tidligere beskrevet vil Forslagstiller gå videre med innkjøp av renseanlegg og gjenbruk internt. Det anbefales at det ikke stilles krav til metode i planen. Forslagsstiller må ha muligheten til å være fleksibel mtp. eventuelle andre løsninger som utvikles i fremtiden, uten å måtte søke om dispensasjon fra plan. Utslipp til resipient og rensekrav vil være innarbeidet i tillatelser fra forurensningsmyndighetene.

Det kan i permanent fase bli behov for utslipp til sjø. Utslipp til Sørfjorden, delområde 2, skal derfor ikke utelukkes.

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

Innføring av bestemmelsen om at det ikke skal forekomme utslipp av sigevann, vaskevann og betongvann til Gaupåsvatnet er et vesentlig avbøtende tiltak og er en av forutsetningene for konsekvensutredningen. Samlet gjelder følgende forutsetninger:

- Etablering og drift av deponi og betongverk blir gjennomført iht. relevant regelverk og tillatelse fra miljømyndighetene.
- Deponering av ordinært avfall gjøres i tråd med godkjente søknader og tillatelser etter forurensningsloven.
- Behandling og mellomlagring av avfall gjøres i tråd med godkjente søknader og tillatelser.
- Sigevann, vaskevann og betongvann, felles benevnelse overskuddsvann, skal ikke føres til utslipp i Gaupåsvatnet.

### 8.3 Vurdering av påvirkning og konsekvensgrad (steg 1 og 2)

#### 8.3.1 Oppsummering av påvirkninger som følge av planforslaget (steg 1)

I tillegg til gjeldende steinbruddvirksomhet, innebærer planforslaget økt biltransport, mellomlagring, håndtering inkl. gjenvinning og deponering av ordinært avfall, betongproduksjon, samt oppgradering av kryssområdet ved E16. Virksomheten ellers vil ikke bli endret som følge av planforslaget, bortsett fra at salg av gjenvunnet avfall kan forlenge levetiden til forekomsten som steinbruddet driver på. Håndtering av avfall og betongproduksjon vil kreve plass og utstyr, og deponert avfall vil generere sige/vaskevann som renses slik at det kan gjenbrukes i interne prosesser. Det samme gjelder overskuddsvann fra betongproduksjonen. Oppgradering av kryssområdet kan medføre utslipp av partikkelholdig vann og oljerester i en kortere periode under anleggsarbeidene.

Det er Gaupåsvatnet og Sørfjorden (med mulig utslipp via hhv. Gaupåsvatnet bekkefelt nord og Blindheimselva) som har blitt ansett som hovedresipientene for en eventuell forurensning som følge av planforslaget. Liatjørna ligger innenfor planområdet, men ligger høyere i terrenget. Bortsett fra å være demmet opp, ser den ikke ut til å være påvirket av steinbruddet i stor grad og er ikke aktuell som resipient for noen utslipp. Det er derfor ikke vurdert konsekvens for påvirkning av Liatjørna.

Konsekvensgraden til de to forurensningstema er i tråd med beskrivelsen i M-1941, vurdert ut fra og sammenlignet med nullalternativet. Denne utgjør alltid konsekvensgrad 0 – ubetydelig konsekvens.

#### 8.3.2 Vurdering av konsekvensgrad (steg 2)

##### **Konsekvens vannforurensning delområde 1 – Gaupåsvatnet inkl. bekkefelt nord**

Forslagsstiller har bestemt at de ikke vil føre overskuddsvann til Gaupåsvatnet. Det er en forutsetning for konsekvensvurderingen, og er innarbeidet i reguleringsbestemmelsene. På denne måten vil heller ikke Gaupåsvatnet bekkefelt nord bli påvirket. Det forventes heller ikke spredning av sigevann med grunnvann til Gaupåsvatnet.

