

# Utvidelse av Solberg steinbrudd og deponi, Midtre Gauldal kommune



## Konsekvenser for vannkvalitet

Januar 2016

Ulla P. Ledje

# **Utvidelse av Solberg steinbrudd og deponi, Midtre Gauldal kommune - konsekvenser for vannkvalitet**

**Januar 2016**

**Ecofact rapport: 486**

**[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)**

<b>Referanse til rapporten:</b>	Ledje, U. P. 2016. Utvidelse av Solberg steinbrudd og deponi, Midtre Gauldal kommune - konsekvenser for vannkvalitet. Ecofact rapport 486, 24 s.
<b>Nøkkelord:</b>	Drikkevann, utslipp, avrenning, gyteforhold, avbøtende tiltak
<b>ISSN:</b>	1891-5450
<b>ISBN:</b>	978-82-8262-483-1
<b>Oppdragsgiver:</b>	Pro Invenia AS
<b>Prosjektleder hos Ecofact:</b>	Ulla P. Ledje
<b>Kvalitetssikret av:</b>	Ole Kristian Larsen
<b>Forside:</b>	Solberg Masseuttak med utsikt mot nordøst Foto: Marius Skancke

[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)

# INNHold

<b>FORORD</b> .....	<b>1</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>2 TILTAKSBESKRIVELSE</b> .....	<b>3</b>
2.1 BELIGGENHET .....	3
2.2 KORT OM TILTAKET .....	4
<b>3 MATERIAL OG METODE</b> .....	<b>6</b>
3.1 DATAGRUNNLAG .....	6
3.2 METODE FOR FASTSETTING AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENSER .....	6
<b>4 KONSEKVENSER FOR DRILLEVANN</b> .....	<b>10</b>
4.1 INNLEDNING .....	10
4.2 STATUS .....	10
4.3 PROBLEMSTILLINGER.....	11
4.4 RISIKOVURDERING .....	12
4.5 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENSER .....	15
4.6 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK.....	15
<b>5 KONSEKVENSER FOR VANNKVALITET OG GYTEFORHOLD</b> .....	<b>16</b>
5.1 INNLEDNING .....	16
5.2 STATUS .....	16
5.3 PROBLEMSTILLINGER.....	17
5.4 RISIKO FOR FORURENSNING.....	18
5.5 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENSER .....	18
5.6 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK.....	19
<b>6 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSVURDERINGENE</b> .....	<b>19</b>
<b>7 KILDER</b> .....	<b>20</b>
7.1 NETTBASERTE KILDER .....	20
7.2 SKRIFTLIGE KILDER .....	20
7.3 MUNTLEGE KILDER.....	20

## FORORD

På oppdrag av Pro Invenia AS har Ecofact utarbeidet en fagrapport som belyser de konsekvenser som en utvidelse av Solberg steinbrudd og deponi kan ha for drikkevann og vannkvalitet i tilgrensende vassdrag.

Tor Borten ved Koren Sprengteknikk har bidratt med informasjon. Anne Berit Strøm og Marius Skancke ved Pro Invenia AS har bidratt med formidling av kontakter og datainnsamling. Anne Berit Strøm fra Pro Invenia har vært oppdragsgiver og kontaktperson for prosjektet. Ecofact takker alle parter for godt samarbeid.

Januar 2016



Ulla P. Ledje

## SAMMENDRAG

### Beskrivelse av oppdraget

---

Høringsuttalelser som er innkommet i forbindelse med oppstartvarsel og planprogram for reguleringsplan for Solberg steinbrudd og deponi har pekt på behov for utredninger og vurderinger av tiltakets konsekvenser for drikkevannskvalitet, vannforurensning og forhold for fisk.

Solberg masseuttak ligger på østsiden av elva Ila. I tilknytning til Gullvåg camping på vestsiden av Ila ligger en grunnvannsbrønn som forsyner camping og fastboende i området med drikkevann. Utvidelsen av masseuttaket vil medføre at aktiviteten flyttes lenger sør- og vestover, og det kan derfor ikke utelukkes at avrenning fra masseuttaket når Ila nedstrøms grunnvannsbrønnen. Det er derfor gjort en vurdering av risikoen for at infiltrasjon av forurenset vann fra masseuttaket til grunnvannsressursen kan påvirke drikkevannskvaliteten.

En bekk renner gjennom den østre delen av planområdet. Det er gjort en vurdering av hvordan utvidelsen kan påvirke vannkvalitet og gyteforhold i bekken.

Tiltak som kan iverksettes for å minimalisere risikoen for uønskede utslipp er også beskrevet.

### Datagrunnlag

---

Vurderingene er basert på informasjon om driftsforhold og planlagt etterbruk, billedmateriale og opplysninger om lokale forhold.

### Resultater

---

#### Drikkevann

I praksis vil overflateavrenningen fra masseuttaket gå mot øst, bort fra Ila. Det er likevel gjort en konservativ vurdering av hvor mye vann fra masseuttaket som kan nå Ila nedstrøms drikkevannsbrønnen forutsatt at all avrenning i den sørvestre delen av masseuttaket transporteres via sprekker i fjell. I forhold til vannføringen i Ila er tilsiget fra masseuttaket liten, og eventuelle forurensninger vil bli fortennet over 2000 ganger før det evt. transporteres inn i drikkevannsmagasinet. Her vil det bli en ytterligere fortenning ettersom kun en mindre del av grunnvannet i brønnen vil bestå av infiltrert elvevann.

Gode beredskapsrutiner knyttet til håndtering av diesel i masseuttaket tilsier at risikoen for at et større utslipp skal nå grunnvannet er liten. God bufferkapasitet og fortenning tilsier videre at deponering av myrjord ikke vil føre til forurensning av drikkevannet. Konsekvensen for drikkevann vurderes dermed å bli ubetydelig-liten negativ.

#### Vannkvalitet i bekken øst i uttaksområdet

Utvidelsen av Solberg steinbrudd vil ikke medføre økte årlige uttak i forhold til i dag. Uttaket vil skje etappevis med kontinuerlig tilbakeføring av arealer med avsluttet drift. Nedslagsfeltet til uttaksområdet er begrenset, og området vil i svært liten grad få tilført vannmengder fra omkringliggende områder. Dette i kombinasjon med bruddets skålførmede utforming betyr at det er små tiltak som skal til for å håndtere det overflatevann som kommer til. Det ventes derfor ikke at partikkelavrenningen til bekken skal øke vesentlig.

Vannkvaliteten i bekken vil bli overvåket, og dersom driften fører til forhøyde partikkelkonsentrasjoner og tilslamming av bekken vil det være lett å iverksette avbøtende tiltak. Risikoen for annen forurensning enn partikkeltilførsel vurderes å være lav.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for vannkvalitet og ferskvannsorganismer.

## 1 INNLEDNING

Solberg Steinbrudd i Midtre Gauldal kommune har vært i drift siden tidlig på 2000-tallet. Koren Sprengningsservice har nylig forlenget grunnrettsavtalen med grunneier for ytterligere 10 år. For å utnytte steinressurser maksimalt ønsker Koren Sprengningsservice å utvide reguleringsområdet. Samtidig ønskes det åpnet for deponering av rene masser innenfor planområdet. Dagens reguleringsplanområder omfatter ca. 52 daa. Det er nå ønskelig å utvide planområdet til et areal på totalt ca. 318 daa. Av dette vil ca. 75-100 daa settes av til buffersone.

Reguleringsplanarbeidet for utvidelsen ble startet i januar 2015, og i februar ble et forslag til planprogram sendt ut på høring. Planprogrammet gjør rede for utredningsbehovet i planprosessen, dvs. innholdet i konsekvensutredningen som skal vedlegges reguleringsplanen.

Høringsuttalelser som er innkommet i forbindelse med høring av planprogrammet har pekt på behov for utredninger og vurderinger av tiltakets konsekvenser for drikkevannskvalitet, vannforurensning og forhold for fisk.

