

Norges vassdrags- og energidirektorat
Seksjon for konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Norconsult AS
Vestfjordgt 4, NO-1303 Sandvika
Telefon: 67 57 10 00
Telefax: 67 57 54 45
firmapost@norconsult.com
www.norconsult.no
Foretaksreg.: NO 962392687 MVA

Deres ref.:

Vår ref.:

Konsesjonssøknad – Tine Lom og Skjåk

Dato:

22.05.2014

TINE MEIERIET, LOM OG SKJÅK. SØKNAD OM KONSESJON FOR UTTAK AV GRUNNVANN

På vegne av Tine Meieriet, Lom og Skjåk søkes det om konsesjon for å ta ut grunnvann for vannforsyning til meieriet.

Etter vannressursloven jf. paragraf 8, søkes det om tillatelse til:

Dimensjonerende vannuttak er $Q_{\text{dim}} = 0,35$ l/s. $Q_{\text{max}} = 2$ l/s.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning med vedlegg.

Med hilsen
Norconsult AS

Joseph Allen
Sr. Hydrogeolog
ja@norconsult.no, mob. 45 40 12 37

Tine Lom & Skjåk

Konsesjonssøknad

Uttak av grunnvann til vannforsyning

2014-05-22 Oppdragsnr.: 5134475



E05	22.05.2014	For godkjenning hos myndigheter (NVE)	JA/VIBRA 	JA 	JA 
A02	31.okt 2013	Til NVE	JA		JA 
A01	29. okt. 2013	Til gjennomlesing	JA	LV	JA
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	6
1.4	Løsmassegeologi	6
2	Beskrivelse av tiltaket	8
2.1	Hoveddata	8
2.2	Beskrivelse av grunnvannsmagasin/kildeområde	9
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket	10
2.4	Arealbruk og eiendomsforhold	10
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	12
3.1	Biologisk mangfold	12
	Flora og fauna	13
3.2	Landskap	13
3.3	Kulturminner	13
3.4	Landbruk	13
3.5	Brukerinteresser	13
4	AVBØTENDE TILTAK	14
5	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	15

Sammendrag

TINE Meieriet Lom & Skjåk søker om konsesjon til uttak av råvann fra grunnvann. Tiltaksområdet ligger i Skjåk kommune, langs Rv. 15, ca. 5.5 km fra tettstedene Lom og Skjåk.

Tiltaket omfatter uttak av råvann fra to løsmassebrønner som er etablert i en delta, grus- og sandavsetning mellom to lokale bekker med utløp til Ottaelva, ca. 235 m nord for Rv. 15. Planlagt totalt uttak fra begge brønnene er $Q_{dim} = 0,35$ l/s.

Infrastruktur innenfor brønnområdet består av to nedgravde kummer som huser brønnhoder, rør til peilebrønner som står litt opp av bakken, samt nedgravde rør fra brønnområdet til meieriet som ligger på sørsiden av Rv.15. Tilgang til området skjer via eksisterende gårdsveier.

Uttaksmengden er beskjedne. Den er en brøkdel av løsmasseavsetningens kapasitet og vannføring i bekkene. Uttaket vil forårsake beskjedne avsenkning i grunnvannet (rundt 20 cm med en utstrekning av senketrakten på omtrent 15 m), og ikke ha noen effekt på bekkene. Ottaelva ligger utenfor influensområdet til uttaket.

Tiltaket er vurdert til å ha liten påvirkning på nærområdet. Det vil ikke legges begrensninger på ferdsel eller aktiviteter i nærområdet ved dagens arealbruk. Det er ikke funnet forekomst av flora, fauna, kulturminner, e.l. som indikerer konflikt med tiltaket. Verneområdet Risheimøyi, vernet som et viktig våtmarksområde for trekkfugl, påvirkes ikke av tiltaket.

1 Innledning

1.1 OM SØKEREN

Tiltakshavers navn og adresse:

TINE Meieriet Lom & Skjåk (Lom og Skjåk Ysteri)
Skjåkvegen 8
2690 Skjåk

v/Jens Hagen
Telefon: 996 93 905
jens.hagen@tine.no

Eiendomsforhold / forhold til rettighetshavere:

Følgende eiendommene er berørt av brønnfeltet og sikringssonene.

Gnr./Bnr.	Eier	Plassering i forhold til brønner
513 / 1/1	S. Risheim	brønnfelt, sone 0, 1, 2 og 3
513 / 1/4	Tine	sone 3
514 / 75/1	Nørstenes	sone 2 og 3
514 / 75/5	Nørstenesstugu	sone 3
514 / 75/3	Resvolden	sone 3

1.2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

TINE Meieriet Lom & Skjåk (heretter kalt TINE) planlegger etablering av nytt råvannsinntak for å forsyne produksjonsanlegget. En ny råvannskilde er nødvendig fordi den eksisterende kilden fra fjellbekk er usikker. TINE har i enkelte vintre lite vann. Råvannet skal hentes fra grunnvann. To løsmassebrønner er allerede etablert og testet for dette formålet. Vannbehovet er om lag 0,35 l/s.

Tiltaket med ny vannforsyningen vil omfatte grunnvannsbrønner, sikringssoner og nytt ledningsanlegg fra brønnene til produksjonsbygget. Grunnvannet vil erstatte overflatevann som i dag hentes fra en bekk ovenfor anlegget. Det foreslåtte tiltaket er beskrevet i detalj i kapittel 2.

Tiltaket er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven.

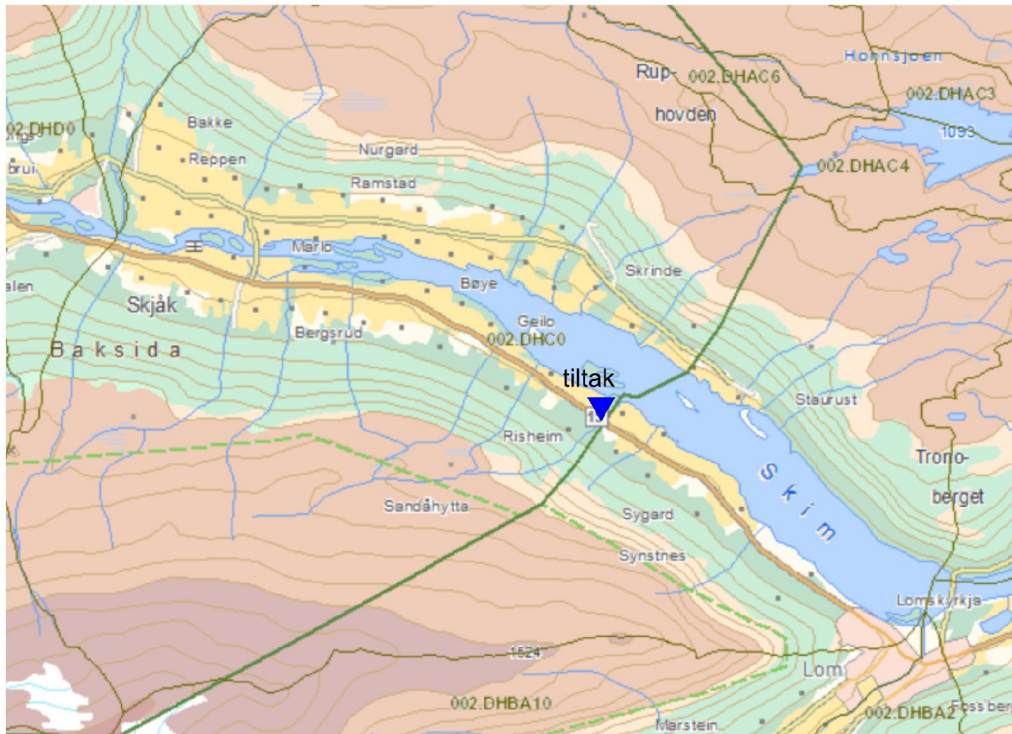
1.3 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET

Lom og Skjåk Ysteriet ligger i Skjåk kommune langs Rv15, midt mellom tettstedene Skjåk (også kalt Ånstad) og Lom (også kalt Fossbergom), ca. 5,5 km fra hver. Brønnområdet befinner seg ca. 235 m nord for Rv15. mellom Rv15 og Ottaelva.

Koordinater for brønnområdet er: UTM Sone 32 V 6859265 m N, 472871 m E.

Vannressursen tilhører NVEs REGINE-enhet med vassdragsnummer 002.DHC0.

Oversiktskart (1:50000) og detaljert kart (1:1500) for tiltaksområdet finnes i Vedlegg 1.