I en overgangsperiode frem til den permanente løsningen med nye fjellhaller, renseanlegg, betongverk og gjenvinningsområde i fjell er etablert, kan noe spredning av forurenset vann til omgivelsene forekomme. Dette gjelder sigevann fra avfallet håndtert i dagbruddet og diffuse utslipp/overflatevann fra uteområdet til betongverket. Forurensningsforskriften krever at slike utslipp skal begrenses mest mulig og det ventes å være av begrenset omfang. Det forventes ikke at planen vil føre til forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand, eller at den vil hindre oppnåelse av miljømålene for Gaupåsvatnet og bekkefeltet. Det vil derfor være liten fare for å spre forurensning til vann og sediment til delområde 1 som følge av planalternativet bestemmelsen om at overskuddsvann ikke skal slippes til Gaupåsvatnet.

## Konsekvensutredning forurensning grunn og vann

Basert på eksisterende kunnskap og underlag, og i tråd med veileder M-1941 som sier at nullalternativet har konsekvensgrad 0, vurderes konsekvensgraden for vannforurensning for delområde 1 som følge av planforslaget å være:

*0 Ubetydelig miljøskade - Ingen eller ubetydelig risiko for nye utslipp eller spredning fra eksisterende forurensning.*

**Konsekvens av vannforurensning delområde 2 – Sørfjorden inkl. Blindheimselva**

I fremtiden kan det ikke utelukkes at det kan bli behov for utslipp av rensset overskuddsvann (sigevann, vaskevann og betongvann) til Sørfjorden. I kystnære fiskeridata er det registrert et regionalt viktig gytefelt for kysttorsk i Sørfjorden. Gytefeltet dekker store deler av Sørfjorden og overlapper område for planlagt dykket utslipp. Sørfjorden er også allerede en belastet fjord med mange forurensningskilder. Det antas at evt. utslipp av sige/vaske/betongvann vil gå via samme utslippsledningen som utslipp fra anlegget ellers. Dersom utslipp av overskuddsvann innlagres dypere enn 20 meter, og dermed også i større grad transporteres utover/nordover fjorden, antas det å gi minst påvirkning med tanke på gytefelt, torskelarver og partikkelpåvirkning i øvre vannlag. Sjøområdet ved utslipp fungerer også som en transportkanal og beiteområde for laks og sjøørret, og for utvandring av laksesmolt som er en rødlistet art [27]. Det planlegges for at sige/vaske/betongvann renses og gjenbrukes i interne prosesser også etter at utslippspunkt til fjorden er etablert. Dette vil redusere belastningen på fjorden og fiskeforekomstene. Det kan likevel ikke utelukkes at også sige/vaske/betongvann kan bli ført til Sørfjorden i fremtiden.

Etablering av kryssområdet ved E16 kan potensielt i en kortere periode ved etablering påvirke Blindheimselva og Sørfjorden med utslipp av partikler og rester av olje og diesel. Blindheimselva er kun 1 km lang med en høydeforskjell på 70 m ned til fjorden, er kraftig påvirket av å være regulert og ligger ellers tett på bebyggelse og sentrum i Ytre Arna. Alt utslipp til elva antas å bli ført med elva til fjorden som har en bedre fortynnings- evne. Påvirkning på Blidheimselva og Sørfjorden fra etablering av kryssområdet forventes å være kortvarig og å ha begrenset effekt. Det forventes ikke at planen vil føre til forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand, eller at den vil hindre oppnåelse av miljømålene for Sørfjorden.

Ved utadrettet grunnvannsstrømning kan sigevannet spres via grunnvannet og til omgivelsene. Nødvendig prosjektering, fjellsikring og barrierer i deponiene må etableres for å forhindre at dette skjer. Det må etableres fjellbrønner rundt anlegget som kan overvåke grunnvannsnivået, og der en kan ta prøver for å dokumentere at det ikke skjer spredning av sigevann fra deponiene og til omgivelsene. I forbindelse med installeringen av brønnene må en også få undersøkt fjellets tetthet slik at barrierer i deponiene kan dimensjoneres iht. til gjeldende regelverk.

