

## NOTAT

OPPDRAG	<b>Reguleringsplan for kalkbrudd i Tromsdalen, Verdal</b>	DOKUMENTKODE	416993-RIGm-NOT-018
EMNE	Vurdering av forurensning av vannforekomster	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Verdalskalk AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Siri Hollup Broholm
KONTAKTPERSON	Håkon Mork	SAKSBEH	Silje M. Skogvold
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3013 Midt Miljøgeologi

## 1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Verdalskalk AS for å utarbeide ny reguleringsplan for kalkbruddet i Tromsdalen i Verdal kommune. Oppdraget inkluderer også supplerende utredninger knyttet til grunnvann og påvirkning på resipientene.

Behovet for utredninger er basert på krav gitt i bestemmelser til kommunedelplan (KDP) for Tromsdalen, for de temaene som ikke er tilstrekkelig utredet i forbindelse med KDP.

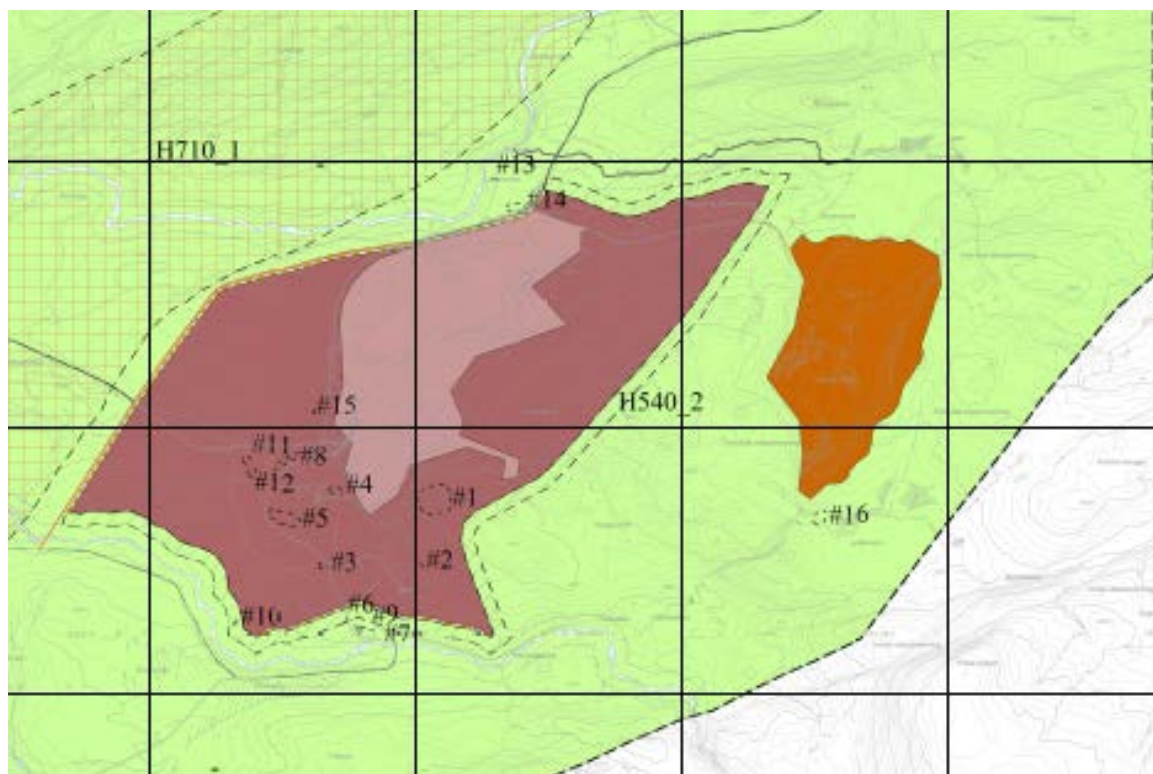
Foreliggende notat gir en vurdering av påvirkningen avrenning av overflatevann fra kalkbruddet har på resipienten, i tillegg til vurdering av avrenning fra deponiområdet som planlegges etablert for avdekningsmasser.

Vurderinger knyttet til overflatevann og grunnvann er gitt i Multiconsult-rapport 416993-RIEn-RAP-016.

### 1.1 Planbestemmelser

Kommunedelplan Tromsdalen er gjeldende planbestemmelser for området. Disse ble revidert i mai 2013. Figur 1 viser utsnitt av plankartet. Det lyseste rosa området viser eksisterende dagbrudd, det mørkere rosa illustrerer fremtidig utvidelse av dagbruddet. Det oransje området er areal tenkt brukt til deponering av avdekningsmasser (jord og stein).