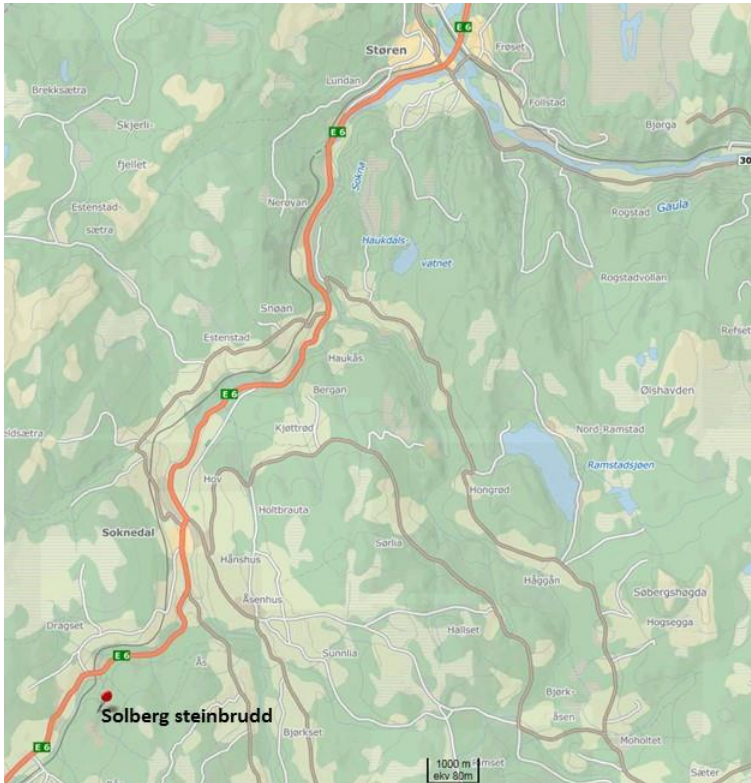
Mattilsynet har anmodet om en utredning/vurdering i forhold til om tiltaket kan tenkes å påvirke drikkevannskilden til Gullvåg camping. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har bedt om at det gjøres rede for hvilke konsekvenser tiltaket vil ha for elva som renner øst i planområdet i form av avrenning, tilslamming og forsuring. Videre har Midtre Gauldal kommune bedt om en faglig vurdering av hvordan driften kan påvirke evt. gyteforhold i bekken øst i planområdet.

Foreliggende rapport belyser tiltakets konsekvenser for vannkvalitet (drikkevann og vannkvalitet i bekken i planområdet), og er en av underlagsrapportene til konsekvensutredningen.

## 2 TILTAKSBESKRIVELSE

### 2.1 Beliggenhet

Solberg Steinbrudd og deponi ligger knapt 2 mil sør for kommunesenteret Støren (fig. 2.1), og ca. 55 km sør for Trondheim. Steinbruddet ligger på østsiden av E6 og Ila, som er en sidegrein til Gaulavassdraget.



Figur 2.1. Lokalisering av Solberg steinbrudd

## 2.2 Kort om tiltaket

Dagens reguleringsplanområde omfatter ca. 52 daa. Det er nå ønskelig å utvide planområdet til et areal på total 318 daa. Av dette vil 75-100 daa avsettes til buffersone. Figur 2.2 viser eksisterende og foreslått ny plangrense.

### Steinbruddet

De siste årene har stort sett alt av leveranser fra Solberg Steinbrudd gått til tilslag for mekanisk stabiliserte og hydraulisk stabiliserte materialer til bruk i bygg- og anleggsarbeid og veibygging. Ifølge gjeldende reguleringsplan er maksimal uttaksdybde kote 420. Maksimal pallehøyde er 15 meter.

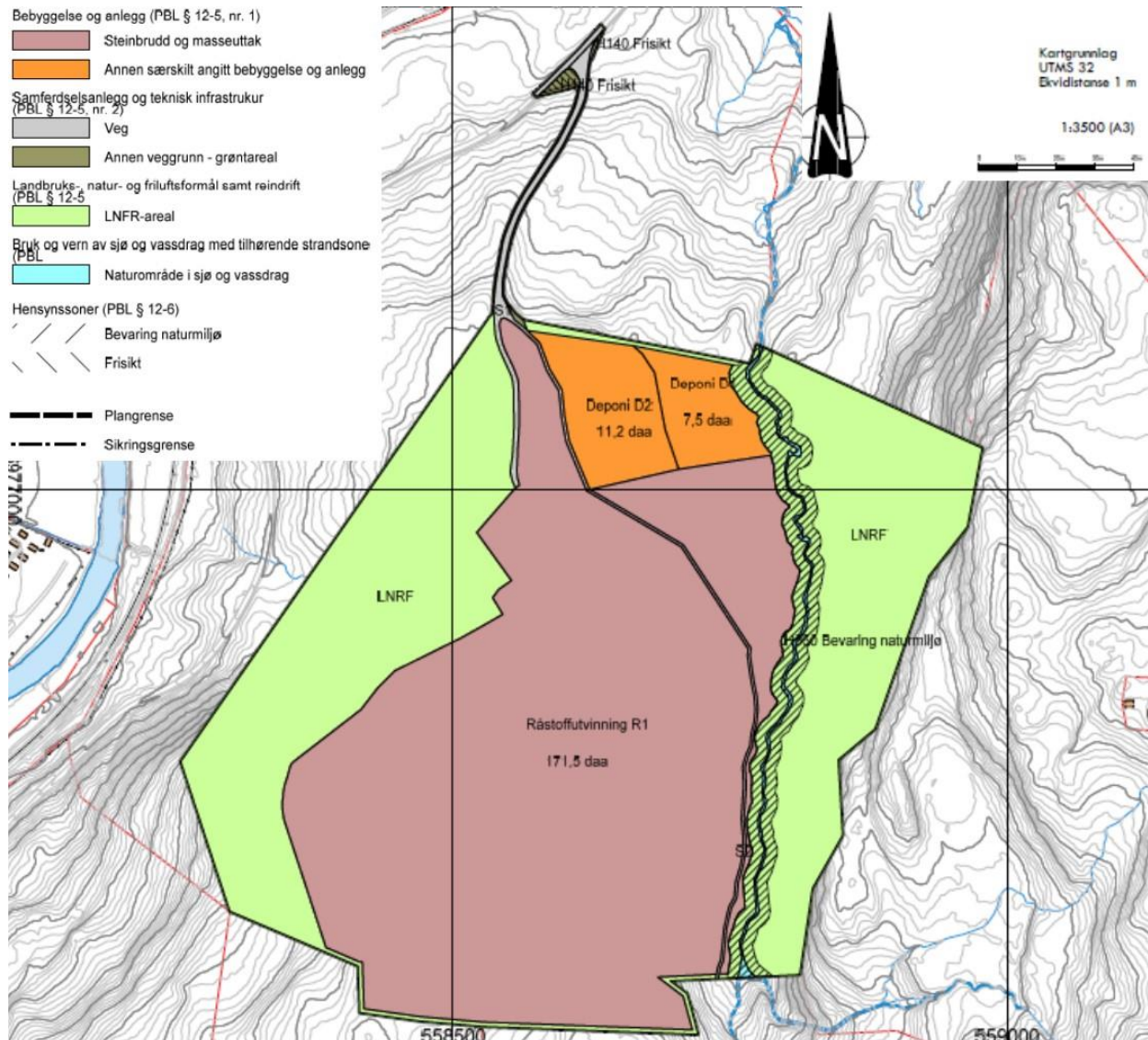
Bruddet deles i «øvre og nedre plan» på grunn av at det er ulik kvalitet på steinmassene. På øvre plan (den sørlige delen av bruddet) er det finkornet biotittholdig mafisk bergart (87 %), som også inneholder noe lys granitt, gneis, granitt og kalkstein (til sammen ca. 13 %). På nedre plan er det lys granitt som lokalt er betegnet som trondhemitt.

Driften i steinbruddet deles opp i 5 hovedelementer; avdekning, boring/sprengning, grovknusing, finknusing og transport. Det benyttes et mobilt knuseanlegg på området.

Det vil kun bli tatt ut masser på vestsiden av bekken som renner gjennom området. Langs bekken settes det av en restriksjonssone, og her vil det ikke bli gjort inngrep. En ønsker å gå ned til kote 410. Kart og vertikalutsnitt som viser koter etter ferdig uttak finnes i vedlegg 1.