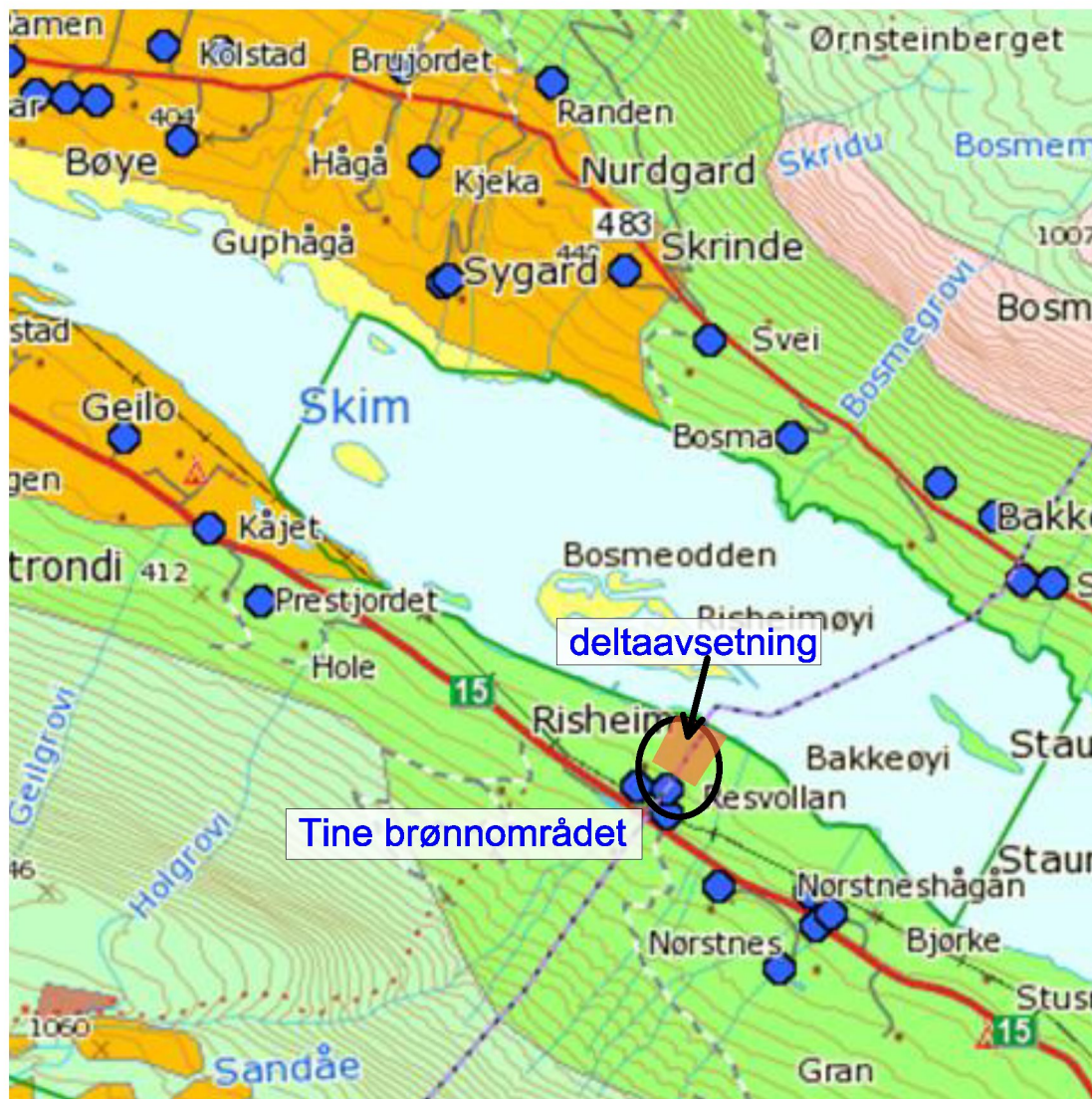
Figur 1: Tiltakets beliggenhet (www.nve.no)

1.4 LØSMASSEGEOLOGI

Avsetningen som tappes ligger nord for og nedstrøms meieriet, i retning Ottaelva.

Avsetningen oppgis i NGUs løsmassedatabase (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>) å bestå av morenemasse, men boringer i fm. med to nord/syd-gående bekker (Sandåe) viser en sandig, grusig, deltaavsetning (Figur 2). Bredden av denne deltaavsetningen er estimert til å være noen hundre meter (i NØ/SV retning). Mot ysteriet er det estimert at avsetningen strekker seg omtrent opp til Rv15.

Løsmassetykkelsen over fjell er 13-14 m ved Ottaelva og brønnfeltet, og minker oppover terrenget mot Rv15. Ved Rv15 ligger fjell 3-5 meter under terrenget. Grunnvannstand ved brønnområdet er målt til ca. 1 - 2 meter under terreng. Ved Rv15 er mektigheten på vannmettet sone i løsmasse svært liten. En gravd brønn i området ved Rv15 rapporteres å være tørr i vinterhalvåret når tilsig er nedsatt.



Figur 2: Løsmassekart over tiltaksområdet. Eksisterende fjellbrønner er markert som blå prikker (<http://geo.ngu.no/kart/granada/>). Deltaavsetningen, oransje felt, tappes for råvannsforsyning til TINE Lom og Skjåk Ysteri (kilde: www.ngu.no). Avsetningstyper: grønn = morene, gul = elv; oransje = breelv; rosa=fjell (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse>).

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 HOVEDDATA

Tiltaket omfatter

- Totalt vannuttak fra to løsmassebrønner på ca. 30 m³/dag (tilsvarer ca. 0,35 l/s).
- Terrenginngrep i fm. boring, brønninstallasjon og legging av vannrør (utført våren 2012)
- Evt. restriksjoner i fm. sikringssoner rundt brønnene (Figur 3 og 4)

Data fra de to etablerte brønnene, Bh1 og Bh2, er vist i Tabell 1 under. Detaljinformasjon om etableringen og testingen finnes i Vedlegg 2.

Tabell 1 Brønndata på pumpebrønnene, TINE Meieriet Lom & Skjåk

	Bh1	Bh2
Koordinater, UTM32	6859270, 472871	6859263, 472871
Filterdybde	6,5-8,5 m	9-11m
Grunnvannsspeil (m under overflaten)	1,2 m	1,2 m
Dybde til fjell	12,5 m	12,5 m
Brønn i løsmasse eller fjell	Løsmasse	Løsmasse
Normalt uttak (totalt fra begge brønnene)*	0,35 l/s	
Maks. uttak (totalt fra begge brønnene)*	2 l/s	
Maksimal brønncapasitet (totalt fra begge brønnene)	5 l/s	
Grunnvannsmagasinet tåleevne	> 10 l/s	

*Uttaket kan enten fordeles mellom brønnene eller tas ut fra den enkelte.

2.2 BESKRIVELSE AV GRUNNVANNSMAGASIN/KILDEOMRÅDE

Grunnvannsmagasinet med omgivelser er vist på kart i Vedlegg 1. Grunnvannsforekomsten ligger mellom Rv. 15 og Ottaelva, ca. 100m fra Ottaelva og 200m fra Rv. 15.

Forekomsten er en begrenset deltaavsetning av grus/sand i hydraulisk forbindelse med to bekker som renner nordover og ut i Ottaelva. Avsetningsmektighet ved brønnfeltet er ca. 13-14 m, med grunnvannsspeil ca. 1-2 m under terreng. Avsetningsmektigheten avtar oppover/sørøst mot meieriet med en estimert tykkelse på ca. 5 m. ved Rv15. Mot nordøst og sørvest går avsetningen over til finere masser med en betydelig lavere vanngiverevne og med begrenset bidrag til brønnene. Grunnvannsmagasinet areal er på rundt 30 000 m².

Nydannelse av grunnvann i brønnområdet skjer ved en kombinasjon av mating fra bekkene gjennom hele året (selv i tørre perioder) og direkte nedbørsinfiltrasjon fra overflaten. Grunnvannets regionale strømningsretning er i nordlig retning. Utstrømning fra magasinet skjer til Ottaelven i nord. Verken høy eller lav vannføring i Ottaelven har innvirkning på grunnvannsmagasinet.

Nedslagsfeltet til bekkene som mater brønnene strekker seg sør for riksveien, og er grovt anslått (basert på kart 1:50 000) å dekke 7,5 km² (se oversiktskart i Vedlegg 1). Avrenning i nedbørsfeltet (normal for 1960-90, ref. NVE Atlas) er 9,1 l/s per km², noe som gir total avrenning i nedbørsfeltet til Sandåe på ca. 70 l/s.

Nedslagsfeltet til området hvor infiltrasjon via overflate har innvirkning på brønnene er begrenset. Det tilsvarer sone 2 (se Figur 3 og 4), og avgrenses mellom bekkene, ca. 100 m oppstrøms og ca. 30 m nedstrøms brønnene.

Det er etablert to pumpebrønner (Bh1 og Bh2), samt 3 overvåkingsbrønner (O1, O2 og O3) (se detaljkart i Vedlegg 1 for plassering av brønner, se Vedlegg 2 for rapport med beskrivelse av etablering, utforming og testing av brønnene). Pumpebrønnene har en maksimal kapasitet på 2,5 l/s pr. brønn (begrenset av brønnenes utforming), men forventet uttak ved dette tiltaket vil kun være rundt 0,35 l/s, for begge brønnene kombinert. Maksimal kapasitet for grunnvannsressursen er høyere enn 10 l/s.

