



NCC Roads AS

Arna steinknuseverk – forurensing og avrenning

Utgave: 2

Dato: 2016-05-20

## DOKUMENTINFORMASJON

---

Oppdragsgiver: NCC Roads AS  
Rapporttittel: Arna steinknuseverk – forurensing og avrenning  
Utgave/dato: 2 / 2016-05-20  
Oppdrag: 530944 – Arna steinknuseverk - regulering  
Oppdragsleder: Anna Wathne  
Skrevet av: Rannveig Nordhagen og Margrethe Bonnerup  
Kvalitetskontroll: Petter Snilsberg

Asplan Viak AS [www.asplanviak.no](http://www.asplanviak.no)

---

## FORORD

NCC Roads AS har startet arbeidet med å utarbeide privat detaljreguleringsplan for Arna Steinknuseverk i Bergen kommune. Hovedformålet med planarbeidet er å sikre steinressursen og legge til rette for et forutsigbart og langsiktig uttak samt å ivareta hensynet til miljø og samfunn.

Som del av planarbeidet med konsekvensutredning er foreliggende notat, med kartlegging og vurderinger av avrenningsforhold, sigevannsproduksjon, forurensingsforhold og tiltak i den forbindelse.

Anna Wathne  
Oppdragsleder

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

1	Innledning.....	4
2	Forurensing og avrenning. Utførte undersøkelser.....	5
3	Regelverk.....	6
3.1	Lover.....	6
3.2	Forskrifter.....	6
4	Planområdet og tiltaket.....	7
4.1	Tiltaket .....	8
4.2	Driftstillatelse.....	11
5	Overflatevann, vannveier og resipienter .....	12
6	Drift – Avrenning, sigevannsproduksjon og utslipp .....	15
7	Prøver og analyser av vann fra anlegget .....	16
8	Sikring av overflatevannkilder og resipienter. Tiltak .....	18
	Vedlegg.....	21
	1. Analyseresultater to vannprøver tatt fra PR1 i januar 2013. Analyserapport fra Eurofins. .....	22
	2. Analyseresultater for vannprøver tatt fra PR1, PR2 og PR3 i februar, mars, juni og oktober 2015 og Liatjørna (PR4 og PR5) i mars og november 2015. Analyserapport fra ALS Global. ....	23

# 1 INNLEDNING

Programmet for detaljreguleringsplanen er utarbeidet av Asplan Viak AS, på vegne av NCC Roads AS. Asplan Viak utfører også konsekvensutredningen, som tiltak av en slik størrelse utløser krav om.

Noen av temaene som skal konsekvensutredes er planforslagets virkning på overflatevann og grunnvann. I sistnevnte inngår avklaring av forholdet til private grunnvannsbrønner, samt vurdering av dreneringsforhold for Liatjørna, som utredes i eget notat. Foreliggende notat om forurensing utreder planforslagets virkning på omgivelsene med hensyn til forurensing og avrenning, som omhandler overflateavrenning til bekker, vatn og sjø (resipienter) og terreng.

Planprogrammet datert 20.12.2013 ble vedtatt av Byrådet 27.06.14, og med følgende endringer, som kan ha betydning for utredningstemaet grunnvann:

- Et alternativ med forslag til en mindre utvidelse av uttaksområdet (alternativ 2).
- Naturmangfoldet i planområdet og i sjø skal utredes i henhold til §8 til 12 i Naturmangfoldloven (jf. § 7).

## 2 FORURENSING OG AVRENNING. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det vises til egen rapport fra Rådgivende Biologer AS vedrørende kartlegging av viktige naturtyper, vurdering av skader som eventuelt vil kunne påføres naturmangfoldet, og tiltak i denne forbindelse. Den utredningen vil også inneholde vurderinger av det marine miljø, inklusive risikovurdering av eventuelt forurensede sedimenter ved planlagt ny utskipingskai, med fylling i sjø.

Foreliggende notat omhandler 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.

Det er tidligere tatt vannprøver av sigevannet, og det er tatt nye i forbindelse med planarbeidet som pågår. Resultatene fra disse er presentert og vurdert i foreliggende notat.

Ferskvannsresipienter som kan bli påvirket av anlegget er kartlagt og nærmere beskrevet, sammen med tilstand og aktuelle miljømål for disse.

Konsekvensene for allmenne interesser i vannressursene er vurdert. Det vises også til tema friluftsliv og bruk av vannressurser i den sammenheng, i eget dokument med konsekvensutredningen.

## 3 REGELVERK

### 3.1 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 retten til å forlange driftskonsesjon (§ 43) med driftsplan og at direktoratet skal føre tilsyn med driften. For øvrig sikrer driftskonsesjonen økonomisk sikkerhet for opprydning og istandsetting samt bergteknisk kompetanse for driften.

Forurensingsloven ivaretar utslipp til luft, jord og vann.

Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) skal sikre en 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.

### 3.2 Forskrifter

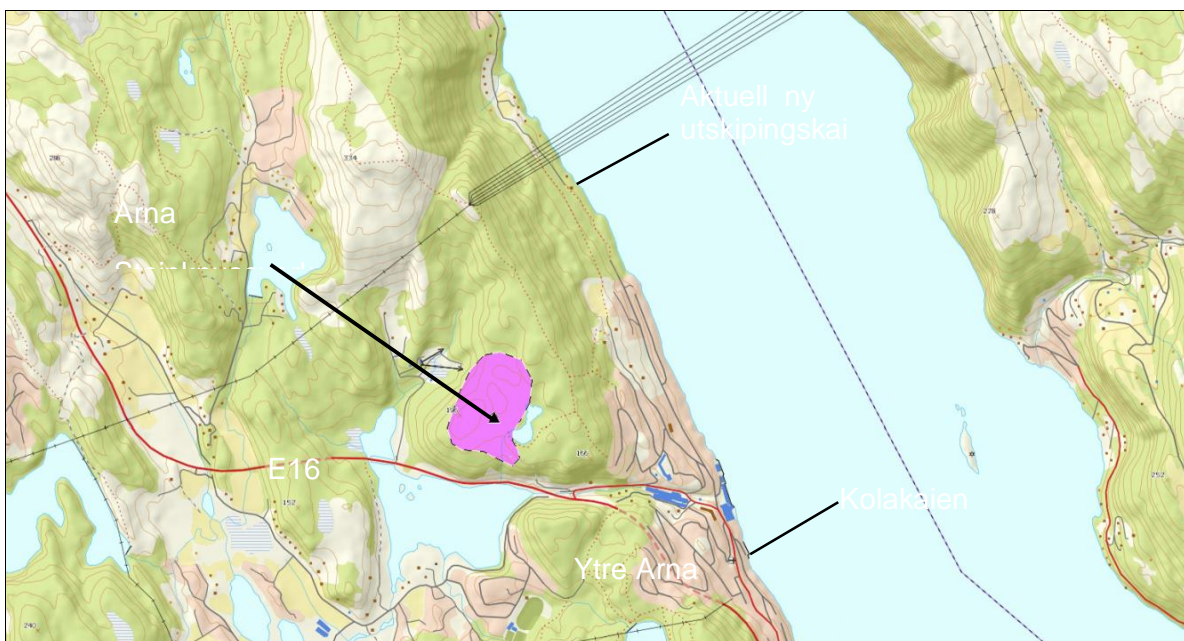
- Forskrift om konsekvensutredninger
- Forskrift til mineralloven omhandler driftskonsesjonen
- Forurensingsforskriften, kapittel 30, sikrer miljøoppfølging i driften, og legges til grunn for krav til utslipp til vann, luft og jord.