Uttaket vil bli delt inn i etapper, og det vil ikke være drift i hele uttaket samtidig. Som i dag regner en med en uttakstakt på 60.000 m<sup>3</sup> masse pr. år.





Figur 2.2. Gjeldene reguleringsplan og foreslått utvidelse

## Deponiet

Et areal på ca. 18,7 daa i den nordlige delen av planområdet vil bli avsatt til deponi av rene masser (se fig. 2.2). Det er utelukkende rene masser som skal deponeres. Massene vil stort sett komme fra utgraving /planering andre steder i kommunen. De første årene vil en i hovedsak ta imot overskuddsmasser fra bygging av ny E39 gjennom Sør-Trøndelag. Hvis det i fremtiden vil vise seg å være behov for ytterligere deponiareal, ønsker en også å kunne utnytte deler av masseuttaket som deponi.

## Etterbruk

Etter hvert som en etappe er ferdig uttatt vil arealet istandsettes til LNFR (landbruk, natur og friluftsliv) formål. Arealene vil bli tilplantet med skog.

### 3 MATERIAL OG METODE

#### 3.1 Datagrunnlag

Relevant data er innsamlet gjennom kontakt med tiltakshaver, lokalkjente, samt via kartbaserte innsynsløsninger og litteratur (se referanseliste, kap.7). Det ble gjort en kort befaring av området i 3.12.15, men snø og is vanskeliggjorde gode observasjoner.

#### 3.2 Metode for fastsetting av verdi, omfang og konsekvenser

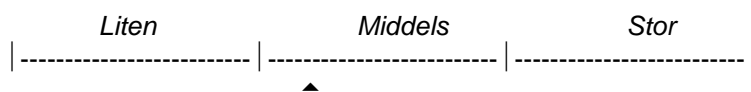
I plan og bygningsloven er det i detalj gjort rede for i hvilke tilfeller staten stiller krav om konsekvensutredning.

Ikke prissatte tema er utredet i samsvar med Statens vegvesens håndbok V712 - *Konsekvensanalyser* (2014). Her er konsekvensen av et tiltaket utledet fra en vurderingen av området verdi sammenholdt med tiltakets virkningsomfang. Hovedstrukturen i denne metoden er beskrevet nedenfor.

##### Vurdering av verdi

Verdien blir fastsatt langs en glidende skala som spenner fra liten verdi til stor verdi, basert på den relative betydningen av området for gjeldende tema (fig. 3.1).

*Figur 3.1. Skala for vurdering av verdi*



Kriterier for fastsettelse av verdi for områder med overflatevann/grunnvann og funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsorganismer er gitt i tabell 3.1.

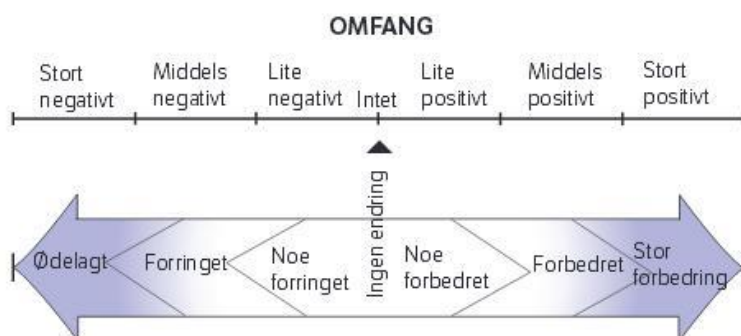
**Tabell 3.1. Kriterier for fastsettelse av verdi (Statens vegvesen, 2014)**

Tema	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<b>Områder med overflatevann/grunnvann</b>	Vannressurser med meget god vannkvalitet, stor kapasitet og som det er mangel på i området.  Vannressurser som er av nasjonal interesse for energiformål.	Vannressurser med middels god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger/gårder.  Vannressurser som er godt egnet til energiformål	Vannressurser som har dårlig kvalitet eller liten kapasitet.  Vannressurser som er egnet til energiformål.
<b>Funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter</b>	Viktig funksjonsområde for verdifulle bestander av ferskvannsfisk, f.eks. laks, sjørøret, sjørøye, ål, harr m.fl.  Nasjonale laksevassdrag.  Vassdrag med gytebestandsmål/årlig fangst av anadrome fiskearter >500kg.  Viktig område for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR	Verdifulle fiskebestander, f.eks. laks, sjørøret, sjørøye, harr m.fl. Forekomst av ål.  Vassdrag med gytebestandsmål/årlig fangst av anadrome fiskearter <500 kg.  Mindre viktige områder for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR  Viktig område for arter i kategoriene sårbar VU, nær truet NT	Ordinære bestander av innlandsfisk, ferskvannsfisk forekomster uten kjente registreringer av rødlistearter

**Vurdering av omfang**

Dette trinnet består i å beskrive og vurdere hvilken virkning tiltaket vil ha på de aktuelle verdiene i tiltaks- og influensområdet. Omfanget blir blant annet vurdert ut fra påvirkning i tid og rom, og sannsynligheten for at virkning skal oppstå. Omfanget blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (figur 3.2). Kriterier for omfangsvurderinger er hentet fra Håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006), og vist i tabell 3.2. Tabellen er direkte overførbart til håndbok V712 (Statens Vegvesen 2014, fig. 3.2.).

**Figur 3.2. Skala for omfang (Statens Vegvesen 2014).**



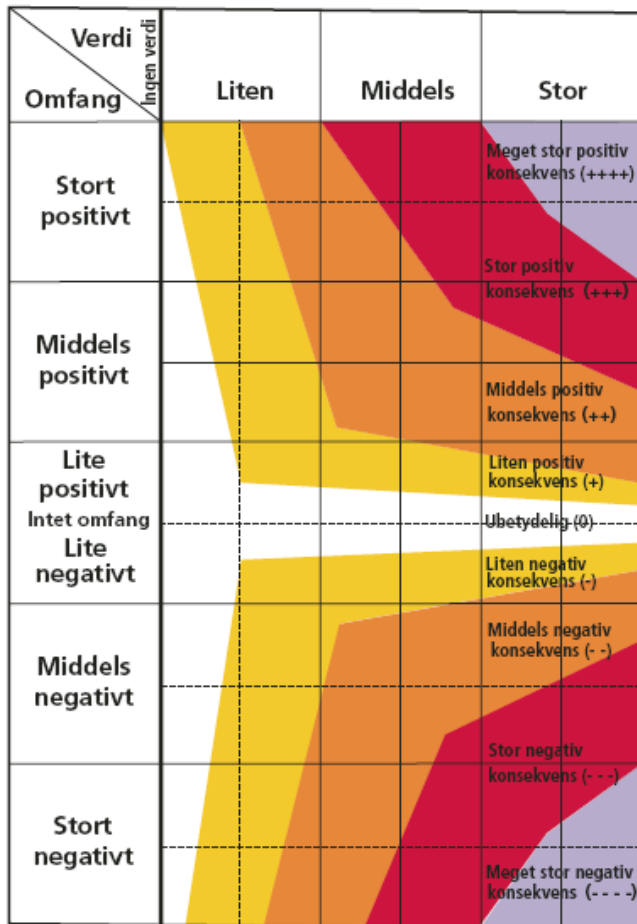
**Tabell 3.2. Kriterier for fastsettelse av omfang (Statens vegvesen, 2006)**

	<b>Stort positivt omfang</b>	<b>Middels positivt omfang</b>	<b>Lite/intet omfang</b>	<b>Middels negativt omfang</b>	<b>Stort negativt omfang</b>
<b>Vann-ressurser</b>	Tiltaket vil i stor grad øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil øke ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet	Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet	Tiltaket vil redusere ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil i stor grad redusere eller ødelegge ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet
<b>Arter (dyr og planter)</b>	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår

### Vurdering av konsekvens

Det siste trinnet i vurderingene består i å sammenholde verdivurderingene og omfanget av tiltaket for derved å utlede den samlede konsekvens i henhold til diagram vist i figur 3.3.

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+” (se tabell 3.3).



**Figur 3.3.** Konsekvensmatrisen viser hvordan verdi og omfang kombineres for å finne konsekvens (Statens Vegvesen 2014).