Ved testing av brønnene ble det målt en senkning på opp til 23 cm, ved pumping på 2 l/s i 70 dager. Senketrakten strekker seg rundt 15 m fra brønnen ved et uttak på 2 l/s. Vannstanden i overvåkingsbrønnene vil bli brukt til å verifisere at uttaket ikke overstiger magasinets tåleevne. Resultater fra prøvepumpingen finnes i Vedlegg 2. Vannuttaket vil ikke få konsekvenser for allmenne interesser.

Brønnområdet er ikke flomutsatt.

Beskrivelse av anleggsinngrepets infrastruktur er beskrevet i Tabell 2.

Tabell 2: Infrastruktur i fm. inngrep, vannforsyning ved Lom og Skjåk Ysteri.

Infrastruktur	Beskrivelse	Inngrep
Råvannsledning	Ca. 270 m med 100 mm råvannsledning er lagt mellom brønnene og anlegget.	Nedgraving av rør i grøft. Ca. 0,5 m bred, 1-2 m dyp) Inngrepet betraktes som beskjedent.
Brønner	2 pumpebrønner og 3 peilebrønner	Brønnhodene består av kummer som ligger i flukt med terrenget. Sone 0 rundt brønnanlegg er avgrenset med gjerde.
Veier	De eksisterende gårdsveiene ble brukt under borevirksomhet og vil bli brukt som anleggsvei ved evt. behov for vedlikehold med tyngre maskiner.	Det er ikke forventet at veien vil måtte utvides/utbedres.

2.3 FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET

Fordeler:

- Etablering av en sikker, kontrollert vannforsyning til meieriet
- Potensiell fremtidig forsyning til det lokale miljøet. Kilden har god kapasitet.

Ulemper:

- Det vil bli lagt begrensninger mhp. tilgang av nærområdet rundet brønnene (sone 0)
- Det er restriksjoner på jordbruk innenfor sikringssone 1 og 2 (Figur 3 og 4), men dette er i dag ikke et problem, og det anses som lite aktuelt for fremtiden.

2.4 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

Brønnområdet med sikringssoner er vist i Figur 3 og 4. Nedslagsfeltet til brønnområdet og bekkene som renner ved brønnene er vist på oversiktskartet i Vedlegg 1.

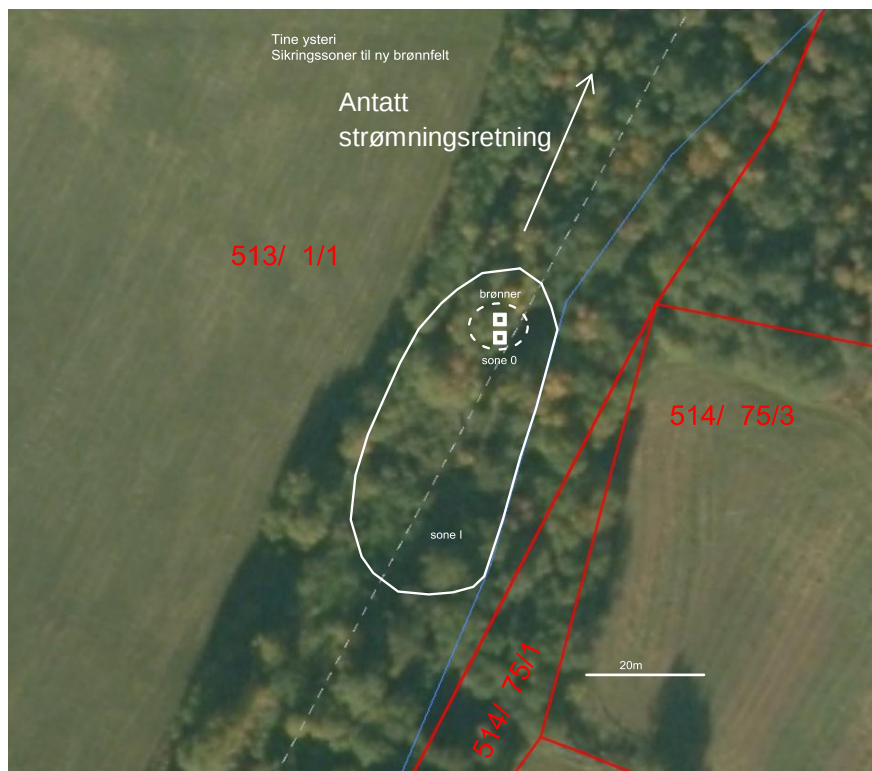
Brønnområdet ligger i mellom to bekker noen titalls meter fra dyrket jord. Sikringssone 1 og 2 ligger i skogsområdet i nærheten av brønnene og bekkene. Sikringssone 3 strekker seg over et område med dyrket mark mot sørøst og nordvest.

Følgende eiendommer er berørt av brønnfeltet og sikringssonene:

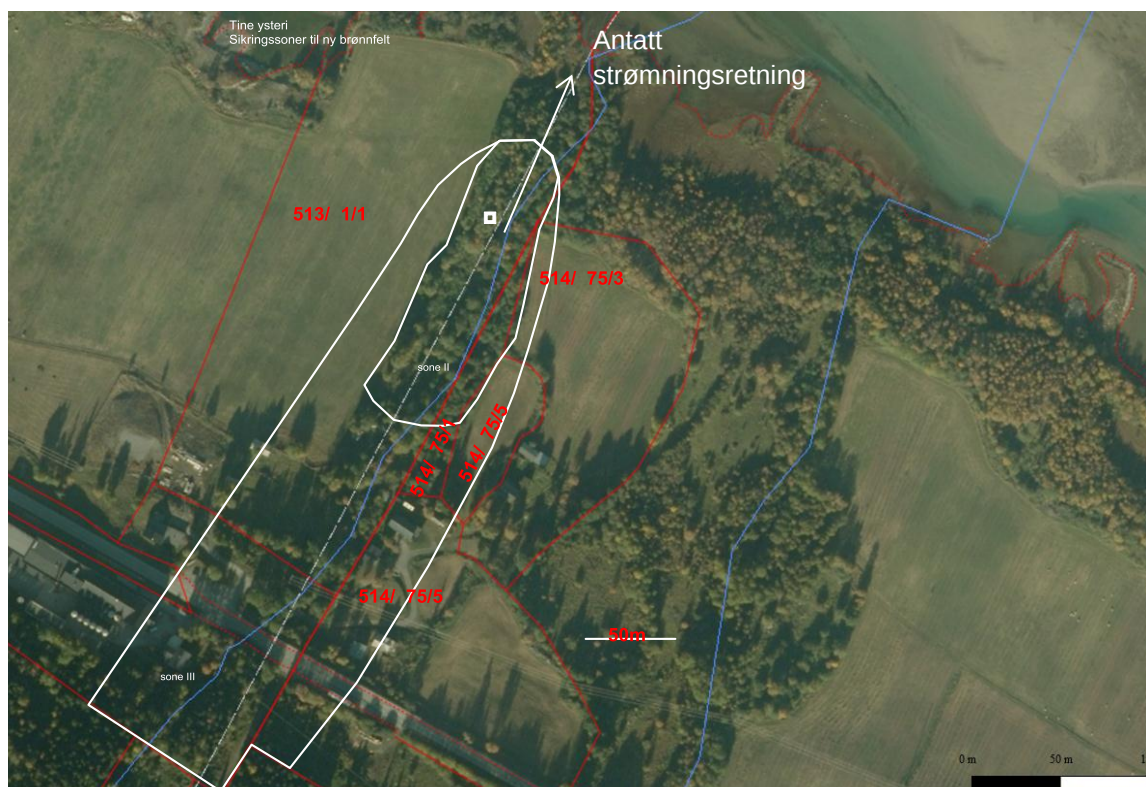
513 / 1/1	S. Risheim	brønnfelt, sone 0, 1, 2 og 3
513 / ¼	TINE	sone 3
514 / 75/1	Nørstenes	sone 2 og 3
514 / 75/5	Nørstenesstugu	sone 3
514 / 75/3	Resvolden	sone 3

TINE har inngått avtaler med grunneierne vedrørende uttak av vannet. Restriksjonene vil bli tinglyst på de enkelte eiendommene.

De berørte eiendommene er registrert som LNF-område i kommunenes arealplaner. Det er ingen reguleringsplaner for tiltaksområdet.



Figur 3: Kart med avgrensning av sikringssone 0 (hvit stiplest strek) og 1 (hvit heltrukket strek). Røde streker er eiendomsgrenser.



Figur 4: Kart med avgrensning av sikringssone 2 og 3 markert med hvite streker; brønnområdet med hvit firkant. Røde streker er eiendomsgrenser.