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	10.4.2015	Justert på bakgrunn av tilbakemeldinger fra Verdal kommune	Silje M. Skogvold	Erling K. Ytterås	Siri Hollup Broholm
01	19.3.2015	Justert på bakgrunn av tilbakemeldinger fra oppdragsgiver	Silje M. Skogvold	Erling K. Ytterås	Siri Hollup Broholm
00	4.3.2015	Foreløpig utgave til gjennomlesning av oppdragsgiver	Silje M. Skogvold	Erling K. Ytterås	Siri Hollup Broholm



Figur 1: Utsnitt av plankart som viser dagens bruddområde (rosa), fremtidig dagbrudd (mørk rosa) og planlagt deponiområde (oransje). Utsnitt av kommunedelplan Tromsdalen, Verdal kommune.

Foreliggende notat tar sikte på å svare ut punkter i planbestemmelsene hvor det er satt krav til at det i forbindelse med videre reguleringsarbeid skal:

- Innarbeides tiltak for å rense avrenning fra deponiområdet til Stammmyra og Kvernhusbekken for å hindre nedslamming evt. kjemisk påvirkning
- Innarbeides/videreføres tiltak for å begrense avrenning fra bruddområdet til Trongdøla for å hindre partikkelforurensning og kjemisk påvirkning på resipienten.
- Innarbeides/videreføres tiltak for å overvåke vannkvaliteten i Trongdøla og finne eventuelle miljøpåvirkninger i resipienten, samt egnede tiltak for å bøte på disse.

Tiltak for å hindre avrenning fra bruddområdet er beskrevet i Multiconsult-rapport 416993-RIEn-RAP-016.

I det etterfølgende er begrepet «kjemisk påvirkning» tolket som endringer i den kjemiske tilstanden i resipientene som kan få uønskede konsekvenser for den økologiske tilstanden. Det vil si at mindre endringer i pH grunnet kalkavrenning ikke blir ansett som kjemisk påvirkning som utløser behov for tiltak.

## 1.2 Gjeldende myndighet og regelverk

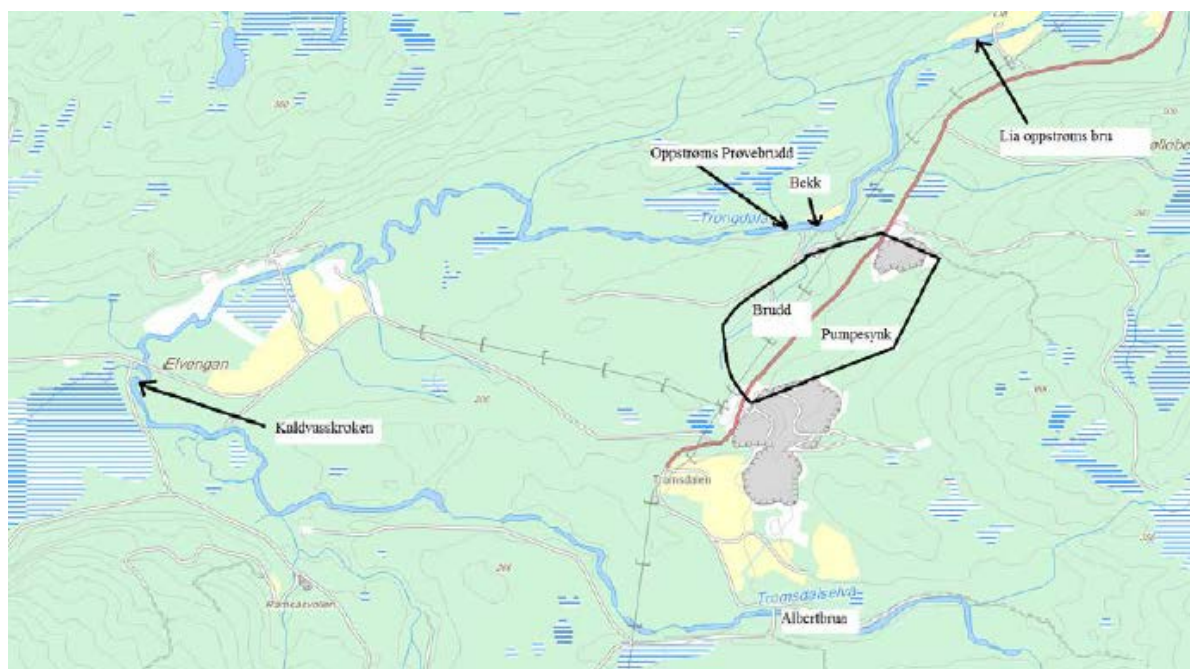
Verdalskalk sitt kalkbrudd i Tromsdalen ligger under saksområdet «Mineralsk industri», og omfattes ikke av Forurensningsforskriftens kapittel 30. Myndigheten for dette saksområdet er delegert til Fylkesmannen. Tillatelsen til kalksteinsdrift i Tromsdalen ble gitt av Fylkesmannen i 2005. Tillatelsen ble revidert i 2014 forbindelse med tillatelse til økt uttak av kalkstein.