**Tabell 3.3.** Oppsummering av konsekvensalternativer og korresponderende symboler

Symbol	Beskrivelse
++++	Meget stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig/ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Meget stor negativ konsekvens

## 4 KONSEKVENSER FOR DRIKKEVANN

### 4.1 Innledning

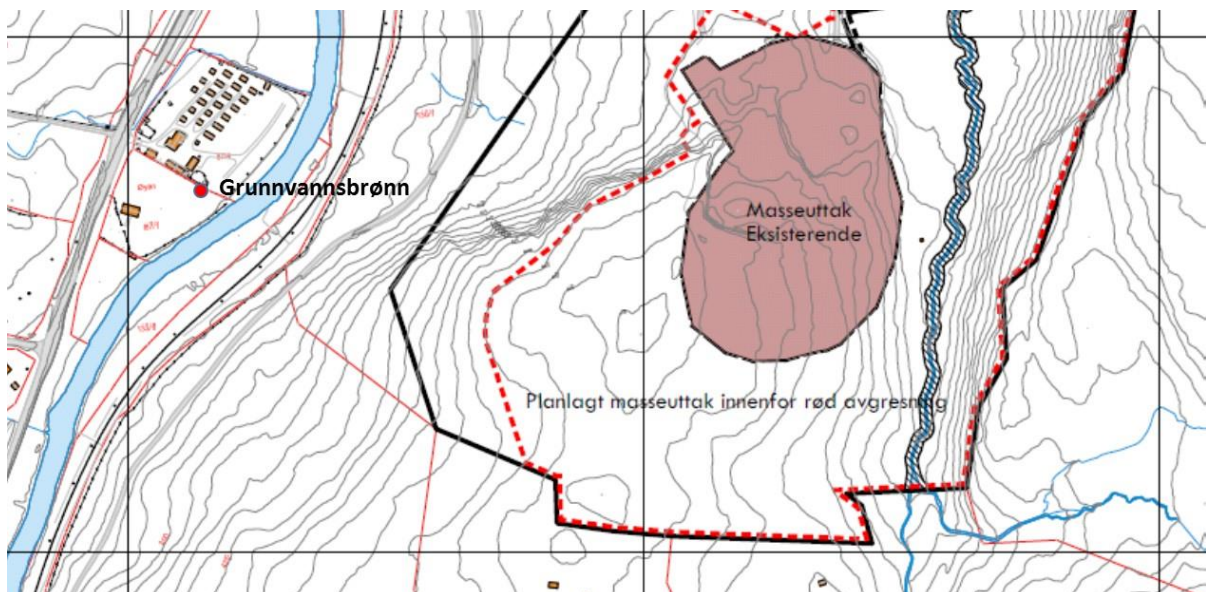
I tilknytning til Gullvåg camping ligger et drikkevannsuttak som forsyner camping og fastboende i området med vann. En utvidelse av steinbruddet vil føre til at aktiviteten flyttes ytterligere sør- og vestover i forhold til den aktuelle brønnen, og det kan ikke utelukkes at avrenning fra uttaksområdet kan nå Ila nedstrøms brønnen. Spørsmålet blir da om avrenning fra masseuttaket kan føre til forurensning av drikkevannsressursen.

### 4.2 Status

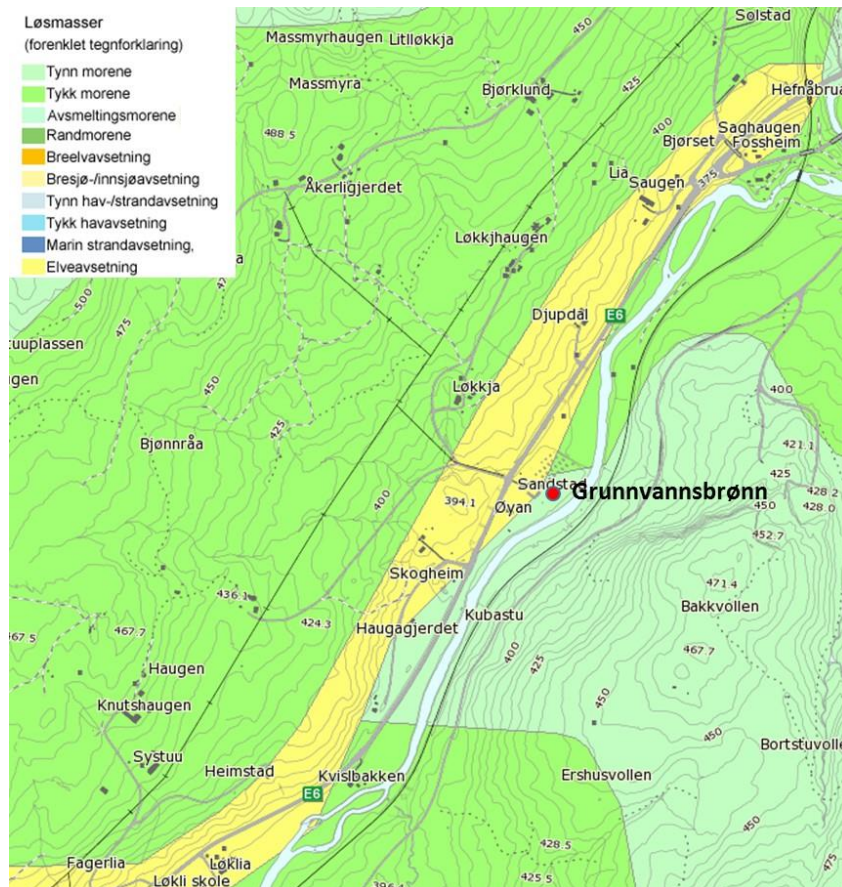
Vannkilden er en 20 meter dyp løsmassebrønn som går helt ned til fjell. Brønnen ligger på sørsiden av camping og på vestsiden av Ila (fig. 4.1). Drikkevannskilden forsyner 25 campinghytter (mest om sommeren) samt 25 enheter på helårsbasis. Selve vanninntaket ligger på 11 meters dyp, og brønnen har en kapasitet på 4 m<sup>3</sup>/time (1,1 l/s) (pers. medd. O. A. Nyberg). Avstanden mellom brønnen og elva er ca. 32 m.

Brønnen ligger i morene (fig. 4.2). En beskrivelse av løsmassene i området er tilgjengelige via data fra en sonderbrønn (geo.ngu.no, grunnvannsborehull) som ble boret på nordsiden av camping, drøyt hundre meter fra drikkevannsbrønnen. Her var det 8,5 m til fjell. Den øverste meteren bestod av silt, og under dette laget bestod løsmassene av grovere fraksjoner (sand, grus og stein).

Verdisetting: Vannressurser forsyner 25 enheter på helårsbasis med drikkevann av god kvalitet, og er videre en viktig forutsetning for driften av campingplassen. Den vurderes å ha stor verdi.



**Figur 4.1.** Grunnvannsbrønnens beliggenhet i forhold til utvidelsen av masseuttaket



Figur 4.2. Løsmassekart [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

### 4.3 Problemstillinger

Forhold som grunnvannstand, nedbørmengder, grunnforhold og grunnvannsutttak kan påvirke matingen av grunnvannskilden. Endring i grunnvannskvalitet kan være en konsekvens av direkte infiltrasjon av elvevann med dårlig kvalitet. For at utvidelsen av masseuttaket skal kunne påvirke vannkvaliteten i løsmassebrønnen må forurenset vann først nå elva og deretter infiltreres til brønnen. I det følgende gis en kort beskrivelse av interaksjoner mellom grunnvann og elvevann samt en redegjørelse for utslippskilder og mulige spredningsveier fra masseuttaket.

#### Kort om interaksjoner mellom grunnvann og elv

Nedenstående beskrivelse av interaksjon mellom grunnvannsmagasin og elv er hentet fra rapporten «Elv og grunnvann» (Colleuille m.fl. 2005).