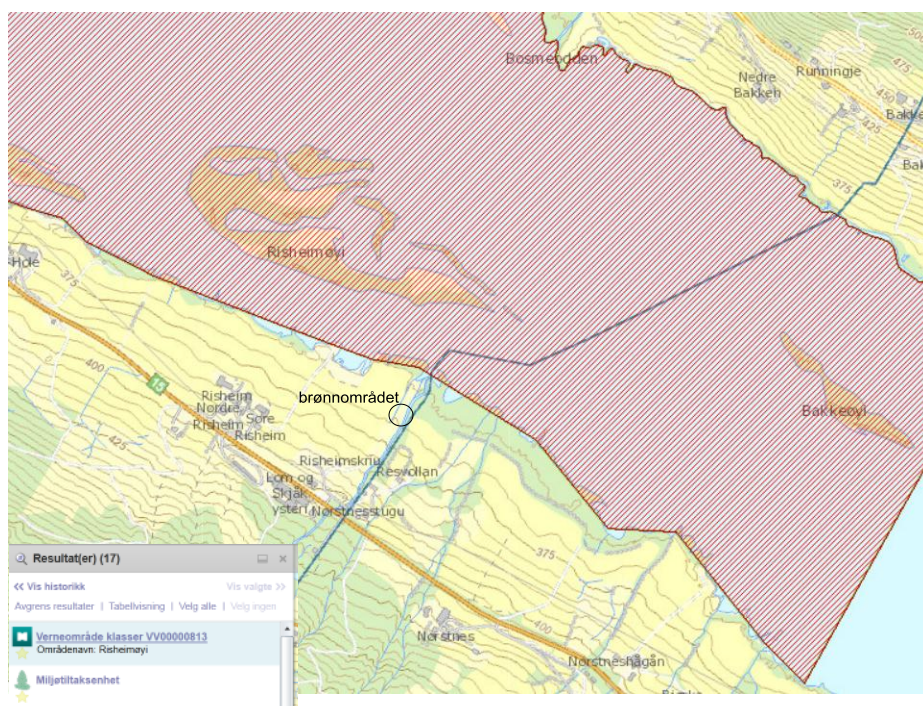
3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Det er utført søk i Naturbase (www.naturbase.no) og Kulturminnesøk (<http://www.kulturminnesok.no/>), for eventuelle konflikter knyttet til utbyggingen. Det er ikke funnet konflikter knyttet til tiltaket. Treffene for de enkelte elementene er omtalt i underkapitler.

Det understrekes at tiltaket anses å være beskjedent mhp. innvirkning på terreng, grunnvann/overflatevannsressurser og samfunnsmessige restriksjoner.

3.1 BIOLOGISK MANGFOLD

Det er utført søk i databasen Naturbase. Det er ikke funnet rødlistede arter ved brønnfeltet eller innenfor sikringssonene. Det nevnes at Risheimøyi er et verneområde (Figur 5: Verneområde Risheimøyi (rødskravur) (www.naturbase.no). Verneområdet vil ikke komme i konflikt med tiltaket.) som omfatter øyen, Ottaelva og litt av elvesletten mot brønnene. Området er vernet for å befare et viktig våtmarksområde for trekkfugler. Tiltaket berører ikke dette området, hverken i anleggs- eller driftsfase. Ettersom brønnene allerede er etablert vil ikke tiltaket medføre ytterligere støy.



Figur 5: Verneområde Risheimøyi (rødskravur) (www.naturbase.no). Verneområdet vil ikke komme i konflikt med tiltaket.

FLORA OG FAUNA

Terrengpåvirkningen fra anleggsmaskiner i anleggsfase er vurdert som minimal. Det dreier seg kun om noen spor, samt fjerning av noe vegetasjon og trær, i det umiddelbare nærområdet rundt borehullene. Kantvegetasjonen ved bekkene ble ikke berørt i fm. boring, etablering av kummer og nedgravning av råvannsledning.

3.2 LANDSKAP

Tiltaket medfører kun beskjedne inngrep i terrenget. Det er blitt satt beskyttende brønnkummer (ø 0,8 m) over pumpebrønnene som er i flukt med terrenget. Rør til peilebrønnene står litt opp av bakken, mens vannrør og strømledninger fra brønnene mot meieriet er nedgravd. Disse anses ikke for å være visuelt skjemmende.

3.3 KULTURMINNER

Det er gjort et søk i databasen Kulturminnesøk.

Det er ikke funnet kulturminner ved brønnfeltet eller innenfor sikringssoner til vannverket.

Fylkeskommunen har ingen innvendinger mot tiltaket.

3.4 LANDBRUK

Det vil ikke bli lagt restriksjoner på dagens landbruk da det ikke ligger slikt arealbruk innenfor sikringssone 1 eller 2. En eventuell fremtidig utvidelse av landbruksområdet vil kunne bli begrenset til utenfor sikringssone 1 og 2, men dette anses som lite aktuelt.

3.5 BRUKERINTERESSER

Tiltaksområdet er i dag et lite skogholt mellom jorder med dyrket mark. Det er liten ferdsel og annen aktivitet ved brønnområdet. Da brønnene ligger i flukt med terrenget, samt at kun et område på 10-30 m fra brønnene er inngjerdet, anses det som at brukerinteressene på området påvirkes i svært liten grad. Tiltaket vil ikke berøre Ottaelva og vil således ikke ha konsekvenser for fiskeinteresser i elven. Tiltaket vil ikke ilegge bekkestrekingene ved brønnene restriksjoner mhp. fiskeing.

Det er ingen samisk interesser eller reindrift på området.

4 AVBØTENDE TILTAK

Grunneiere erstattes for bruk av eiendom til vannuttak.

Det er ikke behov for andre avbøtende tiltak.

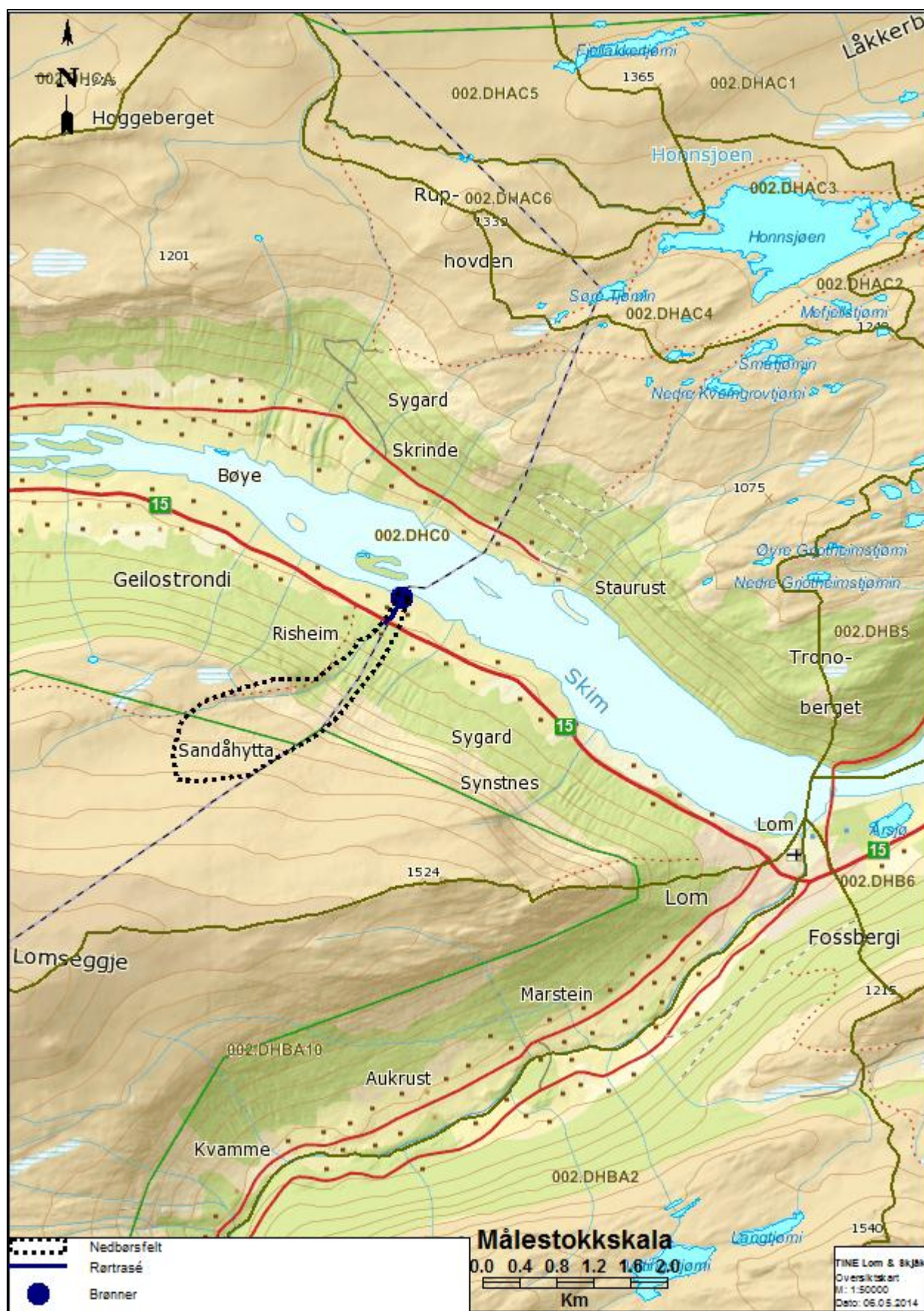
5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Innholdet i denne utredningen er basert på rapporter og databaser:

1. Grunnundersøkelser og etablering av prøvebrønner v/ Ottaelva, Lom/Skjåk kommunegrense. Brønnrapport, vurdering av pumperesultater og forslag til sikringssoner. April 2012. Norconsult 2012.
2. Database ift. biologisk mangfold og rødlistede arter - Naturbase
 - <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase> (naturbase, samt ift. kulturminner.
3. Database for kulturminner – Kulturminnesøk
 - <http://www.kulturminnesok.no/>
4. Databaser for geologiske og hydrogeologiske forhold – løsmassekart og brønn database
 - Løsmassekart - <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
 - Brønn database GRANADA - <http://geo.ngu.no/kart/granada/>
5. Sikringssoner til brønnene er utarbeidet etter prinsipper nedfelt i Vannforsynings ABCer, 2004 med oppdateringer. FHI (Folkehelseinst.)