I tillatelsen fra Fylkesmannen er det stilt krav om månedlig prøvetaking i bekken fra sedimentasjonsbassenget, samt i minst 2 prøvestasjoner i Trongdøla, en oppstrøms og en nedstrøms kalkbruddet. Vannprøvene skal analyseres mhp. pH, jern, totalt fosfor, hardhet (Ca), turbiditet, totalt nitrogen og suspendert stoff. Innhold av PAH og olje skal analyseres etter avløp fra oljeutskiller to ganger i året.

## Vurdering av forurensning

I tillegg er det stilt krav om at det skal opprettholdes god økologisk tilstand mht. bunndyr og fisk i Trongdøla, og at dette skal dokumenteres gjennom vannøkologiske undersøkelser av bunndyr og fisk minimum hvert 3. år.

Iht. årsrapport fra 2013 for Verdalskalk, datert 25. februar 2014, er det oppgitt at måleprogrammet for vann fra kalkbruddet omfatter månedlig prøvetaking i seks prøvepunkter, jf. Figur 2. Prøvetakingen utføres i tre punkter oppstrøms utslippspunktet fra bruddområdet, og ett punkt nedstrøms. I tillegg tas det prøver i sedimentasjonsgrøften og i utslippsbekken som går ned til Trongdøla.



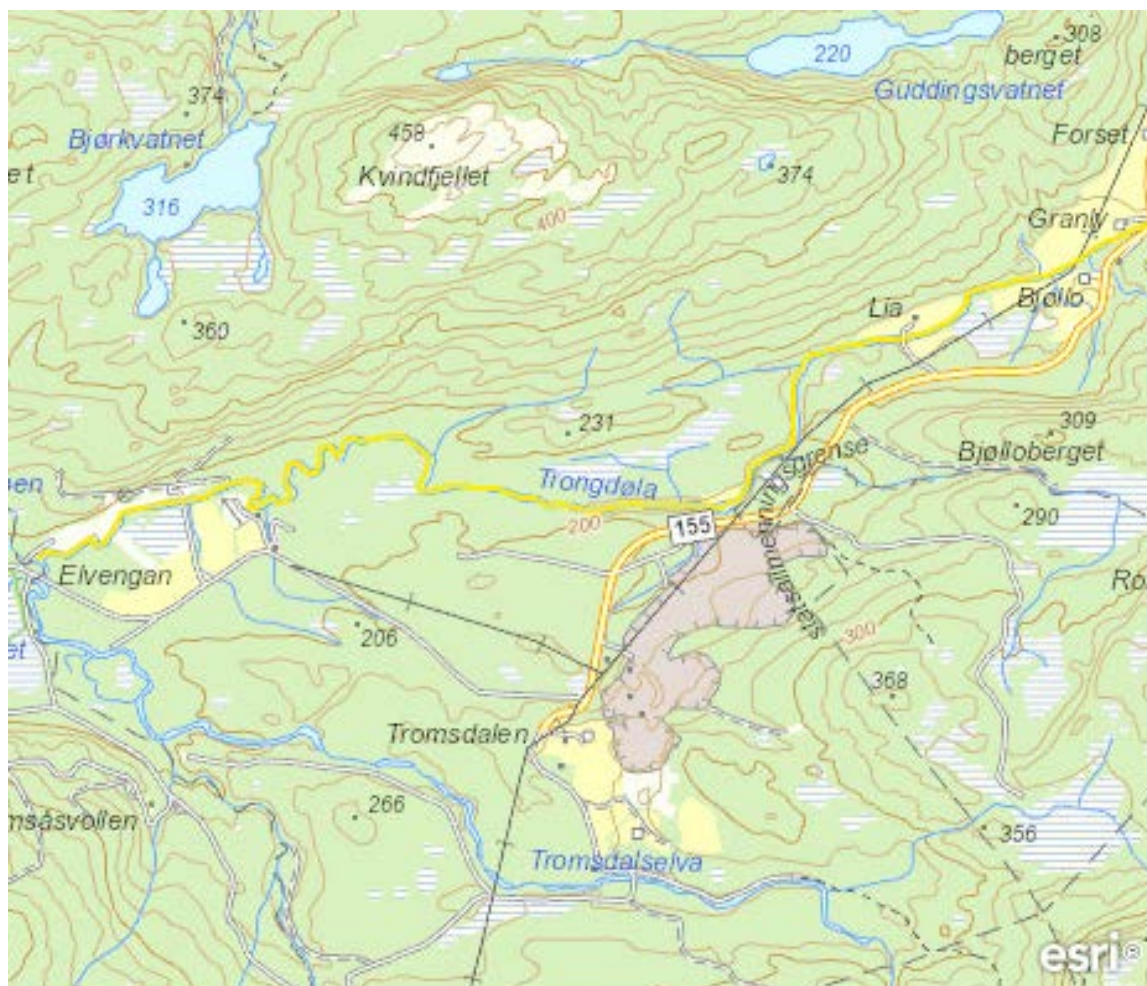
Figur 2: Kart som viser prøvetakingspunkter. Kilde: Verdalskalk AS.