## 4 PLANOMRÅDET OG TILTAKET

Eksisterende masseuttak og tilhørende distribusjonsarealer skal utvides. Steinuttaket med pukkverk består i dag av et dagbrudd og sjakt ned til et fjellanlegg. I underjordsanlegget foregår all knusing og lagring av masser. Anlegget tar også imot eksterne, rene steinmasser og asfaltflak til knusing. Tipp for mottak av asfalt til knusing og mellomagring før gjenbruk, ligger i nordøstre halvdel av dagbruddet, mens den delen av bruddet der det nå sprenges ut for pukkproduksjon, ligger i sørvestre del, på et noe lavere nivå.

En utvidelse av driften innebærer sprengning dypere ned i dagbruddet, og utvidelse av driften i fjellhallene, samt utsprengning av flere haller og tunneler.

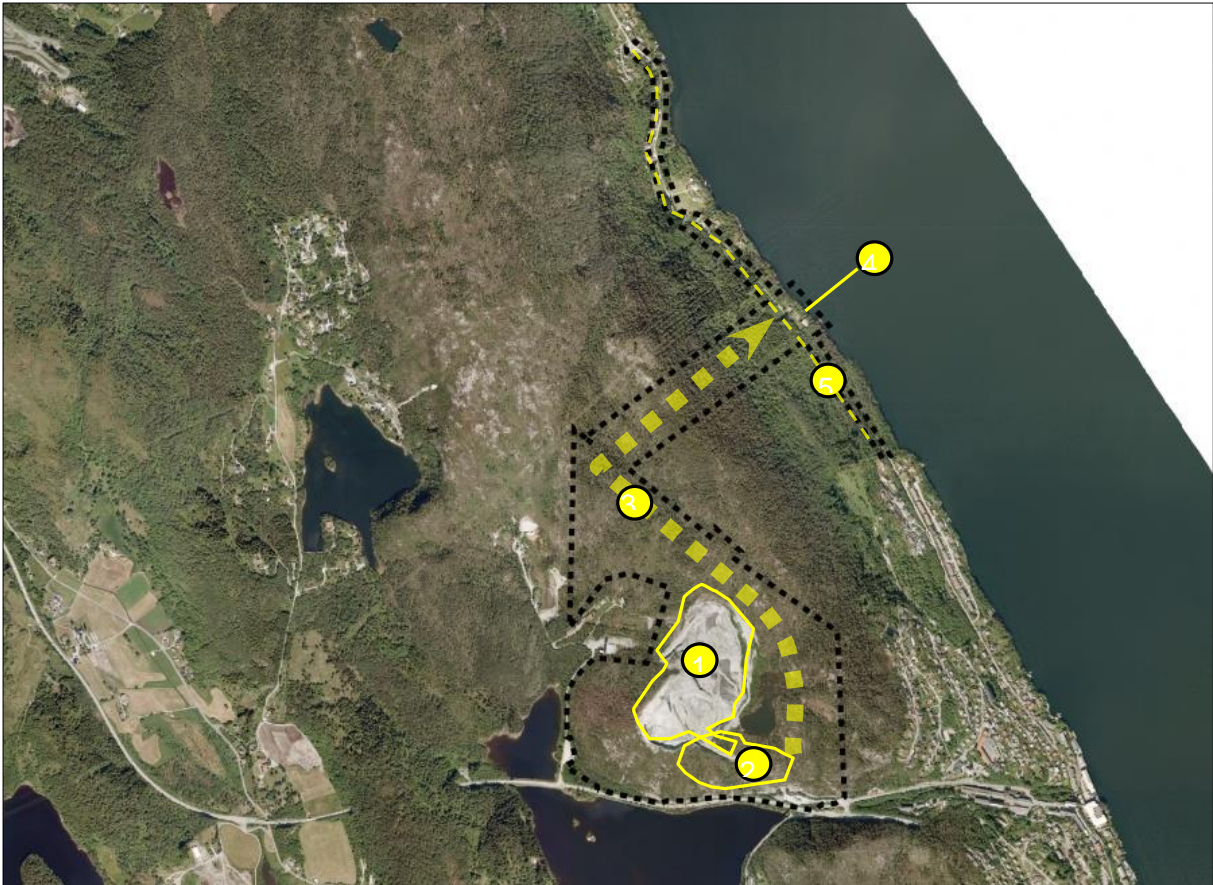
Asfalt blir etter granulering skipet ut og resirkulert i asfaltverk på Vestlandet. Det er planer om å re-lokalisere dagens utskipingskai (Kolakaaien), til et område mellom Ytre Arna og Breistein, som vist i figur 1. Det planlegges videre etablering av tunnel for massetransport mellom fjellanlegget og ny utskipingskai.



Figur 1. Oversiktskart som viser Arna Steinknuseverks lokalisering. (Kilde: NGU.no)

Planområdets avgrensning, og med angivelse av dagens anlegg, samt planlagt utvidelse, er vist i figur 2.





Figur 2: Illustrasjon som viser forslag til planområde med svart stiptet linje, videre eksisterende anlegg og og areal for tiltenkt utvikling (med nr.).

Planen inkluderer eksisterende dagbrudd (jf. nr. 1) med buffersoner rundt, fjellanlegg under jord (jf. nr. 2), tunnel for massetransport, med mulighet for nye fjellhaller (steinuttak) til sidene for transporttunnelen (jf. nr. 3), utskipingskai (jf. nr. 4) og sykkeltrasè (jf. nr. 5), samt adkomstvei til uttaksområdet.

Planområdet avgrenses av E16 i syd, Sørfjorden og skogsområde i øst, skogsområde og høyspent mot nord, skogsområde (lokalt viktig naturtypeområde) samt skytebaner og adkomsvei fra E16 vest. Mellom Breisteinslia syd i planområdet og Hetlebakksåta, nord for planområdet, er det etablerte stisystem.