VEDLEGG

1. Oversikts- og detalj kart (2 stk.)
2. Norconsult 2012. Grunnundersøkelser og etablering av prøvebrønner v/ Ottaelva, Lom/Skjåk kommunegrense. Brønnrapport, vurdering av pumperesultater og forslag til sikringssoner. April 2012.





Tine ysteri, Lom og Skjåk

Grunnundersøkelser og etablering av prøvebrønner v/ Ottaelva, Lom/Skjåk kommunegrense

Brønnrapport, vurdering av pumperesultater og forslag til sikringssoner

: 2012-04-24 Oppdragsnr. 5112397



00	15/01-2012	Utkast	JA	KJT	JA
01	24/04-2012	Revisjon1	JA 	KJT 	JA 
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Innhold

1	Innledning	5
2	Beliggenhet og naturgrunnlag	6
3	Resultater	10
3.1	Løsmassesammensetning og grunnvannsforekomst en	10
3.2	Brønnutforming	10
3.3	Testpumping og brønncapaciteter	11
3.4	Grunnvannstrømning	13
3.5	Vannkvalitet	14
4	Forslag til Sikringssoner	16
5	Konklusjoner og videre arbeid	21
6	Referanser	22
7	Vedlegg	23

Vedlegg 1 borelogger Bh1, bh2 og P3

Vedlegg 2 vannanalysematrise

Vedlegg 3 laboratorieprotokoller

Sammendrag

Det er utført grunnundersøkelser og etablert to prøvebrønner i en løsmasseavsetning mellom Rv. 15 og Ottaelva ved Tine ysteri produksjonsanlegg Lom og Skjåk. Hensikten har vært å vurdere om grunnvannet har kapasitet og kvalitet til å kunne være en erstatning til eksisterende forsyning, som er en vannkilde opp terreng og sør for ysteriet. Vannbehovet er beregnet til om lag 1 l/s.

Det er boret tre borehull til mellom 8,5 og 13 meter, to øst i området i nærheten av to bekker og en tredje vest i området. Det ble etablert 2 prøvebrønner. Boringen i vest var tilnærmet tørr. De to brønnene tappet en grov, grusig, deltaavsetning og hadde rikelig med vann.

Brønnene ble prøvepumpet i underkant av 3 måneder med jevnlig prøvetaking. Ved pumperate av 2 l/s ble spesifikk kapasitet beregnet til 10 l/s pr. meter avsenkning, noe som kan karakteriseres som meget bra.

Brønncapasitet ble satt til 2,5 l/s pr brønn, begrenset av innstrømningshastighet i brønnfilter (laminærstrømning = 0,03 m/s). Det bør bemerkes at selve avsetningen har langt høyere kapasitet. Grunnvannstand overvåkes gjennom vinter slik at en dokumenterer laveste grunnvannstand og hvorvidt forholdet påvirker brønncapasitet.

Grunnvannet har tilfredsstillende kvalitet. Det er noe surt med pH på i underkant av 7 og meget bløtt med konduktivitet målt på kun 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bakteriologisk kvalitet er meget bra. Fe, Mn og NO₃ er alle lave.

Lufting og alkalisering i tillegg til desinfisering bør vurderes som behandling. Det legges opp til at eksisterende sandfilter benyttes..

Det er laget forslag til sikringssoner rundt brønnene med tilhørende bruksrestriksjoner.

Brønnene planlegges tatt i bruk i la. vinter 2011/2012. Det skal søkes om plangodkjenning og konsesjon til uttak, samt utarbeides en langtids overvåkingsprogram.

1 Innledning

Tine ysteri Lom og Skjåk i Gudbrandsdalen har i dag privat vannforsyning hvor vannet hentes fra et kildeutslag oppstrøms terrenget, sør for ysteriet og Rv 15. I kalde, lange vintre har kilden dessverre for lite vann. Tine leter derfor etter en ny vannkilde som erstatning.

En løsmasseavsetning mellom ysteriet og Ottaelva har pekt seg ut som en mulig, alternativ kilde. Det er utført hydrogeologiske undersøkelser for å vurdere egnethet av den nye kilden

Tines vannbehov inklusiv brannvann er anslått til ca. 30 000 m³/år, som tilsvarer omlag 1,0 l/s.

Arbeidet har bestått av

- Gjennomgang av det geologiske grunnlag og plassering av borepunkter
- Sonderboringer (med ODEX) med opptak og vurdering av løsmasser
- Etablering av prøvebrønner
- Prøvepumping/prøvetaking med vurdering av kapasitet og vannkvalitet
- Vurdering og forslag til sikringssoner rundt brønnene

Denne rapporten fremlegger og evaluerer data og informasjon samlet inn under arbeidet. Primært består dette av opptak og analyse av løsmasser, etablering av prøvebrønner, evaluering av data i forhold til brønnkapasitet, grunnvannstrømning, vannkvalitet, samt setting av sikringssonene rundt brønnene.

Norconsult v/ Sr. Hydrogeolog Joseph Allen har hatt overordnet ansvar for utførelse og tolkning av arbeidet. Borearbeid er utført av Brustugun brønnboring. Labanalyser er utført av ALS i Oslo og Eurofins i Trondheim.

2 Beliggenhet og naturgrunnlag

En oversikt over området er vist i *Figur 1*. Løsmassekart med fjellbrønner i nærheten av ysteriet er vist i *Figur 2*. Nedslagsfeltet til bekkene som renner gjennom brønnområdet er vist i *Figur 3*.

Ysteriet er lokalisert i Gudbrandsdalen ved Lom/Skjåk kommunegrense ca. 6 km vest for Lom senter. Avsetningen som er undersøkt ligger nord for og nedterreng anlegget mot Ottaelva. Avsetningen oppgis i NGUs løsmassekart å bestå av morenemasse. Boringer viser en grusig, mindre deltaavsetning i forbindelse med to nord/syd gående bekker. Bredde av denne deltavsetningen er estimert til å være noen hundre meter (øst/vest). Mot ysteriet strekker den seg omtrent til Rv15.