Resultatene fra prøvetakingen sammenlignes med grenseverdier gitt i veileder 01:2009 og 02:2013, «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til Vannforskriften).

### 1.3 Resipienten til kalkbruddet - Trongdøla

Avrenningsvann fra bruddet ledes i dag gjennom sedimentasjonsbasseng før det ledes via en bekk ned til elva Trongdøla. Trongdøla er registrert i vandtabasen Vann-nett.no med vannforekomstnavn Trongdøla nedre og VannforekomstID 127-134-R. Trongdøla er registrert som en liten, moderat kalkrik og humøs elv. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag er vannregionmyndighet for vannregion Trøndelag.





Figur 3: Kartutsnitt fra Vann-nett.no som viser Trondøla markert med gul farge.

Den økologiske tilstanden i elva er klassifisert som «moderat», mens den kjemiske tilstanden er «god». Iht. til informasjon fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag er tilstanden nedenfor kalkbruddet definert som god, men på grunn av lav tetthet av fisk i den nederste delen av elva er tilstanden i denne delen registrert som moderat, jf. undersøkelse utført av NIVA beskrevet i neste avsnitt. Denne delen av elva er også påvirket av andre kilder.

I september 2011 utførte Norsk institutt for vannforskning (NIVA) en vannøkologisk undersøkelse i Trondøla, jf. NIVA-rapport 6261-2011. NIVA konkluderer her med at den økologiske tilstanden oppstrøms og nedstrøms kalkbruddet, avviker lite eller ingenting fra det som antas å være naturtilstanden for slike vassdragssystemer. Undersøkelsene nedstrøms kalkbruddet indikerer også at vassdraget har en god vann- og miljøkvalitet, der utslippene ikke har noen registrerbar effekt. I nedre del av Trondøla ble det registrert unormalt lite ørret, men undersøkelsen avdekket ikke årsaken til dette. Øvre og midtre strekninger av Trondøla (oppstrøms og nedstrøms kalkbruddet) har derimot et fiskesamfunn som avviker lite fra en god miljøtilstand.

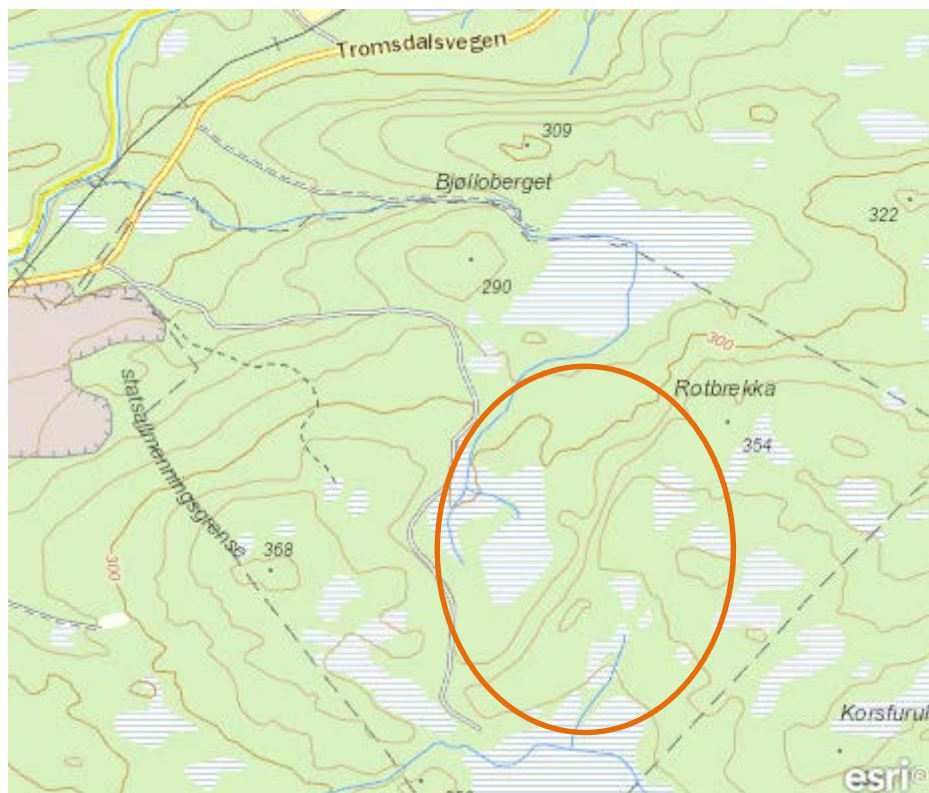
I tillatelsen til økt uttak av kalkstein ved bruddet, gitt i august 2014, har Fylkesmannen i Nord-Trøndelag satt som vilkår at det skal opprettholdes god økologisk tilstand mht. bunndyr og fisk i Trondøla. Tilstanden i Trondøla skal dokumenteres gjennom overvåkingsprogrammet for kalkbruddet. I tillatelsen til økt uttak er det gjort noen endringer i forhold til den opprinnelige tillatelsen fra 2005.