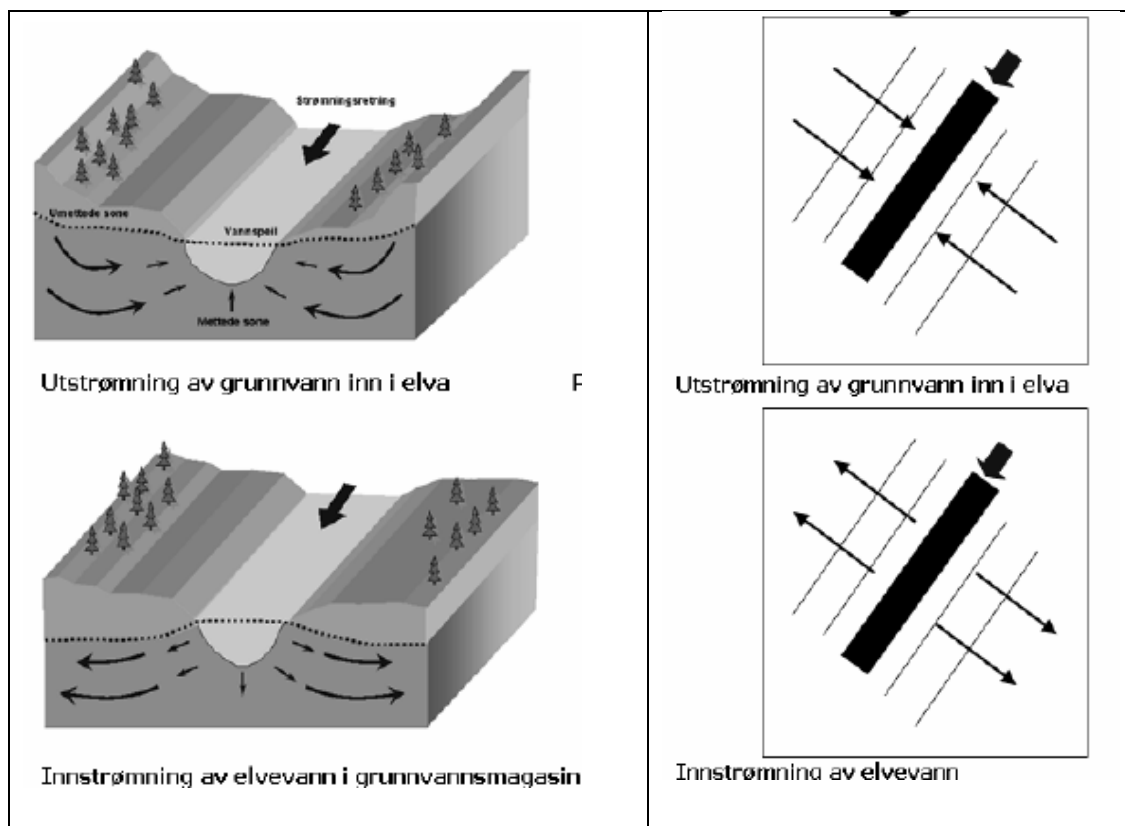
Mesteparten av vannet i norske elver stammer fra grunnvann. Vannet i elver kan deles i to ulike deler, vann som stammer fra den raske overflateavrenningen som følge av nedbørepisoder og den langsomme utstrømmingen av vann fra ulike lagringsmagasin, ofte kalt basisstrømning. I norske uregulerte vassdrag uten breer kan ofte basisstrømning i sin helhet ansees som grunnvann.

Det samme elveløpet vil kunne mate grunnvannsmagasinet i flomperioder og få tilskudd av vann i tørre perioder (fig. 4.3). Det er gradienten mellom grunnvannet og elvevannet som styrer vannutvekslingen. En rask økning av elvevannstanden fører til at elvevannet strømmer inn i elvebreddene. Denne prosessen kan skyldes f.eks. rask snøsmelting eller kraftig regn. Mesteparten av vannmengden som strømmer inn i grunnvannsmagasinet, går

tilbake til elva når vannstanden synker igjen. Prosessen fører til en temporær lagring av elvevann. Den er ofte rask (timer/dager), og bidrar til å redusere flomtoppene. Hvis elvevannet er så høyt at hele elvesletta blir oversvømt, oppstår omfattende grunnvannsdannelse i det oversvømte arealet. I det tilfellet vil tiden for at det nydannede grunnvannet går tilbake til elva bli lengre, fordi grunnvann beveger seg langsommere enn overflatevann. Det er kun få dager i løpet av et år hvor elvevann infiltreres direkte i grunnvannsmagasin. Endringer av vannstand i elvene har generelt lite effekt på utvekslingsmengder, strømningsforhold og vannoppholdstid.

Store grunnvannsuttak bidrar til lavere vannføring i elvene gjennom to komponenter: reduksjon av grunnvannstilsig og industert infiltrasjon av elvevann i grunnvannsmagasinet. Analyser utført på Rena i Hedmark viser at en grunnvannsuttak på ca. 30 l/s i en pumpebrønn som står ca. 60 m fra Glomma består i gjennomsnitt av ca. 90 % grunnvann og 10 % industert elvevann. Hvis man øker uttaksmengden 4 ganger (120 l/s) vil vannet som pumpes ut bestå av 44 % direkte industert elvevann.

Uttak av grunnvann i nærheten av vassdrag fører til at grunnvannsmagasinet blir mer sårbart for forurenset elvevann.



**Figur 4.3.** Prinsipper for utstrømming av grunn vann til elv og innstrømming av elvevann til grunnvannsmagasin (Colleuille m.fl. 2005)

#### 4.4 Risikovurdering

Løsmasseavsetningen langs Ila er et eksempel på et grunnvannsmagasin som har en slik utveksling mellom grunnvann og elvevann som er beskrevet ovenfor, dvs. at