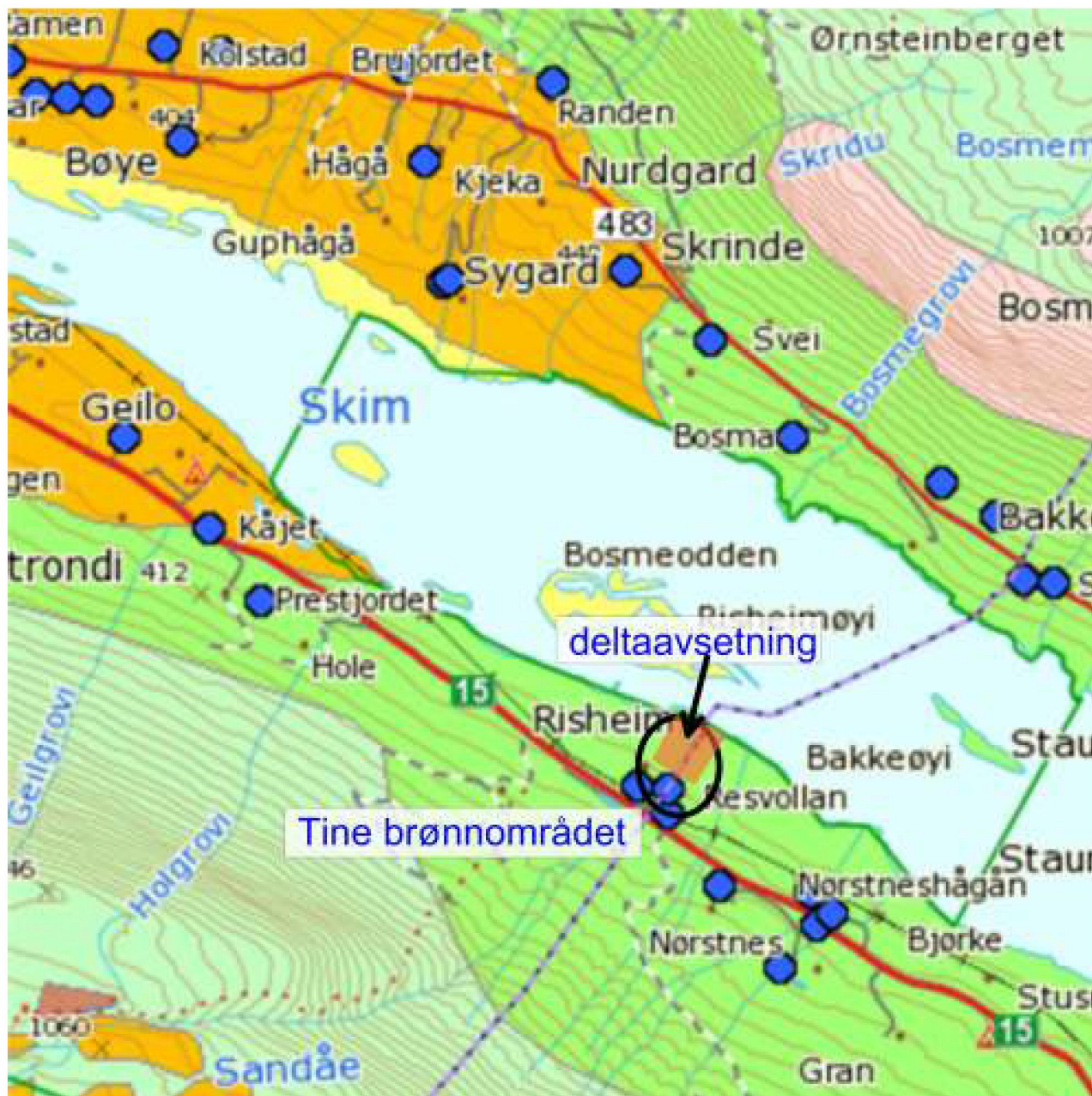
Løsmassetykkelsen er 13-14 m ved elva og brønnfeltet, og minker oppover terrenget mot Rv15. Ved Rv15 ligger fjell ved 3-5 meter under terrenget med en minimal vannmettet sone. En gravd brønn i området ved Rv15 rapporteres å være tørr i vinter halvåret når tilsig er nedsatt.

Ved målinger i september sto grunnvannstand (i løsmasse) i brønnfeltet ca. 2,4 m over elva. Grunnvannsstrømning konstateres dermed å gå mot elva. I september var strømningsgradienten beregnet til 2 %. Denne anses til å være relativ bratt og indikerer utstrømning til Ottaelva. Det antas at dette vil føre til en viss nedtapping og synking av grunnvannet utover vinter når tilsig til grunnvannet avtar.

Arealbruk i det nedre nedslagsfeltet sør for Rv 15 består av landbruk. Dyrket jord grenser opp mot bekkene både i øst og i vest for brønnfeltet.



Figur 1 Tine Lom og Skjåk med undersøkt avsetning og borepunkter(kilde: www.gislink.no)



Figur 2 Løsmassekart med eksisterende brønner og som viser deltaavsetningen som tappes, Tine ysteri Lom og Skjåk (kilde: www.ngu.no). Avsetningstyper: grønn = morene, gul = elv; oransje = breelv; rosa=fjell. Fjellbrønner indikeres av de blå prikkene.



Figur 3 Nedslagsfelt til nye brønner og til bekkene som renner gjennom brønnfelt, Tine ysteri Lom og Skjåk

3 Resultater

3.1 LØSMASSESAMMENSETNING OG GRUNNVANNSFOREKOMST EN

Det ble boret tre borehull i rekkefølge Bh1, P3 og Bh3, hvor Bh1 og Bh3 står ved siden av hverandre og P3 står ca. 100m lengre vest ved det eksisterende pumpe/behandlingshuset.

Det ble påtruffet to typer av løsmasseavsetning:

Bh1 og Bh2: Grus og sandig grus gjennom hele profilen. Fjell ble påtruffet 12 m under terreng i Bh2. Grunnvannet ble påtruffet ved ca. 3-4m Grunnvannsspeilet steg til ca. 0,5m under terreng, dvs. at vi har overtrykk i grunnvannet i forhold til nivå grunnvannet ble påtruffet. Det regnes med at dette overtrykket vil avta noe utover vinter når tilsiget opphører.

P1: I borepunkt P1, som står ved elva og vest for brønnfeltet, ble det påtruffet en annen løsmassesammensetning. Grove masser ble påtruffet ned til 7 m, men hadde lite vann i seg, selv om grunnvannsspeilet var forventet ved 3-4 m. Fra 7 m var massene fine, nokså ens gradert silt først og senere morene fra 8,5 til fjell. Denne lavere del av avsetningen fra 7 m var tilnærmet tørr.

3.2 BRØNNUTFORMING

Det ble etablert prøvebrønner i både Bh1 og Bh2. Utforming og kapasitet for brønnene er sammenfattet i Tabell 1. Borelogg for Bh1, Bh2 og P1 er å finne vedlegg 1. I begge brønnene ble det benyttet standard, gjenget PVC til brønn- og filterrør. Brønndiameter var OD 5" (125x4,9mm – OD / godstykkelse). Brønnfiltrene var 2 meter lang med 1,5 mm slisser, noe som tilsvarer ca. 10 % lysåpning.

I forhold til elvens nivå observert under pumpingen, står toppene av brønnfiltrene for Bh1 og Bh2 hhv. 3 og 5,5 meter lavere enn elva. Dette er viktig fordi grunnvannet forventes å synke utover vinteren. Det regnes med at grunnvannstanden vil alltid holde seg en del over elva og dermed over filtertopp hele vinteren.

Det ble også etablert tre, 2" (63/50mm), HDPE (polyetylen) observasjonsbrønner (kalt O1 – O3) til peiling av grunnvannstand (Figur 1). Alle tre observasjonsbrønnene har samme utforming: litt i underkant av 6 meter dype med brønnfilter fra ca. 4,5 til 5,5 m under terreng.

Tabell 1 Brønnutforming, Bh1 og Bh2. Tine Lom og Skjåk

	Bh1	Bh2
Brønnndybde (m)	8,5	13
Borediameter (mm)	125	125
Brønnrør og filter (OD/ godstykkelse)	125x4,9	125x4,9
Brønnfilter plassering (mut ¹)	6,5-8,5	9 – 11
Slisseåpning (mm) / lysåpning i % av OD flateareal	1,5 mm / ~10 %	1,5 mm / ~10 %
Maksimum uttak (begrenset av laminærstrømning i filteret, 0,03 m/s))	2,5 l/s	2,5 l/s

¹ dybde = meter under terreng

3.3 TESTPUMPING OG BRØNNKAPASITETER

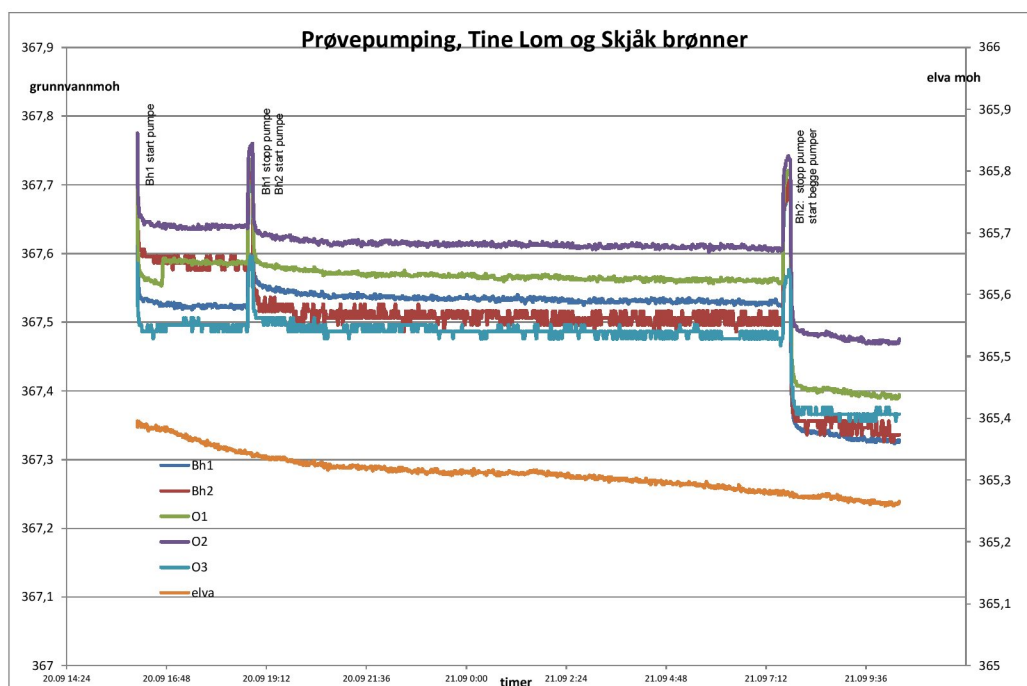
Begge brønnene var pumpet i to omganger: en kort innledende pumping med lavere uttak (0,3 l/s pr. brønn) og en oppfølgende, lengre pumping med høyere uttak (2 l/s pr. brønn). Testpumpingen er sammenfattet i **Tabell 2**. Den kortere pumpingen er vist i Figur 4. Den lengre pumpingen i Figur 5.