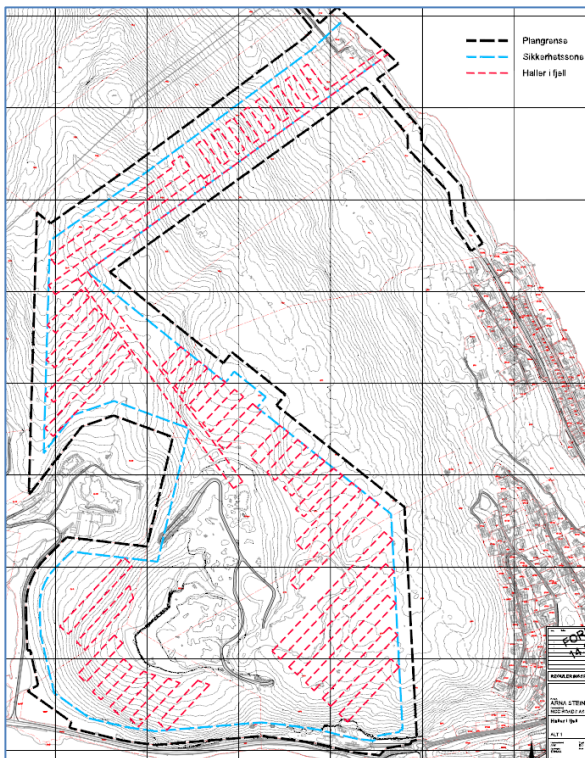
## 4.1 Tiltaket

Det utredes 2 alternative tiltak (se tabell 1 og figur 3 og 4).

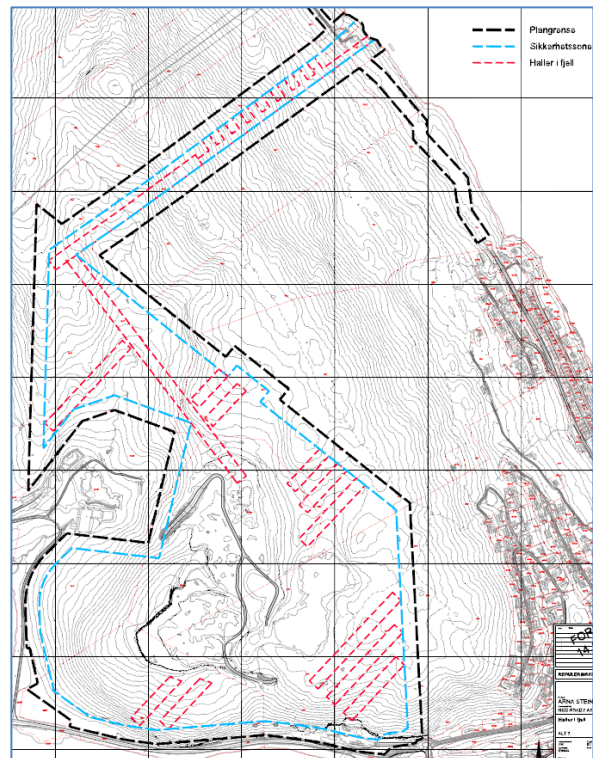
Tabell 1. Alternative tiltak.

	Dagens	Alternativ 1 – 60 års perspektiv	Alternativ 2 – 30 års perspektiv
Årlig uttak/produksjon	Mellom 250.000 og 350.000 t/år	Inntil 600.000 t/år, derav ca 150 000 tonn som transporteres ut på båt	Inntil 600.000 t/år, derav ca 150 000 tonn som transporteres ut på båt
Overflateareal dagbrudd	Som i dag	Som i dag	Som i dag
Nivå i dagbrudd	Kote + 140	Kote + 95	Kote + 125
Nivå i haller/underjordsanlegg	Ca. kote +75	Ca. kote -50 (ca. kote +4 ved ny utskipingskai)	Ca. kote -50 (ca. kote +4 ved ny utskipingskai)
Ca høyde i haller	Ca. 22 m	25 meter	25 meter
Bredde på (nye) haller	Ca. 20 m	25 meter	25 meter
Minste avstand mellom (nye) haller	Ca. 25 m	25 meter	25 meter
Daglig transport med lastebiler	Ydt = 200-230	Ydt = inntil 310	Ydt = inntil 310

Det planlegges underjordsdrift med haller i fjell (jf. rød stipling – figur 3 og 4) med en 30 meters sikkerhetssone fra grensen for planområdet (jf. blå stipling – figur 3 og 4).