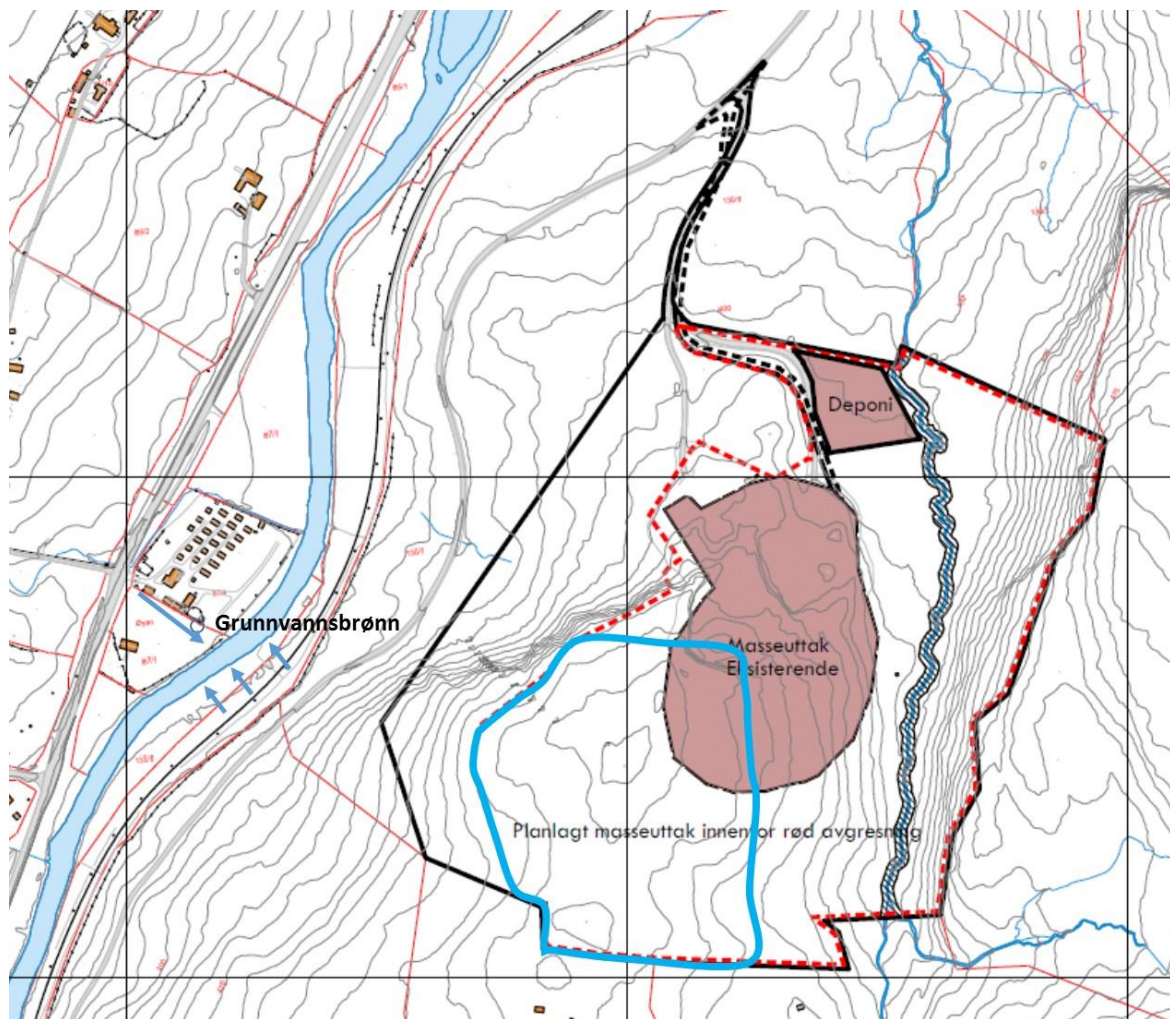


grunnvannsmagasinet mater elva når grunnvannsspeilet er høyere enn elvevannstanden og at elvevannet infiltrerer grunnvannsmagasinet når elvevannstanden er høyere enn grunnvannstanden. Retningen på grunnvannsflødet mot elva antas være mer eller mindre som vist i figur 4.3.

#### Vanntransport fra masseuttak til Ila

I dag ligger hele uttaks- og deponiområdet slik til at mesteparten av overflatedreneringen renner mot bekken øst i planområdet, og ikke mot Ila. Unntaket er et mindre areal i nordvest som drenerer mot Ila oppstrøms Gullvåg camping. Ved videre uttak mot sør og sørvest vil uttaket utformes slik at avrenningen vil gå mot bekken øst i planområdet (se snitt-tegninger i vedlegg 1). Vann fra den sørlige delen av uttaket kan dermed kun nå Ila dersom det transporteres gjennom sprekker i berget ned til løsmasseavsetningene på østsiden av elva og videre ut i Ila via grunnvannet. Det er ingen bekker langs fjellsiden ned mot Ila i det aktuelle området. I følge Koren Sprengservice er fjellet tett, og det ikke observert sprekker leder bort overvann i bruddet.

Det kan likevel ikke utelukkes at forurensninger fra overflaten kan nå grunnvannet ved å følge sprekker i fjellet. For å gjøre en konservativ vurdering av forurensningsrisikoen er det forutsatt at all avrenning i masseuttakets sørvestre del (nedstrøms grunnvannsbrønnen, fig. 4.4) går via sprekker i fjell til Ila.



Figur 4.4. Del av uttaksområde som i beregningene er forutsatt drenere via fjell til Ila (avgrenset med blå linje). De blå pilene viser antatt grunnvannsretning.

I følge NVE Atlas ([www.nve.no](http://www.nve.no)) er gjennomsnittlig årlig avrenning i planområdet 17 l/s/km<sup>2</sup>. Det aktuelle området som kan ha avrenning via fjell (eller direkte i innledende uttaksfaser) til Ila har et areal på 0,078 km<sup>2</sup>. Det gir et gjennomsnittlig tilsig til Ila på 1,3 l/s (0,078 km<sup>2</sup> x 17 l/s/km<sup>2</sup>).

### Fortynningsforhold

Informasjon om vannføringsforhold i Ila ved Gullvåg camping er generert fra NVE's applikasjon Nevina ([nevina.nve.no](http://nevina.nve.no)). Gjennomsnittlig vannføring er 3,18 m<sup>3</sup>/s.

Forholdet mellom vannføringen i Ila og den konservativt beregnede tilførselen fra masseuttak er 3180/1,3 = 2 446, dvs. at evt. forurensninger som følger vannet fra uttaksområdet vil være fortynnet over 2 000 ganger før evt. infiltrasjon til drikkevannsbrønnen. Videre vil vannet fra masseuttaket ha passert gjennom løsmassene på øst- og vestsiden av Ila hvor det vil ha gjennomgått en ytterligere fortynning og en viss rensning ved at partikulært materiale vil bli holdt tilbake.

Vannet i drikkevannsbrønnen består i hovedsak av grunnvann fra løsmasseavsetningen på vestsiden av Ila. Det er ikke kjent hvor stor andel av vannet som er induert elvevann. Ut fra data fra Rena (se kap.4.3) antas det at et konservativt anslag kan ligge rundt 20-30 %. Det vil si at vannet fra uttaksområdet vil bli fortynnet ytterligere ca. 4 ganger (dvs. totalt 8.000-10.000 ganger) før det når konsumenten.

### Risiko for forurensning

I masseuttaket er det spill av diesel fra anleggsmaskiner som utgjør den største forurensningsrisikoen. Diesel oppbevares i en dobbeltbunnet tank som er ADR godkjent. Ved tanken oppbevares en sekk med absorbenter som kan ta dieselsøl. Hver enkelt anleggsmaskin er utstyrt med oljeabsorbenter i form av matter eller spesialmasse på sekk. Dette betyr at et evt. søl raskt vil bli håndtert, og at mengden som går til grunnen vil være liten. Videre er hele bunnen i uttaksområdet dekket med mer eller mindre finknust fjell. Skulle et større utslipp oppstå kan en grave bort forurensede masser. De fine massene holder godt på vann, og avrenningen fra disse er sein. Sannsynligheten for at avrenning fra masseuttaket skal være forurenset med høye oljekonsentrasjoner vurderes derfor å være liten.

Rene masser vil i hovedsak bli deponert nord i planområdet. Deponiområdet ligger et godt stykke «oppstrøms» det aktuelle grunnvannsmagasinet. Om det i framtiden skulle oppstå behov for ytterligere deponiareal vil det være aktuelt å benytte deler av masseuttaket for dette formålet..

Det kan være aktuelt å deponere masser fra myrområder. Myrjord har ofte lav pH (ned mot pH 3,5) og lavt oksygeninnhold. Stort tilsig av vann fra myrområder til elv og grunnvann kan føre til dårligere vannkvalitet (en senking av pH og oksygenkonsentrasjoner). Myrjord vil imidlertid kun utgjøre en mindre del av de deponerte massene. Videre vil bufferevnen i det kalkholdige finstoffet i masseuttaket til viss grad motvirke forsureffekten. Ila har høy pH og høye kalsiumkonsentrasjoner (3,8 mg Ca/l er målt på en stasjon oppstrøms Gullvåg, [www.vannmiljo.no](http://www.vannmiljo.no)). God bufferevne og stor fortynning tilsier at tilsig fra masseuttaket ikke vil påvirke pH eller oksygenkonsentrasjoner, verken i Ila eller i drikkevannsmagasinet.

Det forutsettes at all masse som skal deponeres i området skal tilfredsstille tilstandsklasse 1 (normverdiene) angitt i Klif-veileder TA-2553/2009 «Tilstandsklasser for forurenset

grunn»». All masse som kjøres inn til deponiet skal kvalitetssikres i en mottakskontroll. På bakgrunn av dette forutsettes det derfor at belastningen av tungmetaller og miljøgifter vil være lav.

#### 4.5 Vurdering av omfang og konsekvens

I praksis vil overflateavrenningen fra masseuttaket gå mot øst (uttaket vil skje fra nord mot sør). Det er likevel gjort en konservativ vurderingen av hvor mye vann fra masseuttaket som kan nå Ila nedstrøms drikkevannsbrønnen ved Gullvåg camping forutsatt at all avrenning i den sørvestre delen av masseuttaket transporteres via sprekker i fjell og videre i løsmassene langs elva til Ila. I forhold til vannføringen i Ila er tilsiget fra masseuttaket liten, og eventuelle forurensninger vil bli fortynnet over 2000 ganger før det evt. transporteres inn i drikkevannsmagasinet. Her vil det bli en ytterligere fortynning.

Gode beredskapsrutiner knyttet til håndtering av diesel i masseuttaket tilsier et risikoen for at et større utslipp skal nå grunnvannet er liten. God bufferkapasitet og fortynning tilsier videre at deponering av myrjord ikke vil føre til forsuring av drikkevannet.

Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet, og vurderes dermed å ha intet/lite negativt omfang. Konsekvensen for drikkevann vurderes dermed å bli ubetydelig-liten negativ. Grunnlaget for konsekvensvurderingen er sammenstilt i tabellen nedenfor.

**Tabell 4.1.** Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for grunnvann og drikkevann

Verdi (kriterier, se tab.3.1)	Omfang (kriterier, se tab. 3.2)	Konsekvens (matrise, se fig. 3.3, tab. 3.3)
Stor	Intet/lite negativt	Ubetydelig-liten negativ (0 / -)

#### 4.6 Forslag til avbøtende tiltak

Dieseltanker bør oppbevares i den nordlige delen av uttaksområdet.

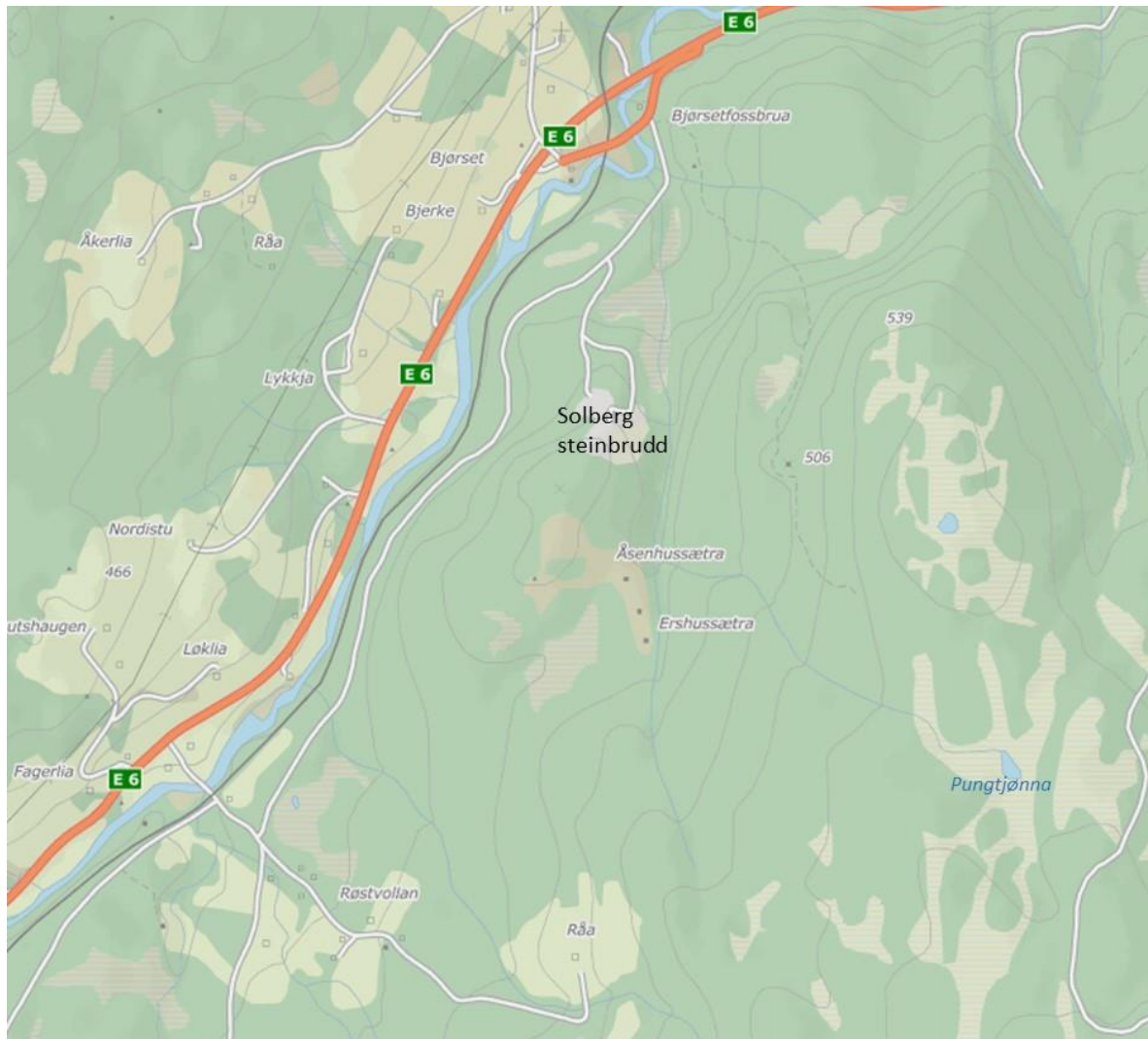
## 5 KONSEKVENSER FOR VANNKVALITET OG GYTEFORHOLD

### 5.1 Innledning

Avrenning fra masseuttaket kan føre til vannkvalitetsendringer i bekken som renner i den østre delen av planområdet. Tilslamming og annen forurensning kan gi dårlige levevilkår for fisk. I det følgende er det gjort rede for hvilke konsekvenser tiltaket kan ha for vannkvalitet og fisk, forslag til avbøtende tiltak samt en vurdering av hvilke parametere som bør inngå i overvåkingen av utslipp til bekken.

### 5.2 Status

Bekken som renner gjennom den østre delen av planområdet har sitt utspring drøyt en kilometer sør for Solberg Steinbrudd. En sidegrein fra Pungtjønnna renner sammen med bekken ved Åsenhussætra (fig 5.1). Bortsett fra Pungtjønnna, som er et lite myrtjern, finnes det ingen innsjøer i nedbørfeltet. Bekken renner ut i Ila straks oppstrøms Bjørsetfossbrua.



Figur 5.1. Lokalisering av bekken som går gjennom den østre delen av planområdet.

Ila ligger oppstrøms anadrom strekning, dvs. at laks og sjøørret ikke finnes i denne delen av Gaulavassdraget. Fisken kan ikke passere Fossum mølla ved samløpet med Ila og Sokna (ca. 2,5 km nedstrøms Bjørsetfossbrua).

Det er ikke gjort noen undersøkelser av ferskvannsorganismer eller vannkjemi i den aktuelle bekken. Bekken er grunn, og bunnssubstratet består av grus og sand. Det antas at det finnes ørret i bekken, men at det dreier seg om småvoksen bekkeørret som er av liten interesse for fritidsfiske. Ørret fra Ila kan i tillegg bruke nedre deler av bekken som gyte- og oppvekstområde. Data fra fiskeundersøkelser lenger ned i vassdraget og fra Vagnillvatnet (vassdraget sør for den aktuelle bekken) indikerer imidlertid at det mest sannsynlig kun finnes ørret i bekken i uttaksområdet ([www.vannmiljo.no](http://www.vannmiljo.no)). Det kan ikke utelukkes at ål kan forekomme i bekken, men bekken vurderes ikke å være noen viktig vandringsvei.

I følge Koren Sprengservice har det ikke vært observert noen forurensningsproblemer i bekken som følge av dagens drift. Per i dag er det en buffersone på drøyt 90 meter mellom uttaksområdet og bekken, og det antas at det meste av avrenning fra masselagrene som ligger i den østre delen av bruddet fanges opp i masselagrene som er plassert langs østre kant, samt i vegetasjonsdekket med mot vassdraget.

Videre antas det at vannkvalitetene i bekken er god med tanke på forsurening. Berggrunnen i mesteparten av nedbørfeltet består av mørk, kalkholdig biotittfyllitt, glimmerskiffer og grafittfyllitt ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). De myrområder som finnes i nedbørfeltet ligger i områder med denne berggrunnen. I midtre deler av nedbørfeltet består berggrunnen av båndet kvartsitt, en bergart som har dårlig bufferkapasitet mot sur nedbør.

Det er ikke noe jordbruk i nedbørfeltet, og vannkvaliteten med tanke på næringssalter og bakterier antas derfor å være god.

Verdivurdering: Bekken ligger oppstrøms anadrom strekning og antas å ha ordinære bestander av innlandsfisk og ferskvannsføremønstre uten kjente registreringer av rødlistearter. Som vannressurs vurderes den å ha liten kapasitet. Totalt sett har bekken liten verdi.