Trondøla benyttes i dag som alternativ drikkevannskilde i området, i tillegg til private brønner.

Resultatene fra overvåkingen av vann fra kalkbruddet og i Trongdøla viser at utslippsvannet fra bruddet inneholder suspendert stoff og nitrogen fra sprengstoffrester, men at dette ikke påvirker kvaliteten i Trongdøla i betydelig grad.

#### 1.4 Resipient til deponiområde – Stamnesmyra og Kvernhusbekken

Det planlagte deponiet for avdekkingsmasser ligger oppstrøms Stamnesmyra og Kvernhusbekken. Omtrentlig plassering av deponiet er vist med oransje omslutning i Figur 4. Det er ikke registrert informasjon om økologisk eller kjemisk tilstand i Kvernhusbekken.



Figur 4: Kart som viser omtrentlig plassering av deponiområdet. Utsnitt fra Vann-nett.no.

## 2 Overflatevann fra bruddområdet

### 2.1 Påvirkning på resipienten

Iht. resultater fra prøvetakingen i overvann fra bruddområdet, samt i elva nedstrøms bruddområdet, er det i hovedsak suspendert stoff og nitrogen som tilføres resipienten, og som kan gi påvirkninger på den økologiske tilstanden i Trongdøla. Det er også disse faktorene som anses å være de viktigste ved en utvidelse av bruddet, og som dermed vurderes videre.

Kjemiske analyser av vannet, samt visuelle observasjoner, viser at avrenningsvannet fra kalkbruddet tilfører Trongdøla noen suspendert stoff. Resultatene viser høyere nivå av suspendert stoff i utløpet fra sedimentasjonsbassenget, men nivået synker raskt i Trongdøla. Fortynningseffekten synes å være tilstrekkelig til å motvirke effektene av suspendert stoff.

Prøvetakingsprogrammet viser også at det tilføres nitrogen fra kalkbruddet til Trongdøla. Nitrogen stammer fra sprengstoffrester fra sprenging i bruddet. Nivåene av nitrogen i utslippsvannet fra kalkbruddet er relativt høye, men også her viser prøvetakingen nedstrøms utslippspunktet at fortynningseffekten i Trongdøla gjør at resipienten ikke påvirkes utover det som er akseptabelt.



## Vurdering av forurensning

Undersøkelser av bunndyr og fisk i Trongdøla nedstrøms kalkbruddet utført av NIVA i 2011, viste at elva har tilnærmet naturtilstand, jf. kap 1.3.

## 2.2 Endringer i avrenningsforhold

Vurderinger av endrede avrenningsforhold og vannmengder gjennom bruddet er gitt i Multiconsult-rapport 416993-RIEn-RAP-016\_rev01. En utvidelse av kalkbruddet vil føre til endringer i avrenningsforholdene i området. Iht. utredninger knyttet til overvann i området, vil tilsiget av overvann fra nedbørsfeltet til Trongdøla øke med ca. 13 l/s på grunn av økte andel tette flater ved en utvidelse av kalkbruddet.

For å minimere vannstrømmene gjennom bruddet, er det forutsatt etablering av avskjærende grøfter i områder hvor det anses som nødvendig. Vannmengden som går gjennom kalkbruddet antas også å øke på grunn av økt drenering av grunnvann. Det er ikke gjort noen vurderinger av vannmengder knyttet til dette, men det må tas hensyn til at vannmengden som går gjennom bruddområdet, og som da må håndteres før utslipp til Trongdøla, kan øke betraktelig sammenlignet med dagens vannmengde. Håndtering av overvann vil fortsette på samme måte som i dag, med oppsamling av vann i en pumpeump i bunnen av bruddet før vannet pumpes til dagens sedimentasjonsbasseng, som igjen ledes til utslipp i Trongdøla.

I tillegg til utvidelsen av området for kalkutvinning, er det planlagt å øke det årlige uttaket av kalkstein. I 2014 ble tillatelsen til årlig uttaksvolum endret fra 1 million tonn til 2 millioner tonn. Verdalskalk har også antydnet en gradvis økning i uttaksvolum til 3-4 millioner frem mot 2025.

## 2.3 Håndtering av overvann

### 2.3.1 Suspendert stoff i utslippsvannet

Bruddet er utformet slik at alt vann som trenger inn i bruddområdet drenerer naturlig til laveste punkt i bruddet, hvor det er etablert en pumpeump (fordrøyningsbasseng). Fra pumpeumpen pumpes vannet til et sedimentasjonsbasseng, før utslipp til Trongdøla. Bilder av sedimentasjonsbassenget er vist i Figur 5 og Figur 6. Vannet i sedimentasjonsbassenget prøvetas som en del av overvåkingsprogrammet. Fra sedimentasjonsbassenget ledes vannet gjennom et rør, til utløpet i Trongdøla, jf. Figur 7.