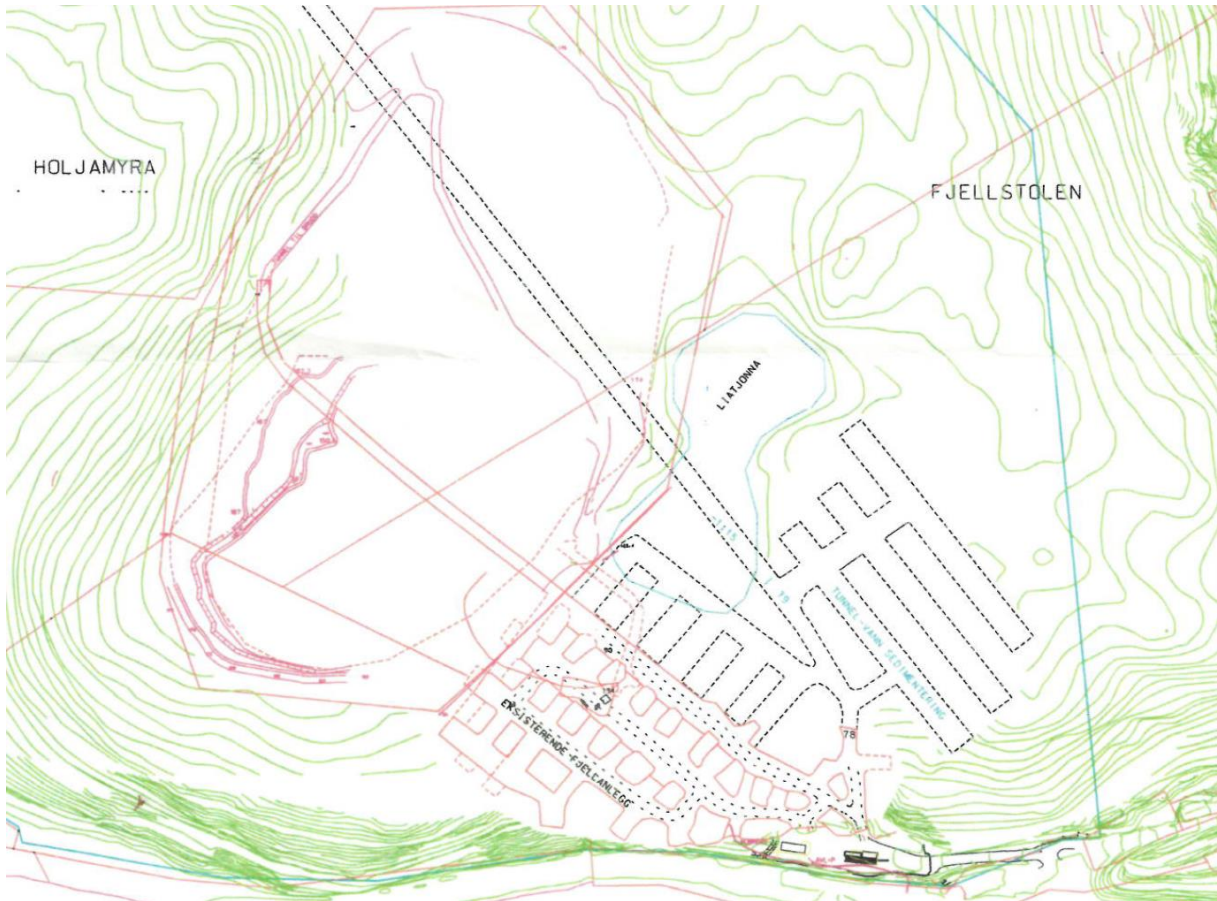


Figur 3. Alternativ 1.



Figur 4. Alternativ 2.

Fra det planlagte underjordsanlegget sentralt i planområdet, omkring dagbruddet, er det mot nordvest planlagt en tunnel/sjakt (for massetransport) med helning 1:15. Sør for Erviknipa skal tunnelen gå mot nordøst, med helning 1:100, til ny utskipingskai ved Breisteinsskjeret i nord. Figur 5 viser eksisterende dagbrudds avgrensning, og eksisterende underjordsanlegg.



Figur 5: Kart som viser dagbruddets avgrensning og eksisterende fjellanlegg med rødt strek. Stiplet svart strek skisserer planlagt fjellanlegg i en tidligere planfase.

Kilde: Kart fra NCC Roads AS

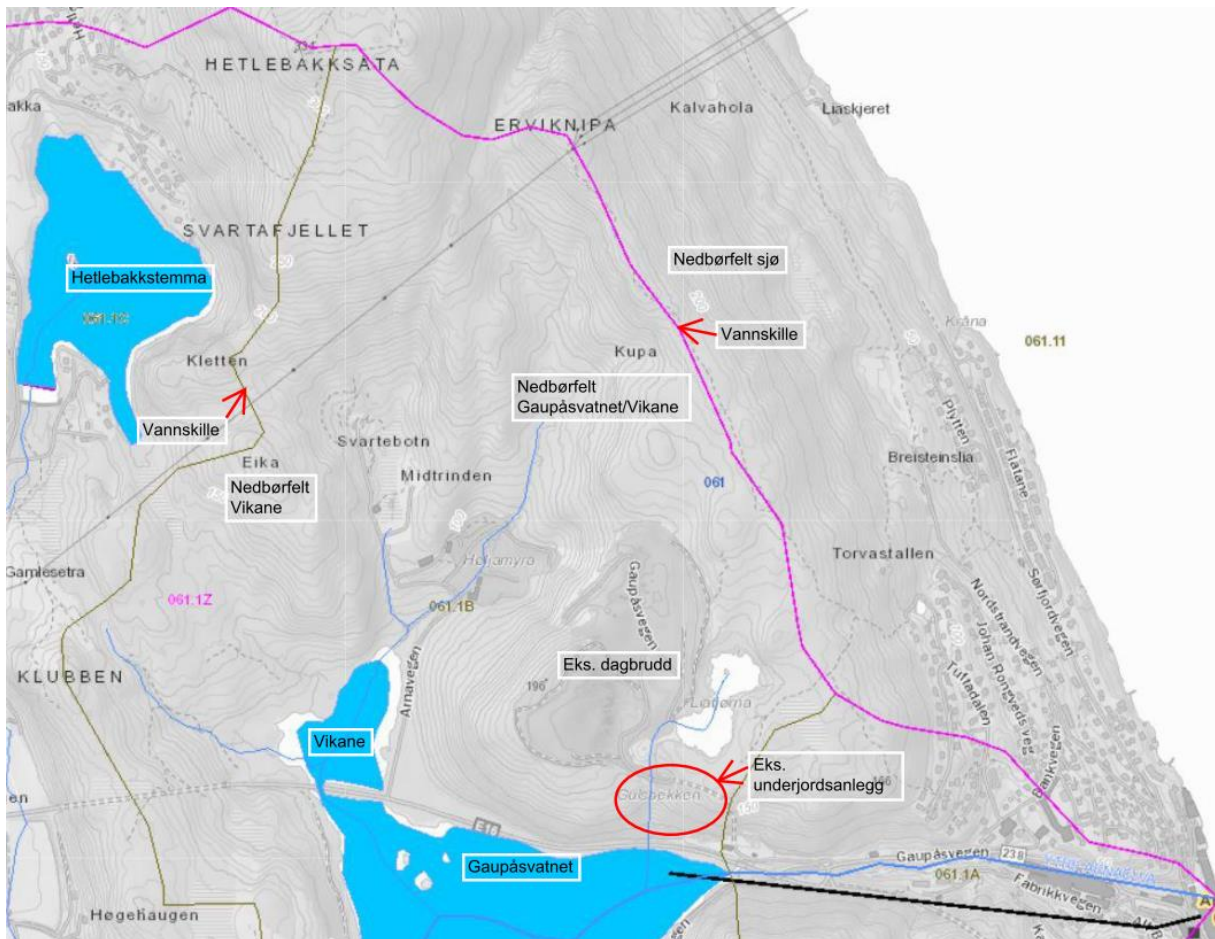
## 4.2 Driftstillatelse

Arna Steinknuseverks gjeldende driftstillatelse ble gitt i konsesjon, med hjemmel i Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (mineralloven av 2010), datert 02.09.2014, på grunnlag av driftsplan datert 12.03.2014.

I hht. Mineralloven skal arbeider etter loven utføres med varsomhet slik at skadene ikke blir større enn nødvendig, og slik at arbeidene ikke fører til unødvendig forurensing eller unødvendig skade på miljøet. Foreliggende notat belyser om det er overflatevann og grunnvann, inkl. eventuelt drikkevann som må sikres, og om det er tiltak som eventuelt må treffes, for å hindre eller redusere skader og ulemper. Bestemmelser om miljøvilkår og forurensingsmessige forhold reguleres i hht. kapittel 30 i Forurensingsforskriften (vedr. Forurensinger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel), og ev. utslippstillatelse.