### 5.3 Problemstillinger

Avrenning av steinstøv til vann kan påvirke livet i ferskvann på flere måter. Tilslamming av bunnssubstratet kan gi økt dødelighet for rogn og fiskeyngel. I tillegg kan det føre til endrete forhold for bunndyrfaunaen, som også er en viktig næringskilde for fisk. Den europeiske innlandsfiske kommisjonen EIFAC (Alabaster & Lloyd 1980) angir retningsgivende verdier for hvor mye partikler som kan tåles med hensyn til fisk (salmonider og karpefisk), hvor det heter at under 25 mg/l er det ikke rapportert noen skader. Disse verdiene refererer til naturlige partikler som eroderes fra jordbruksarealer og elveleier, og er vurdert i forhold til avkastning.

Partikler fra bløte bergarter og mineraler som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt kan irritere gjellevev på fisk, men det skal relativt høye konsentrasjoner til over lang tid for å klare å spore effekter av suspendert materiale på fiskegjeller (Hessen 1992).

Tilførsel av nitrogen fra sprengstoff kan forårsake negative virkninger på vassdragsmiljø. Det gjelder framfor alt avrenning av ammonium og ammoniakk fra steinmasser som ved høye konsentrasjoner kan føre til giftvirkninger på vannlevende dyr. Risikoen er størst ved høye pH-verdier (over 7) og høy temperatur, da likevekten forskyves mot ammoniakk. Høye

oksygenkonsentrasjoner kan motvirke giftvirkningen. Ammoniakk er giftig og meget skadelig for de fleste vannlevende organismer ved konsentrasjoner over 1 mg/l. Laksefisk reagerer på konsentrasjoner ned mot 0,01 mg/l (Bækken m. fl. 2011). Ammoniakken vil etter hvert delvis fordampe og delvis (avhengig av pH og temperatur) gå over til relativt ufarlig ammonium og videre oksidere til nitrat.

Nitrogenforbindelser er i seg selv et næringsstoff, men vil i liten grad ha noen eutrofierende virkning i naturlig næringsfattig ferskvann.

Deponering av masser fra myr kan som tidligere nevnt føre til avrenning av vann med lav pH og lavt oksygeninnhold.

#### **5.4 Risiko for forurensning**

Utvidelsen av masseuttaket vil skje med utgangspunkt i dagens brudd, og ved at en arbeider seg utover og nedover fra nord mot sør. Terrenget vil gradvis bli senket som i en skål. Avrenning ut fra området vil avgrenses av bruddets sidekanter, og det vil derfor være lett å ha kontroll på denne. Utvidelsen vil skje etappevis, og etter avsluttet drift vil hver etappe bli tilbakeført fortløpende. Avslutningen mot bekken vil bli utformet som en avskjærende fjellkant som vil hindre direkte avrenning (se snittkart i vedlegg 1). Nedslagsfeltet til uttaksområdet er begrenset, og området vil i svært liten grad få tilført vannmengder fra omkringliggende områder. Det betyr at det er små tiltak som skal til for å håndtere det overflatevann som kommer til. Vannkvaliteten i bekken vil bli overvåket, og dersom driften fører til forhøyde partikkelkonsentrasjoner og tilslamming av bekken vil det være lett å iverksette avbøtende tiltak. Risikoen for at tiltaket skal gi vesentlig dårligere vannkvalitet eller livsvilkår for ferskvannsorganismer vurderes å være lav.

Nitrogenholdige stoffer kan vaskes av fra lagret sprengt og knust masse. Dette er produkter som stadig fjernes fra bruddet, og dermed fjernes også sprengstoffrestene. Risikoen for at det skal oppstå skadelige ammoniakkonsentrasjoner i vann er framfor alt knyttet til deponering av sprengstein i vann eller avrenning fra masser som lagres tett opp mot vannstrengen. Dersom massene lagres i god avstand fra vannstrengen vurderes sannsynligheten for skader på ferskvannsorganismer som liten.

Massene som skal deponeres vil bestå av rene mineralske og vegetabiliske masse. Rutiner for mottakskontroll skal sikre at forurensede masse ikke deponeres. Avrenning fra deponiet vil dermed likhet med aktiviteten i bruddet i hovedsak føre til tilførsel av partikler til bekken. Det antas at evt. tilførsel av surt vann for deponerte myrmasser raskt vil bli nøytralisert. Tilsiget av myrvann antas å bli lite i forhold til annen avrenning.

Risikoen for annen forurensning enn partikkeltilførsel vurderes å være lav (se s. 15).

#### **5.5 Vurdering av omfang og konsekvens**

Utvidelsen av Solberg steinbrudd vil ikke medføre økte årlige uttak i forhold til i dag. Uttaket vil skje etappevis med kontinuerlig tilbakeføring av arealer med avsluttet drift. Nedslagsfeltet til uttaksområdet er begrenset, og området vil i svært liten grad få tilført vannmengder fra omkringliggende områder. Dette i kombinasjon med bruddets skålformede utforming betyr at det er små tiltak som skal til for å håndtere det overflatevann som kommer til. Det vil videre bli avsatt en restriksjonssone langs bekken, og vegetasjonen her vil holde tilbake en del

partikler i avrenningen fra bruddområdet. Det ventes derfor ikke at partikkelavrenningen til bekken skal øke vesentlig.

Vannkvaliteten i bekken vil bli overvåket, og dersom driften fører til forhøyde partikkelkonsentrasjoner og tilslamming av bekken vil det være lett å iverksette avbøtende tiltak. Risikoen for annen forurensning enn partikkeltilførsel vurderes å være lav.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for vannkvalitet og ferskvannsorganismer.

Grunnlaget for konsekvensvurderingen er sammenstilt i tabellen nedenfor.

**Tabell 4.2.** Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for ferskvannsorganismer

Verdi (kriterier, se tab.3.1)	Omfang (kriterier, se tab. 3.2)	Konsekvens (matrise, se fig. 3.3, tab. 3.3)
Liten	Lite negativt	Liten negativ (-)

## 5.6 Forslag til avbøtende tiltak

For å sikre at vannkvalitet i bekken ikke forringes slik at målet om god økologisk tilstand for ferskvannsorganismer nås (jf. Vannforskriftens vedlegg V) bør det tas jevnlig prøver i bekken med tanke på analyse av suspendert stoff. Dersom avrenning fra tiltaksområdet fører til at konsentrasjonene av suspendert stoff øker vesentlig i forhold til dagens situasjon må det iverksettes tiltak som holder tilbake forurensningen (f. eks. avskjærende grøfter, sedimentasjonsdammen, infiltrasjon eller etablering av voller).

Lager av produserte steinfraksjoner og diesel bør legges i god avstand fra bekken.

## 6 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSVURDERINGENE

En sammenstilling av konsekvensvurderingene er gitt i tabell 6.1.

*Tabell 6.1. Sammenstillingen viser vurdering av verdi, omfang og konsekvens for temaene grunnvann og overvann/vassdrag.*

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Grunnvann	Stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ (0 / -)
Overvann og vassdrag	Liten	Lite	Liten negativ (-)

## 7 KILDER

### 7.1 Nettbaserte kilder

Norges geologiske undersøkelse: <http://geo.ngu.no/kart/granada/no>,  
<http://geo.ngu.no/kart/losmasse>, <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn>

Norges vassdragsdirektoret: <http://www.nve.no/>

Vannmiljø, <http://vanmiljo.miljodirektoratet.no>

### 7.2 Skriftlige kilder

Alabaster, J.S. and Lloyd, R. 1980. Water quality Criteria for Freshwater Fish. – Butterworths, London

Bækken, T, Dale, T. & Iversen, E. 2011. Miljørisikovurdering ved dumping av sprengstein frå vegtunnel i Vangsvatnet ved Voss. NIVA-rapport l.nr. 6238-2011

Colleuille, H., Panagiotis, D. & Kwok Wong, W. 2005. Elv og grunnvann. Sluttrapport – oppsummering og anbefalinger. Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE Rapport nr. 8-2005

Hessen, D. O. 1992. Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. NIVA-rapport 2787

Statens vegvesen. 2014. Konsekvensanalyse – veiledning. Håndbok v712

Statens Vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140.

### 7.3 Muntlige Kilder

Odd Asbjørn Nyberg, Gullvåg Camping



## VEDLEGG 1

### Kart og vertikalutsnitt