Basert på eksisterende kunnskap og underlag, og i tråd med veileder M-1941 som sier at nullalternativet har konsekvensgrad 0, vurderes konsekvensgraden for vannforurensning for delområde 2 som følge av planforslaget å være:

*- Noe miljøskade - Noe risiko for vann-forurensning, liten fare for forringelse etter vannforskriften.*

**Konsekvens grunnforurensning**

Det er vurdert til at eventuell grunnforurensning som følge av planforslaget vil komme fra utslipp av forurenset vann med partikler som vil sedimentere i utslippspunktene. Driften av steinknuseverket og all håndtering og lagring av avfall og betongverk vil foregå på tilnærmet lukkede areal med liten fare for spredning av forurensning.

Planen tilrettelegger ikke for utslipp av overskuddsvann til Gaupåsvatnet. Det kan bli noe utslipp i anleggsfasen for nytt kryssområde til Blindheimselva og Sørfjorden, men dette vil være av kort varighet. Utslipet vil også føres raskt via Blindheimselva til fjorden som har god fortynnings- og spredningsevne. Det er heller ikke kjent at det eksisterer grunnforurensning i området som planen kan medføre spredningsfare fra.

Basert på eksisterende kunnskap og underlag, og i tråd med veileder M-1941 som sier at nullalternativet har konsekvensgrad 0, vurderes konsekvensgraden for grunnforurensning som følge av planforslaget å være:

*0 Ubetydelig miljøskade - Ingen eller ubetydelig risiko for nye utslipp eller spredning fra eksisterende forurensning.*

### 8.3.3 Sammenstilling (steg 3)

Denne KU omhandler utslipp til vann og grunn. En sammenstilling av konsekvensene for alle tema innenfor forurensning, grunn, vann, støy og støv, er gjort i planforslaget (steg 3).

## 9 Videre vurderinger og undersøkelser

### 9.1 Undersøkelser

Videre undersøkelser og vurderinger må gjøres for å sikre tilstrekkelig rensing av overskuddsvannet mtp. planlagt gjenbruk i intern produksjon. Ved gjenbruk i interne prosesser må det avklares hvilke tillatelser som må på plass, samt til hvilket nivå vannet skal renses til for gjenbruk.

Det er ikke kjent at steinbruddets aktiviteter i dag påvirker brønnene rundt tiltaksområdet [6], men det er vurdert til at de kan bli påvirket av utvidelsen av fjellanlegget. Videre undersøkelser i form av brønnboring og vannmålinger i bergrom må gjøres for å bekrefte tilstrekkelig lav permeabilitet i berget i oppstartsfasen ved utvidelse av fjellanlegget. Sammen med overvåkning av brønner vil dette være gode tiltak for å ha kontroll på at forurensning fra deponiene ikke spres til omgivelsene. Dette må følges opp videre etter hvert som fjellanlegget ytterligere utvides.

Dersom det blir aktuelt å anlegge deponi også i fjellhaller som bygges under kote 0, må det gjøres tilstrekkelig med undersøkelser og vurderinger slik at eventuell innlekking av sjøvann til hallene håndteres og at det ikke blir fare for spredning av forurensning.

### 9.2 Overvåkning

Renseanleggene må driftes og vedlikeholdes kontinuerlig for å sikre tilfredsstillende rensing og kontroll. Ferdig rensert vann må overvåkes for å sikre kvaliteten og rensegraden før gjenbruk i interne prosesser. Det gjelder også ved et eventuelt fremtidig utslipp til Sørfjorden, der utslipp av betongvann/prosessavløpsvann må overholde krav i forurensningsforskriften kap. 33 og sige/vaskevann må søke om tillatelse til utslipp iht. forurensningsloven §11. Det må sørges for forskriftsmessig disponering av slam fra renseanlegget. Filterkake fra renseanlegg (ved rensetrinn utover sedimentering) skal også håndteres forskriftsmessig og i tråd med gitte tillatelser. Avhengig av forurensningsgrad vil dette enten bli kjørt til annet godkjent deponi, eller deponeres i fjellhallene i Arna. Dersom forurensningsgraden er tilstrekkelig lav vil andre bruksområder bli vurdert, for eksempel istandsetting av sideterreng til dagbruddet.