## 5 OVERFLATEVANN, VANNVEIER OG RESIPIENTER

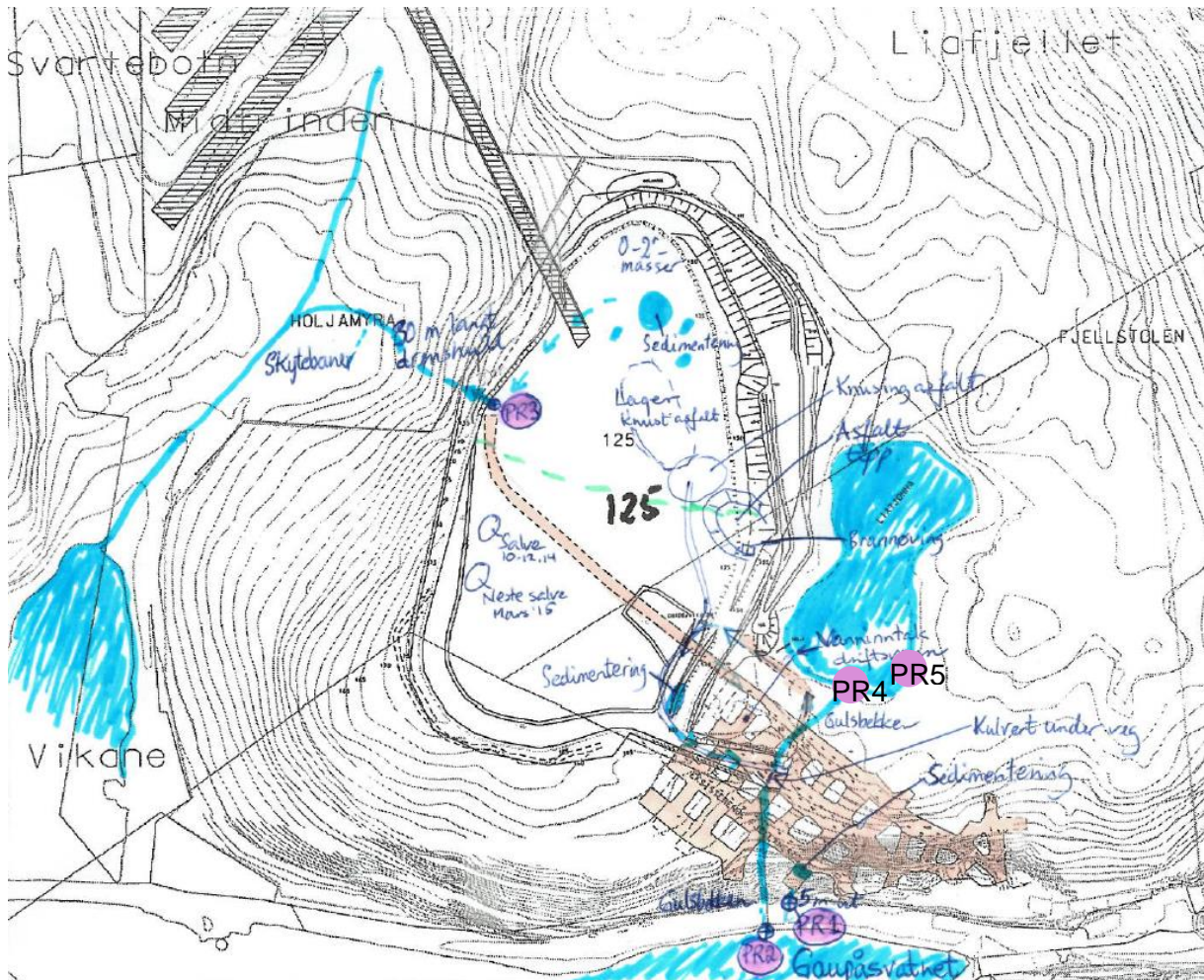
Planområdet tilhører Gaupåsvassdraget (vassdrag nr. 061.1) og er del av Forvaltningsplan for vassdrag (Bergen kommune, 2009). Det er det femte største vassdraget i kommunen. Arna steinknuseverk ligger i øvre og nordre del av vassdraget. Som det fremgår av figur 6 og NVE Atlas drenerer størstedelen av 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 Sørfjorden i øst.



Figur 6: 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, NVE (<http://atlas.nve.no>)

Området vest for dagbruddet drenerer til Vikane, delvis via en bekk gjennom Høljamyra sentralt i nedbørfeltet. I tillegg har den nordre halvdelen av dagbruddet inkl. tilhørende nedbørfelt i naturterrenget nord for bruddet, overflateavrenning til denne bekken, via et ca. 30 m langt drenshull gjennom fjell. Hullet er boret gjennom en fjellskjæring like på utsiden av tunnelinngangen til fjellanlegget, og ved opp-/inngangen til dagbruddet. Borehullet er avmerket som prøvetakingssted PR3, i figur 7.



Figur 7: Skisse av dagbrudd og underjordsanlegg (beige farge), og med inntegnet ca. beliggenhet av dreiskanaler og bekker ut av anleggsområdet, samt punkt for vannprøver tatt av sigevann (avrenning) 17.02.15. Kilde: Asplan Viak tegning av 30.09.14 samt feltobservasjoner og -kartlegging 17.02.15.

Fra en nisje, det laveste punktet i underjordsanlegget, går det et borehull mot sør og som munner ut like ved Europavegen og med utslipp i 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 vegen er merket PR1 i figur 7.

Parallelt med og like vest for borehullet kommer Gulsbekken ned fra fjellsiden, går under riksvegen i en betongkulvert (ca. diameter 1200 mm) og med utløp i Gaupåsvatnet, merket PR2 i figur 7. Gulsbekken renner naturlig fra Liatjørnas sørende. Oppe ved den ene tunnelmunningen over fjellanlegget, får bekken tilførsel av overflateavrenning, fra søndre del av dagbruddet, før det renner sørover. Først renner det under anleggsvegen, i en betongkulvert (ca. diameter 1200 mm), for deretter å renne i bekk i bratt, delvis naturterreng, delvis utsprengt, åpen renne, ned mot Europavegen og Gaupåsvatnet.

Vannet som renner i Gulsbekken og med utløp i Gaupåsvatnet, består derfor av en blanding av vann fra tjernet og avrenning fra dagbruddet og fra vegen ned mot tunnelmunningen. Noe vann her drenerer trolig også inn i fjellanlegget og til det laveste punktet der, hvor det renner ut til Gaupåsvatnet via drenshullet der.

Miljøtilstanden i Gaupåsvassdraget er i Miljødirektoratets vann-nett.no karakterisert som «dårlig» i Gaupåsvatnet og Vikane, og «moderat» i nevnte elver/bekker, som drenerer til Gaupåsvatnet. Vatnet er regulert, og med vanntunnel merket med sort strek i figur 6, i tillegg

til en overvannskanal parallelt kraftverkstunnelen. Kraftverket ligger nede ved Ytre Arna, ved dagens utskipingskai.