Data viser beskjeden avsenkning i begge brønner, ca. 0,2 m mot 2 l/s. All avsenkningen skjer i de første minuttene i pumpingen som vist i langtidspumpingen hvor det skjer lite grunnvannstand er nokså stabil.

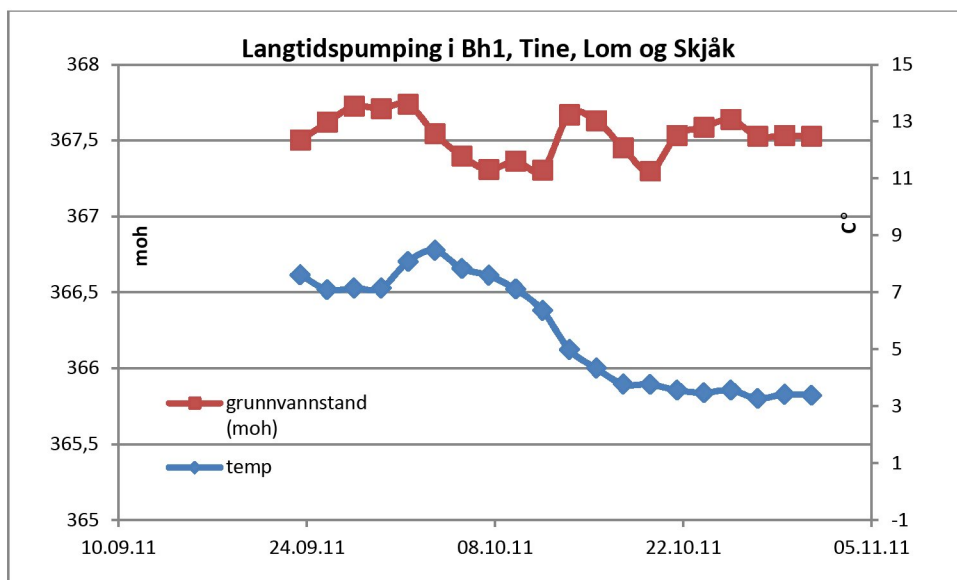
Tabell 2 Testpumping og prøvetaking

Tine Lom og Skjåk				
Type	Uttak	Varighet	Avsenkning (m)	Vannprøver
Preliminær: innledende målinger	0,3 l/s	1 time	0,03 m	1 sett
Testing for avsenkning og grunnvannsstrømning. Samtlige brønner var logget.	2 l/s	30 timer	0,2 m	1 sett
Langtidstesting: vannkvalitet over lengre tid med høyt uttak	2 l/s	70 dager	0,23 m	10 sett Inkl. fullsett ¹

¹ tilsvarer tabell 1, 2, og 3 i drikkevannsforskriften



Figur 4 Korttidspumping av Bh1 og Bh2, sep. 2011 (Tine Lom og Skjåk)



Figur 5 Langtidspumping i Bh1, Tine, Lom og Skjåk.

Med avsenkningsdata kommer vi frem til et overslag til avsetningens kapasitet, gitt som spesifikk kapasitet.

Bh1	10 l/s pr. meter avsenkning
Bh2	8,7 l/s. pr. meter avsenkning

Avsetning viser altså bra spesifikk kapasitet, langt over vannbehovet til Tine. Dette betyr at selv om Bh1 og Bh2 har tilstrekkelig med vann for ysteriet, vil en kunne oppnå adskillig høyere uttak med en annen brønnutforming (større diameter, større slisseåpning).

Det anbefalte maksimale uttaket begrenses av innstrømningshastighet i brønnfilter, som er stipulert til 0,03 m/s (Driscoll, 1986). Dette tilsvarer ~2,5 l/s pr. brønn eller en total uttak av 5 l/s, mer enn nok til å dekke behovet.

3.4 GRUNNVANNSTRØMNING

Grunnvannstrømning under det som forespeiles normal drift av brønnene er avgjørende mhp. vurdering og fastsettelse av sikringssoner rundt brønnene. Strømningsmønsteret er evaluert ut fra peiling av grunnvannstand gjort under korttids pumping i september. Målinger med Bh1 i drift på 2 l/s, som fastsettes som dimensjonerende uttak, er vist under for september i en enkel måling. Det gjøres oppmerksom på at det målte strømningsmønster antas lik uavhengig av om Bh1 eller Bh2 er i drift og forutsatt samme uttak.

NB ! Høyder gitt i tabellen er riktige i forhold til hverandre, men avviker noe fra riktige absolutte høyder, da disse er estimert.

Tabell 3 Grunnvannstand¹ sep. 2011 ved prøvepumping oppstart, Tine ysteri

Punkt	uten pumping	Bh1 pumpende, 2 l/s
Bh1	367,723	367,533
Bh2	367,736	367,591
O1	<u>367,725</u>	<u>367,555</u>
O2	367,775	367,635
O3	<u>367,586</u>	<u>367,476</u>
Elva	365,395	365,395

¹ oppgitt absolutt grunnvannstand er estimert ut fra kotekart. Tall er riktige i forhold til hverandre.

Datasettet indikerer en regional strømning (uten pumping) fra Bh2 (sydligste) og O2 (østligste) mot nordvest.

Når Bh1 pumpes er det gradient fra både O1 og O2 inn mot brønnen. O3 derimot er lavere enn O1 og indikerer at ingen strømning skjer vinkelrett fra dyrket mark mot brønnområdet (tall er uthevede). Dette er meget viktig mht. påvirkning av gjødsling av dyrket mark på vannkvaliteten. Vannkvaliteten, nærmere sagt det lave nivået av næringsstoff NO₃ i utpumpet vann, støtter denne observasjonen.

Ut fra datasettet er følgende strømningsgradientene beregnet (**Tabell 4**). Gradienten er høyeste mot vest fra den store bekken i øst. Det kan forventes at bekken gir fra vann til akviferen.

Tabell 4 Strømningsgradienter mot pumpende brønnfelt ved 2 l/s, Tine ysteri.

Retning	% u. pumping	% pumping 2 l/s
fra Sør	0,23 %	0,84 %
fra Øst	0,71 %	1,34 %
fra Vest (fra p3)	-0,91 %	-0,58 %

3.5 VANNKVALITET

Et utdrag av nøkkelparametre er vist i **Tabell 5**. En matrise over samtlige analyser er vist i vedlegg 2. Protokoller fra laboratoriene er gitt i vedlegg 3 inklusiv den fullsettsanalysen.

Tabell 5 Utdrag av analyser fra grunnvann, nøkkelparametrer
Tine Lom og Skjåk

		pH	Turbiditet	Kond	Nitrat som NO ₃ -N	Jern	Mangan	UV- transmisjon	Farge	Kimtall 22 °C
			FNU	mS/m	mg/l	mg/l	ug/l	%	mg Pt/l	cfu/ml
Bh1	05.09.11	5,4		1,1						
Bh1	14.09.11	6,3	0,1	2	<1,0	<0,05	<50			
Bh1 ¹	14.09.11				0,1	0,02	1			
Bh1	22.09.11	7,05	0,47	1,7	<0,27	0,0417	0,896	88,5		
Bh1	28.09.11									5
Bh1	06.10.11									6
Bh1	07.10.11	6,89	0,3	1,71	<0,27	0,0253	0,775	89,7		
Bh1	20.10.11	6,74	0,22	1,82	5,05	0,0208	<0,5	90,4	<5,0	2
Bh1 ¹	01.11.11	6,35		1,551	0*					
Bh1	09.11.11	6,12		1,58	2,52					
Bh1	11.11.11	6,68		1,67	<0,060	0,0412	1,08			
Bh2	14.09.11	6,62	0,188	1,75	<0,27	0,188	7,7			
Bh2	22.09.11	6,96	0,52	1,57	<0,27	0,0437	3,28	88,4		
Bh2	28.09.11								17,1	10
Bh2	06.10.11									6
Bh2	07.10.11	6,83	0,2	1,61	<0,27	0,0263	2,05	89,6	18,5	
Bh2	20.10.11	6,77	0,12	1,57	12,4	0,0175	1,08	90,3	<5,0	<1
Bh2 ¹	01.11.11	6,27		1,543	0*					
Bh2	09.11.11	5,88		1,56	2,44					
Bh2	11.11.11	6,72		1,67	<0,060	0,0289	1,08			
grenseverdier		6,5-9,5	1	250	10	0,2	50		20	100

¹ Analyser er foretatt med Hach håndholdt utstyr som ikke er akkreditert; *Viste ikke utslag på Hach utstyr

Vannkvaliteten gjennom hele prøvepumpingen har vært bra med tilfredsstillende bakteriologiske nivåer, og lav jern, mangan og nitrat. Vannet er surt og med lav mineralinnhold. Unntaket har vært noe høye NO₃ i to prøveserier: 20.10.2011 og 09.11.2011. I forbindelse med disse målingene er det blitt utført flere analyser. Resultatene har vist lave verdier i tråd med tidligere analyser. Vi vurderer de lave, flertall analyser som riktig, men vil overvåke nivåene fremover når brønnene tas i drift.