Figur 5: Sedimentasjonsbasseng med terskler. Bilde tatt på befaring 10. november 2014.



Figur 6: Sedimentasjonsbasseng med utløp til Trongdøla. Bilde tatt på befaring 10. november 2014.



Figur 7: Utløpet fra sedimentasjonsbassenget. Bilde tatt på befaring 10. november 2014.

Sedimentasjonsbassenget er bygd opp med flere terskler slik at oppholdstiden til vannet forlenges, samtidig som tersklene fungerer som filter. På grunn av mye finpartikulært materiale i vannet, er det nødvendig med en viss oppholdstid og filtereffekt for å redusere mengden suspendert stoff.

Også ved en utvidelse av bruddet vil alt vann fra bruddområdet ledes til det laveste punktet, og pumpes derfra. En oversvømmelse av pumpeumpen i bunnen av bruddet vil ha stor driftsmessig konsekvens, og pumpekapasiteten vil derfor dimensjoneres for å kunne håndtere også flomsituasjoner. Pumpeumpen fungerer som et fordrøyningsbasseng, og utslippsraten fra bruddet til Trongdøla gjennom sedimentasjonsbassenget vil dermed bestemmes ut fra pumperaten herfra.

Vannet som slippes ut fra bruddområdet vil dermed passere gjennom to oppsamlingstrinn hvor det vil foregå sedimentasjon av suspendert materiale, og hvor det også er naturlig å sette inn tiltak hvis og når det er påkrevet.

I pumpeumpen vil det være mulig å stoppe pumping av vann i korte perioder med høyt partikkelinnhold, slik at vannet får en lengre oppholdstid i bassenget. Det forutsettes også at pumpene monteres i øvre vannsjikt, slik at sedimentert materiale ikke virvles opp. En stor andel av det suspenderte stoffet fra kalkbrudd er likevel finstoff, som ikke så lett sedimenteres ut. Andre tiltak kan da være etablering av et filter omkring pumpene, slik at vannet filtreres før det pumpes opp til sedimentasjonsbassenget. Et slikt filter kan f. eks. bestå av masser av grus/sand, eventuelt supplert med en fiberduk. En slik løsning må tilpasses både i forhold til plassering av pumpene, og praktiske muligheter for utskifting av masser/duk.

I sedimentasjonsbassenget før utløpet til Trongdøla er det som nevnt tidligere bygd opp terskler som fungerer som filter. Her er det viktig at også dette bassenget tilpasses forventet pumperate fra bruddet. Det er viktig at oppholdstiden ikke blir for kort, og at vannet ikke går over tersklene, men filtreres gjennom. Dersom det blir behov for å øke filtereffekten kan det f.eks. være aktuelt å kle tersklene med filterduk på innsiden, eller det kan designes terskler med ulike typer filtermasser (flere terskler / filter, med avtakende kornstørrelse nedstrøms).

Det bør også foreligge planer for tiltak om det skulle oppstå hendelser som fører til akutte utslipp. Dette vil i hovedsak omfatte perioder med mye nedbør og / eller snøsmelting, dersom pumperaten må økes i en slik grad at kapasiteten til sedimentasjons- og filtreringsbassengene overskrides. Det bør derfor utarbeides en beredskapsplan med konkrete tiltak mot spredning av partikler, som kan innføres på kort varsel i perioder hvor det enten måles høye nivåer, evt. forventes høye nivåer. Her kan aktuelle tiltak være muligheter for tilbakeføring av vann med forhøyede nivåer av suspendert stoff i sedimentasjonsbassenget, samt bruk av partikkelsperre i utløpet til Trongdøla.

### 2.3.2 Nitrogen i utslippsvannet

Nitrogen i utslippsvannet fra kalkbruddet skyldes sprengstoffrester fra sprengning i bruddet. Utvidelse av bruddet vil ikke i seg selv føre til økte mengder nitrogen i utslippsvannet, bortsett fra at dagens utslipp vil fortsette i en lengre tidsperiode. Resultatene fra overvåking av utslippene fra kalkbruddet viser at dagens drift ikke har betydelig påvirkning på resipienten, og det er ikke grunn til å tro at en utvidelse av bruddet vil gi større påvirkninger enn dagens drift.

I forbindelse med utvidelse av bruddet, er det også planlagt en økning også i uttaksrate. Økt uttaksrate vil føre til større forbruk av sprengstoff som igjen kan gi risiko for økte mengder sprengstoffrester i avrenningsvannet. Eventuell økning i nitrogennivå vil fanges opp av overvåkingsprogrammet, og det vurderes ikke å være behov for innføring av tiltak før resultatene fra overvåkingen eventuelt viser at det er nødvendig for å opprettholde god økologisk tilstand i Trongdøla.