Dagens vannkvalitet i ferskvannsresipientene er preget av delvis kraftregulering, jord-/landbruk, kloakk, avrenning fra stort skytebanefelt og industri inkl. steinknuseverket og dagbruksdriften. Det er ikke kjent for NCC at det har vært noen problemer eller klager fra naboer/lokalmiljø. Dagens pukkverks- og dagbruksdrifts påvirkning av vannkvaliteten i bekker og vatn er vurdert utifra 4 prøvetakings- og analyserunder i gjennomført i 2015, se kapitel 7.

Ifølge kommunens faktaark A1 om Gaupåsvassdraget er målet for vassdragsmiljøet at det skal ha «God økologisk status etter vannforskriften innen 2021».

Gaupåsvatnet har ørret, gjedde, stingsild og ål. Ifølge rapporten KU Arna Steinknuseverk - naturmangfold datert 04.09.15 er det ikke registrert spesielle naturtyper på land eller i ferskvann innenfor tiltaks- og influensområdet. Det er heller ikke registrert rødlistede naturtyper eller prioriterte arter. Tiltaket vurderes å ha ingen virkning for naturtyper på land og i ferskvann.

I forbindelse med planlegging av ny E16 Arna –Vågsbotn, gjorde Statens vegvesen i 2014 en kartlegging av den økologiske statusen i Gaupåsvatnet. Konklusjonen var da at «...innholdet av metall i fisken er så lågt at det truleg ikkje er fare forbunde med å ete fisk som er fanga i Gaupåsvatnet».

## 6 DRIFT – AVRENNING, SIGEVANNSPRODUKSJON OG UTSLIPP

Ved sprengning av fjell og knusing av steinmasser dannes det store mengder 0-fraksjoner og finsand (finstoff), som i dag er et avfalls-/restproduktet og derfor må håndteres. Avrenning fra drifts- og uttaksområdet fra Arna steinknuseverk medfører transport av finstoff som gir blakking/tilslamming av vann. Dette kan skade vannlevende organismer. I forbindelse med sprengning vil det også være nitrogenrester i avrenningen. Nitrogenforbindelser bidrar til eutrofiering (algevekst) og kan medføre lokale endringer i vannkjemi med mulig dannelse av ammoniakk, som er giftig for fisk. Det vurderes at tilslamming av vann, med mineralske finpartikler og eventuelt forurensing fra oljesøl, asfalttipp/-knusing/-lager og nitrogen / ammoniakk kan utgjøre de største forurensningsfarene.

Med dagens drift er det omtrent 7 – 8 uker mellom hver salvesprengning, avhengig av værforhold (snø, is, frost).

Nedbørvann, vann tilført i pukkverksdriften inkl. sprengningsarbeider (for støvreduksjon), samt innlekkasje av grunnvann i underjordsanlegget, vil produsere prosessavløpsvann/sigevann. Dette vannet går i dag i sin helhet til utslipp i Gaupåsvatnet, men via tre ulike vannveier/drenskanaler, som beskrevet over og vist i figur 7, kap. 5. Før vannet drenerer ut av anlegget, enten det er fra dagbruddsområdet eller fjellrommene, går det via sedimenteringsbasseng. Omtrentlig lokalisering av disse er vist på skissen i figur 7.

Gjennomsnittlige overvannsmengder fra steinbruddet er beregnet i VA-rammeplan for Arna Steinknuseverk ved en regnhendelse på 30 min/25 års gjentaksintervall. Basert på befaring 19.6.2015 er gjennomsnittlige utslippsmengder via de tre drensvegene omtrent fordelt som følger:

PR1, fra fjellanlegget og deler av dagbruddet: Under befaring 19.06.15 anslo 10 l/min.

PR2, fra Liatjørna og deler av dagbruddet: Under befaring 19.06.15 anslo 500 l/min.

PR3, fra nordre halvdel av dagbruddet og dets øvrige nedbørfelt i naturterrenget: Under befaring 19.06.15 anslo 20 l/min.

Ifølge NCC så er vannmengden ved PR1 ganske konstant gjennom året, noe som tyder på hovedsakelig grunnvann og lite bidrag fra overflatevann/nedbør og fra driften av anlegget. Vannmengdene ved PR2 og PR3 varierer imidlertid sterkt med nedbørmengdene. Anslått vannføring ved PR2, Gulsbekken, under befaringen den nedbørsrike dagen 17.02.15, viste ifølge NCC middels vannmengde.

Det er etablert spyleplass for maskinene inne i fjellhallen øst for inngangen og administrasjonsbygget. Spylevannet herfra føres til ny stor oljeutskiller. Avløp fra kontorbygget er koblet på spillvannsledningen rett etter oljeutskilleren og det hele føres samlet til eksisterende offentlig spillvannsledning DN180.



## 7 PRØVER OG ANALYSER AV VANN FRA ANLEGGET

Det ble i januar 2013 tatt to vannprøver av tunnelvannet fra borehullet ved PR1, se figur 7. Vedlegg 1 viser analyserapporten. Analyseresultatene viste moderat til dårlig kvalitet (i forhold til Miljødirektoratets veileder TA-1468, 2004, for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann), for de uorganiske stoffene kobber, nikkel og sink. Det var også delvis forhøyet verdi for arsen. Sammenlignet med Drikkevannsforskriften (Forskrift om vannforsyning og drikkevann), var imidlertid verdiene relativt lave, og omtrent innenfor grenseverdi for tiltak for drikkevann, for de analyserte parametre. Det blir i forbindelse med pågående planarbeid tatt ytterligere prøver av sigevann og overflatevann, for nærmere karakterisering av sigevann og annet vann i planområdet. Det må påregnes ytterligere prøvetaking og analyser med vurderinger videre, både i plan- og prosjekteringsfasen, som en del av grunnlaget i en eventuell søknad om utslippstillatelse.

Den 17.02.15, 26.03.15, 19.06.15 og 14.10.2015 ble det tatt nye prøver fra prøvestedene PR1, PR2 og PR3, som vist i figur 7 og beskrevet over. Resultatene fra de kjemiske analysene utført på disse er vist i Vedlegg 2.

Prøvestedene PR1 og PR2 ble den 17.02.15 innmålt med håndholdt GPS og koordinater for prøvested PR3 er funnet fra Norgeskart.no.