Det bør tas stikkprøver av diffuse utslipp fra utearealer til betongverket for å dokumentere at det ikke inneholder forurensning.

Spørsmålet om Liatjørna kan bli drenert som følge av sprengningsarbeidene under tjernet er omtalt i eget notat fra 2016 om grunnvann [7]. Det er videre en fare for at utvidelsen av fjellanlegget kan føre til at overflate-avrenning/nedbørfeltet i dagens brudd endres, ved at avrenningen vil gå via nytt fjellanlegg og ut i fjorden i nord. Dette må i så fall overvåkes og ivaretas slik at nye vannveier ikke medfører spredning av forurensning fra anlegget.

Bestemmelsene i gjeldende plan om målinger av vannkvalitet og vannmengde i brønner som grenser inntil planområdet skal gjøres med jevnlig intervaller, videreføres. Men dette overvåkingsprogrammet overvåker primært aktiviteter i dagbruddet og dagens underjordsanlegg. Etter hvert som underjordsanlegget utvides må overvåkingsprogrammet utvides. Det bør etableres fjellbrønner rundt anlegget som kan overvåke grunnvannsnivået, og der en kan ta prøver for å dokumentere at det ikke skjer spredning av sigevann fra deponiene og til omgivelsene. I forbindelse med installeringen av brønnene må en også få undersøkt fjellets tetthet slik at barrierer i deponiene kan dimensjoneres iht. til gjeldende regelverk. I tillegg må det utføres overvåking av sigevannsmengder og -kvalitet både inn og ut av renseanlegget. Dersom det er fare for spredning til resipienter

eller at det blir et fremtidig utslipp til Sørfjorden, kan det være aktuelt med resipientundersøkelser og overvåkning også der. Krav til kontroll og overvåkning vil bli gitt i en tillatelse etter deponiforskriften.

## 10 Referanser

- [1] Miljødirektoratet. Veileder M-608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota-revidert 30.10.2020.
- [2] Klassifiseringsveileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Sist endret 15.10.2020.
- [3] Miljødirektoratet, 2023. Norges 24 klima- og miljømål.  
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomaal/>
- [4] Bergen kommune, 2023.  
<https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/arealplaner/gjeldende-planer/arna-vagsbotn-klauvaneset>
- [5] Statens Vegvesen, 2023.  
<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e16e39arnaklauvaneset/>
- [6] Miljødirektoratet, 2021. Veileder M-1941, før oppdatering i september 2023. Konsekvensutredninger for klima og miljø.  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>
- [7] Asplan Viak AS, 2016. NCC Roads AS. Arna steinknuseverk – grunnvann og drikkevannskilder. Oppdrag 530944 – Arna steinknuseverk – regulering. Versjon 1, datert 03.07.2016.
- [8] Asplan Viak AS, 2016. NCC Roads AS. Arna steinknuseverk – forurensning og avrenning. Oppdrag 530944 – Arna steinknuseverk – regulering. Versjon 2, datert 20.05.2016.
- [9] Grunnforurensningsdatabasen, Miljødirektoratet.  
<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- [10] NCC Industry AS, avd. Arna Steinknuseverk, 2018. Driftsplan for underjord i Arna Steinknuseverk, datert 06.06.2018.
- [11] Asplan Viak, 2023. NCC Industry AS. Arna Steinknuseverk. Miljøovervåking av vann. Prøvetaking 1 mai 2023. Oppdrag nr. 537688-01. Rapport datert 23.06.2023.
- [12] Asplan Viak AS, 2019. NCC Industry AS. Arna Steinknuseverk. Miljøovervåking av vann. Årsrapport 2018. Oppdrag nr. 537688-01. Rapport datert 12.04.2019 (versjon 01).
- [13] Asplan Viak AS, 2020. NCC Industry AS. Arna Steinknuseverk. Miljøovervåking av vann. Årsrapport 2019. Oppdrag nr. 537688-01. Rapport datert 02.10.2020 (versjon 01).
- [14] GRANADA, NGU. [https://geo.ngu.no/kart/granada\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/)
- [15] Multiconsult Norge AS, 2021. NCC Arna Industry. Deponi Ytre Arna Stein. Geologisk forundersøkelse. Dokumentkode 10224464-01-RIGberg-RAP-001, datert 04.10.2021.
- [16] Miljøstatus, 2023.  
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallshandtering/deponering-av-avfall/>
- [17] Miljødirektoratet, 2023. Vurdering av sigevann fra deponier i Norge. Utførende: NGI, NIVA og NIBIO. Dokument nr. 20220358-01-R, datert 28.02.2023.
- [18] Veileder til forurensningsforskriften kapittel 33. Regelverket om produksjon av betong.  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/betongproduksjon/regelverket-om-produksjon-av-betong/>
- [19] Vann-Nett, Miljødirektoratet. <https://www.vann-nett.no/portal/>
- [20] Rådgivende Biologer AS, 2015. Utvidelse av Arna Steinknuseverk i Bergen kommune. Konsekvensutredning for naturmangfold. Rapport nr. 2111, datert 4. september 2015.
- [21] LFI Uni Miljø, 2014. Miljøtiltak i Gaupåsvatnet i samband med planlagt E16 mellom Arna og Vågsbotn. Oppdragsgiver Statens Vegvesen. LFI-rapport nr. 234, datert 27.06.2014.
- [22] Statens Vegvesen, 2018. Undersøkelse av veinære innsjøer i Norge, overvåkning av vannkvalitet i 2018. Utførende Cowi. SVV rapport nr. 218, datert 28. mars 2019.