Nitrogen er i utgangspunktet vanskelig å fjerne fra utslippsvannet, selv om det finnes metoder for dette. Ved forhøyede nivåer av total nitrogen, vil det i første omgang være viktig å få kartlagt hvilke former nitrogen foreligger i, da de ulike formene for nitrogen påvirker resipienten i ulik grad. Når man vet hvilke former nitrogen foreligger i, kan man også vurdere hvilke tiltak som bør settes inn.

Som nevnt anses det ikke nødvendig med tiltak knyttet til fjerning av nitrogen i utslippsvannet slik nivået er i dag, men det forutsettes likevel at det gjøres preventive tiltak knyttet til driften i kalkbruddet for å hindre unødvendig spredning av sprengstoffrester. Dette vil for eksempel være klare retningslinjer for håndtering av sprengstoff for å minimere mengden søl.

### 2.3.3 Videre overvåking

Overvåkingsprogrammet knyttet til vannkvalitet og økologisk tilstand styres gjennom tillatelsen gitt fra Fylkesmannen, hvor det er satt krav om månedlig prøvetaking av vannkvalitet og at den økologiske tilstanden i Trongdøla skal dokumenteres ved en vannøkologisk undersøkelse av bunndyr og fisk hvert tredje år.

Resultatene fra overvåkingen rapporteres årlig til Fylkesmannen, som på bakgrunn av rapporterte resultater og eventuelle avvik har mulighet til å innføre ytterligere krav til overvåking, og eventuelt krav til rensing av utslippsvannet.

### 2.3.4 Sluttkommentar

Utslippene fra kalkbruddet anses å være godt kontrollert gjennom tillatelsen, også ved en utvidelse av bruddet.

## 3 Deponiområde

### 3.1 Vurderingsomfang

Avdekkingsmassene ved utvidelse av bruddområdet er planlagt deponert i et område på 400 daa øst for bruddet, som vist i Figur 1. Massene som skal deponeres er skogsjord som antas deponert med stubber, røtter og små busker. I området hvor massene skal deponeres er det også skogsgrunn/myr.

Området består i dag av en dal hvor det er planlagt etablert en tverrgående voll, som avgrensning av deponiet. Foreliggende vurdering er begrenset til avrenning fra deponiområdet, og omhandler ikke stabilitetsforhold i stedlige eller deponerte masser, eller oppbygging av avgrensningsvollen. Utforming av alle tiltak som foreslås i foreliggende notat må tilpasses og planlegges i sammenheng med stabilitetsmessige / geotekniske føringer for etablering av deponiet.



### 3.2 Endrede avrenningsforhold

Iht. vurderinger knyttet til endrede avrenningsforhold ved utvidelse av bruddet, er det forutsatt etablering av avskjærende grøfter for å hindre at vann drenerer inn i bruddet fra områdene rundt. Her er det blant annet forutsatt etablert en avskjærende grøft som vil føre vann som tidligere gikk til Trongdøla, ned til Kvernhusbekken ca. 500 meter før samløp med Trongdøla. Vannmengden i Kvernhusbekken vil dermed øke nedstrøms dette punktet. I forbindelse med etablering av denne grøften vil tilførselen av suspendert stoff til Kvernhusbekken øke. Dette vil stabiliseres seg etter relativt kort tid, og er ikke av et slikt omfang at det vurderes å kreve overvåking eller spesifikke tiltak.

Basert på hydrologiske vurderinger er det antatt at massene i deponiet gir en reduksjon i flomstørrelsene i Kvernhusbekken, da deponiet gir økte mengder løsmasser hvor vannet magasineres.

### 3.3 Vurdering av avrenning fra deponiområdet

Nærmeste resipient til deponiområdet er Stamnesmyra og Kvernhusbekken. I kommunedelplanen er det gitt krav om at det innarbeides tiltak for å hindre nedslamming og kjemisk påvirkning på myra og bekken fra deponiområdet.

Massene som er planlagt deponert er rene masser, og det anses derfor ikke å være risiko for spredning av forurensning fra massene. Påvirkning fra deponerte masser til resipientene vil dermed være begrenset til naturlig innhold i massene.

I forbindelse med deponering av massene vil det i første omgang være risiko for spredning av suspendert stoff med avrenningsvann fra massene. Ved deponering av masser med organisk innhold (røtter, stubber, grener) vil det også etter hvert kunne dannes anaerobe forhold i masser hvor det ikke er tilførsel av oksygen, men innsig av vann. Dette gir igjen reduserende forhold som fører til at blant annet jern løses opp og kan vaskes ut med vannet. Når jernet blir eksponert for oksygen vil det felles ut som rustrød jernutfelling. Dette er i utgangspunktet ikke skadelig, så fremt utfellingen ikke skjer direkte i en bekk eller elv. Det er likevel synlig og skjemmende. Analyser av jernutfelling har også vist at det ved utfelling av jern følger med andre metaller, slik at utfellingen kan inneholde relativt høye metallkonsentrasjoner. Utfelling direkte i en bekk eller elv kan påvirke vannkvaliteten både pga. forhøyede nivåer av metaller, men også fordi utfellingen (partiklene) kan være skadelig for bunndyr og fisk.