Prøvepunkt/koordinat	X	Y	Z
PR1	0303068	6708030	60
PR2	0303048	6708011	74
PR3 (ca.)	0302829	6708463	133

Analyseresultatene for de fire prøvetakingsrunder tatt ved prøvested PR1 viser mindre god til meget dårlig kvalitet (i forhold til Miljødirektoratets veileder TA-1468, 2004, for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann), for de uorganiske stoffene kobber, nikkel og sink. For nærings saltet nitrat vises det meget dårlig kvalitet. Det var også delvis forhøyet verdi for arsen. Sammenlignet med Drikkevannsforskriften (Forskrift om vannforsyning og drikkevann), var imidlertid verdiene relativt lave, og omtrent innenfor grenseverdi for tiltak for drikkevann, for de analyserte parametre, med unntakelse av nikkel i 1. og 4. prøvetakingsrunde.

Analyseresultatene for de fire prøvetakingsrunder tatt ved prøvested PR2 viser mindre god til meget dårlig kvalitet for det uorganiske stoffet nikkel. For nærings saltet nitrat vises det meget dårlig kvalitet. Sammenlignet med Drikkevannsforskriften, var imidlertid verdiene for PR2 også relativt lave, og omtrent innenfor grenseverdi for tiltak for drikkevann, for de analyserte parametre, med unntakelse av nikkel i 4. prøvetakingsrunde og nitrat i 2., 3. og 4. prøvetakingsrunde.

Analyseresultatene for den første prøvetakingsrunde tatt ved prøvested PR3 viser dårlig til meget dårlig kvalitet, for de uorganiske stoffene kobber, kadmium, bly, nikkel, krom, kvikksølv og sink. For nærings saltet nitrat vises det dårlig kvalitet og i tillegg ble det påvist flere oljeforbindelser (alifater) og tjærestoffer (PAH) i den verste tilstandsklassen. Det ble umiddelbart heretter etablert grøfter langs veiene i den nordlige ende av steinbruddet og sedimentasjonsbassenger, for å få ned disse verdiene og for å forbedre kvaliteten på overvannet.

Analyseresultatene for de tre siste prøvetakingsrundene tatt ved prøvested PR3 viser mindre god til meget dårlig kvalitet bare for de uorganiske stoffene kobber og nikkel. For nærings saltet nitrat vises det dårlig til meget dårlig kvalitet. Med unntakelse av enkelt måling av pyren i tilstandsklasse 5 i 3. prøvetakingsrunde, er det ikke påvist innhold av oljeforbindelser eller PAH'er. Sammenlignet med Drikkevannsforskriften er imidlertid verdiene relativt lave, og omtrent innenfor grenseverdi for tiltak for drikkevann, for de

analyserte parametre, med unntakelse av nikkel som ligger noe over i alle prøvetakingsrundene.

I tillegg ble det tatt to prøvetakings- og analyserunder fra Liatjørna, som ligger oppstrøms steinbruddet (26.03.15 og 09.11.2015). Dette prøvestedet er anvendt som referanseprøve til prøvestedene PR1-PR3. Analyseresultatene for de to prøvetakingsrunder ved Liatjørna viser god kvalitet for det uorganiske stoffet nikkel og meget god til god for næringssaltet nitrat. Det ble også tatt en prøve fra Liatjørna den 14.10.2015. Analyseresultatet herfra viste forhøyet innhold av kvikksølv. Ettersom det ikke tidligere er målt innhold av kvikksølv i Liatjørna og prøvene fra samme dag fra de 3 andre prøvestedene heller ikke viste innhold av kvikksølv, blei det bestemt å ta to nye prøver fra Liatjørna, for å undersøke om det evt. har skjett en feilmåling. De to nye prøvene blei tatt d. 09.11.15 og analysen herav viste ingen innhold av kvikksølv. Det vurderes derfor at prøvetakingen/analysen av PR4 (Liatjørna) tatt d. 14.10.15 har vært feil og det ses bort fra denne måling.

Oppsummert viser analyseresultatene at det forekommer flere tungmetaller samt nitrat i konsentrasjoner som klassifiseres som dårlig vannkvalitet ihht. klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (TA1468:2004).

## 8 SIKRING AV OVERFLATEVANNKILDER OG RESIPIENTER. TILTAK

I fremtiden planlegges det at all avrenning fra den nye delen av fjellanlegget føres gjennom ny tunnel til kaianlegget ved Breistein, og avslammes i et sedimenteringskammer i en fjellhall like før kaien, før det slippes ut i Sørfjorden.

Det må søkes om utslipp til sjø, og med beskrivelse av vannbehandling, -mengder og – karakterisering. Utslippspunkt i sjø må også kartlegges og beskrives. Det vises til egen rapport fra Rådgivende Biologer, i plandokumentene vedr. dette.

Det planlegges fortsatt å lede vannet fra dagbruddsområdet ut av området, som i dag, og med endelig utslipp i Gaupåsvatnet, via de beskrevne tre dremskanalene. De etablerte sedimentasjonsbassengene i dagbruddet er midlertidige siden de vil bli sprengt vekk etter hvert som dagbruddsdriften skrider frem, og kraterbruddet øker i dybde. Det må da sørges for at avrenningsvannet ikke tilslammer og blakker bekker, ved å etablere nye, eller utbedre eksisterende sedimenteringsbasseng ved utløpsområdene.

Ved sprengning av fjell og knusing av steinmasser dannes det store mengder 0-fraksjoner og finsand (finstoff), som i dag er et avfalls-/restproduktet og derfor må håndteres.

Steinknuseprosessen inne i fjellanlegget og sprengninger i dagbruddet vil danne store mengder slam/steinstøv og finsand (finstoff), som blir blandet med vann som må ledes via sedimenteringsbasseng før utslipp.

De store mengder finsand, som oppstår som restprodukt under sprengning og knusing av stein, planlegges å bli omgjort til et salgbar produkt, vasket finsand. Akkurat nå er NCC Roads AS i ferd med å etablere et nytt stort anlegg hvor finsand bl.a. kan bli produsert til betongsand. Anlegget forventes å være klar fra sommeren 2016.

Overskytende finstoff fra bl.a. sedimentasjonsbassengene vurderes å utgjøre ca. 20-50 tonn i året. Dette vil enten bli

- kjørt til godkjent deponi,
- brukes til å sette i stand sideterreng, blandes sammen med andre masser eller
- blandes inn i toppdekket på pallene.

Nå holder NCC Roads AS på med å etablere sedimentasjonsbassenger inne i de eksisterende fjellhallene, slik at det oppnås en bedre rensegrad av overvannet fra steinbruddet før det kommer til Gaupåsvatnet. I forbindelse med etablering av det nye anlegget med vaskeplass for vasking av sand, planlegges det å bruke deler av overvannet fra steinbruddet i vaskeprosessen. Som en del av vaskeprosessen planlegges det å rense overvatnet, slik at det kan gjenbrukes i prosessen. Det er ingen overskytende vann fra vaskeprosessen, da sannet ikke tørres etterpå.