- [23] NNI Resources AS, 2015. Gaupåsvassdraget i Bergen kommune. Miljøundersøkelser i vann og elver 2015. NNI-rapport nr. 431, datert 20.08.2015.
- [24] Multiconsult Norge AS, 2022. Arna, deponi i fjellhall reguleringsendring og søknad. Supplerende notat naturmangfold. Dokumentkode 10224464-01-RIM-NOT-001, datert 28.11.2022.
- [25] Rådgivende Biologer, 2022. Prøvetaking av miljøgifter i utvalgte elver i Vestland 2022. Rapport nr. 3839, datert 16. desember 2022.
- [26] Rådgivende Biologer, 2021. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Sammendrag, rapport nr. 3664, datert 02.06.2021.
- [27] Multiconsult Norge AS, 2022. NCC Arna steinknuseverk. Strømmålinger. NCC Arna steinknuseverk, Bergen kommune. Dokumentkode 10224464-01-RIMT-RAP-001, datert 27.10.2022.
- [28] Multiconsult Norge AS, 2022. NCC Arna steinknuseverk. Strømforhold, innlagring og marint miljø i sjø. NCC Arna steinknuseverk, Bergen kommune. Dokumentkode 10224464-01-RIMT-RAP-002, datert 16.11.2022.
- [29] Naturbase, Miljødirektoratet. <https://kart.naturbase.no>
- [30] Lakseregisteret, Miljødirektoratet. <https://lakseregisteret.statsforvalteren.no/>
- [31] Kart i Fiskeridirektoratet. <https://portal.fiskeridir.no/portal/home/>
- [32] Rådgivende Biologer, 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2021, rapport nr. 3665, datert 18.05.2022.
- [33] Rådgivende Biologer, 2023. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2022, rapport nr. 3937, datert 18.04.2023.
- [34] Artsdatabanken (2021, 04. mars). <https://www.artsdatabanken.no/Pages/264269/Kart>
- [35] Norsk rødliste for arter 2021. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- [36] SFT (nå Miljødirektoratet), 2003. TA-1951/2003. Veileder til deponiforskriften.