Ved anaerobe forhold i masser med organisk innhold, vil det også kunne utvikles metangass, men det anses ikke å være nødvendig med tiltak knyttet til dette.

Det anbefales at det innføres tiltak for å hindre spredning av suspendert stoff fra deponiområdet, samt tiltak for å hindre spredning av jernholdig vann som kan felles ut i resipientene.

### 3.4 Foreslåtte tiltak

#### 3.4.1 Suspendert stoff

For å minimere vanngjennomstrømningen i deponiområdet, forutsettes det at det etableres avskjærende drenering oppstrøms for å lede overflatevann utenom deponiområdet. Vann som i dag renner gjennom deponiområdet må håndteres enten ved avskjærende grøfter eller ved drenerende grøfter under deponimassene, slik at vannet i hovedsak ikke blir transportert gjennom de deponerte massene.

I tillegg bør det etableres en sedimentasjonsgrøft nedstrøms deponiområdet for å redusere partikkeltilførselen fra de deponerte massene. Både størrelse og plassering av sedimentasjonsgrøften må tilpasses de naturlige avrenningsforholdene og området hvor det til

## Vurdering av forurensning

enhver tid deponeres masser. Om det etableres en lengre grøft nedstrøms hele deponiområdet, eller flere mindre grøfter, vurderes ut fra praktiske og stedlige forhold.

### 3.4.2 Jernholdig vann

Utvasking av jernholdig vann kan enten forhindres ved at det gjøres tiltak i forbindelse med deponering for å unngå anaerobe forhold i massene, eller det kan gjøres tiltak for å hindre at avrenningen påvirker resipientene. For at det skal bli anaerobe forhold i massene, må det være organiske masser tilstede, samtidig som det må være tilførsel av vann og lite oksygen. Å fjerne organisk innhold i massene anses som svært omfattende, da dagens skogbunn må fjernes, samt at organisk innhold i deponerte masser må fjernes. Vanninntrengingen i massene vil reduseres ved avskjærende grøfter, men det vil likevel være tilførsel av vann til området, blant annet gjennom nedbør. Det anbefales derfor at det innføres tiltak for å håndtere avrenninger av jernholdig vann slik at resipientene ikke påvirkes nevneverdig.

Etablering av en sedimentasjonsgrøft som nevnt over, vil bidra til utfelling av jern før vannet føres videre til resipienten. Det er da viktig at bassenget ikke er for dypt, slik at vannet får «luftet seg». Fylling av kalkstein i grøften vil også øke pH i vannet, og bidra til utfelling av jern. I tillegg kan tilstrekkelig lufting av vannet sikres ved å etablere en grøftetrasé som leder vannet fra bassenget og ned til resipienten. Utfellinger vil da skje i grøften istedenfor i resipienten. Så lenge dette foregår i kontrollerte former vil det ikke ha konsekvenser for området, men det er visuelt skjemmende, og det kan derfor være aktuelt med regelmessig rensk av grøftene.

### 3.4.3 Eventuell overvåking

For å dokumentere at Kvernhusbekken ikke påvirkes negativt av deponiområdet, kan det være aktuelt med prøvetaking og kjemiske analyser av bekken oppstrøms og nedstrøms deponiområdet. I utgangspunktet vil et prøvepunkt nedstrøms deponiområdet være tilstrekkelig, så fremt prøvetakingen settes i gang i god tid før deponeringen starter og man får et godt grunnlag som viser dagens situasjon i bekken. Hvis tilstanden i bekken endrer seg over tid, kan det vurderes å innføre et prøvepunkt oppstrøms deponiet for å se om endringene skyldes deponiområdet.

Prøvetakingsprogrammet knyttet til bruddområdet omfatter flere prøvepunkter oppstrøms bruddområdet. Det kan derfor vurderes om ett av disse punktene kan erstattes med et prøvepunkt i Kvernhusbekken. Prøvepunktet i Kvernhusbekken bør også tilpasses utløpet av den avskjærende grøften fra bruddkanten slik at kilden til eventuelle påvirkninger er lett å definere.

### 3.4.4 Sluttkommentar

Ved innføring av tiltak som beskrevet over, samt tilpasning av grøfter og avskjærende drenering, vurderes risikoen for påvirkning av resipientene å være liten. I forhold til jernholdig vann vil det være svært synlig om resipienten påvirkes, da man vil observere oransje utfelling. Det må da gjøres en ny vurdering av avrenningsforholdene, og ytterligere tiltak bør innføres.