Vannmengden som blir tilført i pukkverksproduksjonen og grunnvann som lekker inn i fjellanlegget, vurderes å utgjøre små mengder i forhold til vann fra nedbør i dagbruddet. Den dominerende delen av vannet som vil frakte steinstøv og eventuelt annen forurensing fra anlegget og ut i sjøen, vil derfor stamme fra nedbøren utenfor fjellanlegget, dvs. fra dagbruddsarealet og eventuelt den nedbøren som drenerer til dagbruddet. Det kan derfor være hensiktsmessig å lede rent overflatevann utenom dagbruddet og utenom pukkverksdriften.

Som beskrevet i VA-rammeplanen for Arna steinbrudd, planlegges det å etablere en liten avskjermende voll rundt deler av den nordlige enden av dagbruddet, slik at mindre nedbørsvann renner igjennom bruddet. Denne vollen vil dog ikke endre på nedslagsfeltet til bekkene eller Gaupasvatnet.

Dette betyr at det samlet sett slippes mindre overvann ut fra steinbruddet til de naturlige resipienter og det som slippes ut blir rensert via sedimentasjonsbassenger.

Prosessavløpsvann må renses ved behov, som beskrevet over, før utslipp i (sjø)resipient. Forurensingsforskriftens § 30-6, vedr. utslipp til vann, stiller krav om at prosessvannet skal være uten miljø- eller helseskadelige stoffer/egenskaper, og at maksimal konsentrasjon av faststoff/suspendert stoff (SS) i utslippspunktet skal være under 50 mg/l. Det er viktig å planlegge rens tiltak/sedimentasjonsbasseng med tilstrekkelig sedimentasjonskapasitet i forhold til vannmengde. Sedimentasjonsbassengene må etableres med stor overflate i forhold til dybden, som ikke bør overskride 2 – 3 m. Utslippsvann fra virksomheten skal ikke være blakket og utslipp i resipienten skal ikke føre til nedslamming i resipienten. Slamholdig vann kan bl.a. føre til problemer for fisk og sjølevende organismer, i tillegg til at det tidvis kan medføre visuell forurensing i form av misfarging/blakking av vannet. Supplerende tiltak ved utslippspunktet i sjø kan være siltgardin, for å redusere mengden av steinstøv i fjorden, om dette viser seg nødvendig.

Det må legges opp til oppfølging av resipient, med overvåking av effekter av utslipp til sjøvann og sjøsedimenter, ved representative prøver, analyser og målinger, og med en tiltaks-/beredskapsplan som sørger for at utslipp holdes på et akseptabelt nivå mhp. miljøet. Drift og vedlikehold av sedimentasjonsbassengene, med riktig frekvens på slamtømmingen, er også viktig. Det må sørges for forskriftsmessig disponering av slammet som fjernes.

Problemstillingen vedrørende om Liatjørna (som vist i bakgrunnen på bildet i figur 8) kan bli drenert, som følge av sprengningsarbeidene, er omtalt i eget notat vedr. grunnvann. Det er videre en fare for at utvidelsen av fjellanlegget kan føre til at overflateavrenningen/ nedbørfeltet i dagens brudd endres, ved at avrenningen vil gå via nytt fjellanlegg og ut i fjorden i nord.

I hht. Vannressursloven må ingen «iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten.» Det vurderes foreløpig at utvidelse av pukkverket ikke vil ha så store virkninger på vassdraget i planområdet at det er nødvendig med konsesjon etter Vannressursloven. Men det må vurderes nærmere, etter avklaring av avrenningsforhold, påvirkning av Liatjørna, endring av naturlig nedbørfelt og plan for tiltak mhp. sigevanns-produksjon, avrenning og utslipp. Vassdragsmyndigheten bør kontaktes for eventuelt forhåndsuttale, og om tiltaket kan være konsesjonspliktig i forhold til Vannressursloven. Ved fare for påvirkning av Liatjørnas vannstand eller endring av det naturlige, eksisterende nedbørfeltet og redusert mengde vann som tilføres Gaupåsvassdraget (ved at tilsvarende mengde ledes til sjø), må NVE i planfasen vurdere utvidelsesplanene etter Vannressursloven.



Figur 8: Bilde av bruddet sett mot sørøst, og med tjernet Liatjørna oppe til venstre, øst for og ovenfor eksisterende dagbrudd. Foto tatt: vinter 2013 (Foto: NCC)

## VEDLEGG

# 1. Analyseresultater to vannprøver tatt fra PR1 i januar 2013. Analyserapport fra Eurofins.

NCC Arna Steinknuseverk  
Gaupåsveien 1  
5265 YTRE ARNA

Ordre: 61000100Løwø

Dato: 16.01.2013

Lab.nr: 13/ 35

Arkiv: 9980HA/F

Oppdrag, fakturert

## ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 07.01.13 Analyseperiode: 07.01.13 - 16.01.13

Uttaksprosedyre: Enkel stikkprøve

Prøvetaker: Tatt ut av leverandør

	Metode	Benevnig	Prøve 1:	Prøve 2:	Referanse	Merking	Tatt ut:
1: Vann,-industritilknyttet					Vann fra fjellanlegget		08.11.2012
2: Vann,-industritilknyttet					Vann fra fjellanlegget		03.01.2013
pH i vann	NS 4720		8.1	7.6			
* Nitrat-nitrogen,(NO <sub>3</sub> -N), strips	STRIPS	mg N/l	2	2			
Olje i vann, C10-C12	X) ISO 9377	µg/l	<10	<10			
Olje i vann, C12-C16	X) ISO 9377	µg/l	<10	<10			
Olje i vann, C16-C35	X) ISO 9377	µg/l	<10	<10			
Olje i vann, C10-C40	X) ISO 9377	µg/l	<10	<10			
Arsen	X) ICP	µg/l	3.50	1.53			
Kadmium	X) ICP	µg/l	<0.05	<0.05			
Bly	X) ICP	µg/l	<0.5	<0.5			
Kvikksølv	X) ICP	µg/l	<0.02	<0.02			
Krom	X) ICP	µg/l	<0.9	<0.9			
Kobber	X) ICP	µg/l	1.50	1.15			
Nikkel	X) ICP	µg/l	18.5	12.0			
Sink	X) ICP	µg/l	22.9	6.15			

\*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

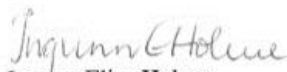
< betyr: Mindre enn.

X) Utført av underleverandør

INFORMASJON: Resultatene gjelder bare for de analyserte prøvene og må ikke gjengis i utdrag uten tillatelse. Målesikkerhet for metodene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Faktura er vedlagt

Med hilsen

  
Ingunn Elise Holme  
Daglig leder

Side 1 av 1

**2. Analyseresultater for vannprøver tatt fra PR1, PR2 og PR3 i februar, mars, juni og oktober 2015 og Liatjørna (PR4 og PR5) i mars og november 2015. Analyserapport fra ALS Global.**