Behandling som bør vurderes er pH-justering / alkalisering og desinfisering, fortrinnsvis UV-behandling. Eksisterende klor-behandling bør kunne avvikles, da grunnvannet i lag med UV-behandling tilfredsstiller krav til hygieniske barrierer. Det anbefales også at eksisterende sandfiltret benyttes i den videre driften. Da vil dette representere enda en hygienisk barriere.

4 Forslag til Sikringssoner

I kapitlet som følger presenteres forslag til sikringssoner rundt brønnfeltet. Sonene er blitt utformet etter diskusjon med Mattilsynet i Otta v/ Olav Vatn. Sikringssonene skal beskytte brønnene mot forurensninger og sikrer til enhver tid god vannkvalitet.

En generell beskrivelse av sonene tatt fra "Vannforsyningens ABC'er" gis under.

SONE 0: Område med utstrekning på 10-30 meter fra brønnpunktet for å beskytte de tekniske installasjoner og selve brønnpunktet.

SONE I: Område hvor grunnvannet drenerer til brønnen(e). Ytre grense begrenses av en beregnet oppholdstid for grunnvann i mettet sone på minst 60 døgn før det når fram til brønnen(e) under maksimal pumpebelastning.

SONE II: Området utenfor 60 døgnsonen hvorfra grunnvann permanent eller tidvis med sikkerhet når frem til brønnen og kan påvirke vannkvaliteten.

SONE III: Sikringssone som omfatter:

- eventuelle arealer som kanskje kan være en del av influensområdet
- lokale overflatenedbørfelt utenfor sone II hvor fremtidig utbygging kan tenkes å påvirke forurensningssituasjonen i sone I og II
- øvrige arealer hvor ulik aktivitet kan tenkes å påvirke forurensningssituasjonen i sone I og II

Oversiktskartene viser sonene 0, I, II, og III og er vist i Figur 6 og Figur 7.

Sonene er trykket på bakgrunn av: a) strømningsmønsteret i grunnvann under pumping (se kap. 3.4), b) generelle hydrogeologiske vurderinger, spesielt for sone II og sone III, c) volumberegninger i ft. dimensjonerende forbruk (dvs. ca. 30 000 m³/år eller 1 l/s), samt d) praktiske terreng/eiendomsvurderinger.



Figur 6 Sikringssoner 0 og I til det nye brønnfeltet, Tine ysteri Lom og Skjåk



Figur 7 Sikringssoner II og III til det nye brønnfeltet, Tine ysteri Lom og Skjåk

Sone III

Utstrekning

Sone III er buffersone oppstrøms sone II, enten hvor grunnvann ligger utenfor influensområdet til brønnene eller hvor det er lite eller intet grunnvann i løsmasse. Området er trukket opp til Rv 15 omtrent til eiendomsgrense til anlegget.

Eventuelle forurensninger med opphav i sone III vil ikke representere noen direkte fare for grunnvannsuttak.

Allikevel, bør det legges vekt på å begrense aktiviteter som kan påvirke bekkene negativt eller som minker løsmassenes tykkelse og beskyttelsesevne, først og fremst i den søndre del av sonen med mettet sone. Gjødning i sone III bør skje etter godkjent plan.

For øvrig ivaretas vannkvaliteten og tillatte aktiviteter i bekkenes og grunnvannets nedslagsfelt ved flere lover, deriblant:

- Forurensningsloven
- Vannressursloven

Tiltak

Grunnvannsuttak fra avsetningen/området bør varsles ved skilting på RV 15. Skiltingen bør skje i lag med Statens vegvesenet.

Sone II

Utstrekning

Området er trukket i litt mer enn 100 m oppstrøms (i sørlig retning) fra brønnene, ca. 30 m i nordlig, nedstrømsretning, samt til skogkanten i østlig og vestlig retningene.

Sone II beskyttelsesbestemmelser

- Ny bebyggelse er ikke tillatt.
- Etablering av avløpsledninger er ikke tillatt.
- Virksomhet som innebærer inngrep og minking av den umettede sonen vil normalt ikke tillates. Normalt vil dette omfatte masseuttak, veibygging eller andre typer av grøfting/gravearbeid som ikke har med vannverkets anlegg å gjøre.
- Gjødning og evt. bruk av plantevernmidler skal skje i hht. godkjent plan.
- Beiting er ikke tillatt, men det er tillatt å benytte sonen til å lede beitedyr gjennom til beiteområder nede ved elva (se tiltak).
- Bruk av kloakkslam til gjødning er ikke tillatt.
- Lagring av husdyrgjødning, slam eller avfall er ikke tillatt.
- Lagring av olje, oljeprodukter og andre stoffer som kan forurense grunnvannet er forbudt. Dette gjelder også fylling av drivstoff i fm. anleggsarbeider mm.
- Etablering av nye veier er ikke tillatt.

Tiltak

Bevegelse av beitedyr gjennom sone II til beiting ved elva er tillatt, men skal skje på en ordnet måte og uten opphold av dyr i sonen.

Sone I

Utstrekning

Utstrekning av Sone I er fastlagt basert på 60-dagers gjennomsnittsforbruk og en vurdering av strømningsmønster rundt brønnene.

Beskyttelsesbestemmelser:

- Generelt er alle aktiviteter som medfører risiko for forurensning av grunnvannet ikke tillatt.
- Kun bebyggelse i fm. brønnanlegg tillates.
- Det tillattes ikke nedgraving av gjenstander utover nødvendig ledningsanlegg og elektrokabler til brønnene.
- All form for jordbruk inklusiv gjødsling forbys.
- Beiting er ikke tillatt.
- Anlegning av nye veier er kun tillatt i fm. adkomst til grunnvannsanlegget.

Tiltak

Området skal inngjerdes med lås. Inngjerding kan skje på brønnsiden av bekkene, dvs. selve bekkene vil ligge utenfor gjerdet.

Sone 0

Sone 0 er en praktisk avgrensning i fht. brønnfeltets og vannverkets utforming som sørger for sikring av nærområdet ved brønnene. Kun vannverksrelaterte aktiviteter er tillatt i denne sonen.

Tiltak

Brønnhoder bør sikres på en måte som begrense tilgjengelig til dem. Enten med tungt kumlokk dersom brønnene avsluttes under bakken eller låsbar dør dersom et overbygg benyttes.

5 Konklusjoner og videre arbeid

Med målsetning til grunnvannsuttak er det etablert og testet to prøvebrønner i løsmasseavsetningen mellom Rv. 15 og Ottaelva ved Tine ysteri produksjonsanlegg. Resultater er tilfredsstillende både mhp. kapasitet og vannkvalitet. Det konkluderes med at brønnene vil kunne tas i bruk til vannforsyning til anlegget.

Brønncapasitet er stipulert til 2,5 l/s pr brønn, begrenset av innstrømningshastighet i brønnfilter (laminærstrømning = 0,03 m/s). Samtidig gjøres det oppmerksom på at selve avsetningen som brønnene tapper har langt høyere kapasitet (> 10 l/s), dersom i fremtiden det ønskes et større uttak.

Grunnvannet har tilfredsstillende kvalitet. Det er noe surt og meget bløtt, men egnet til forsyning allikevel. Lufting og alkalisering i tillegg til desinfisering som behandling indikeres, og bør vurderes som supplement til eksisterende behandling. Det foreslås at eksisterende kloreringsanlegg opphøres da et grunnvannsuttak vil tilfredsstille krav til to hygieniske barrierer uten klor.

Det legges opp til å ta brønnene i drift i løpet av vinter 2011/2012. I forbindelse med dette må det utarbeides følgende dokumenter:

- Søknad om plangodkjenning hos Mattilsynet
- Søknad om konsesjon for uttak hos Norges vassdrags- og energidirektoratet (NVE)
- Overvåkingsprogram (langtids) for brønncapasitet og vannkvalitet

6 Referanser

www.ngu.no og www.nve.no. Online karttjenester

www.fhi.no: Nettside til nasjonalt folkehelseinstituttet.

Driscoll, Fletcher, et. al. 1986. Groundwater and Wells. Johnson Filtration Systems, Inc. St. Paul, Minnesota. 1089 sider.

Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften). 2001.12.04. Helse- og omsorgsdepartementet. I 2001 hefte 15. 18 s.

Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven).

Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)

7 Vedlegg

- Vedlegg 1 borelogger Bh1, bh2 og P3
- Vedlegg 2 vannanalysematrise
- Vedlegg 3 laboratorieprotokoller

Vedlegg 1: Borelogger Bh1, Bh2 og P3

Tine ysteri, Lom og Skjåk

Borehull Tine_bh1
Borelogg og brønnutforming



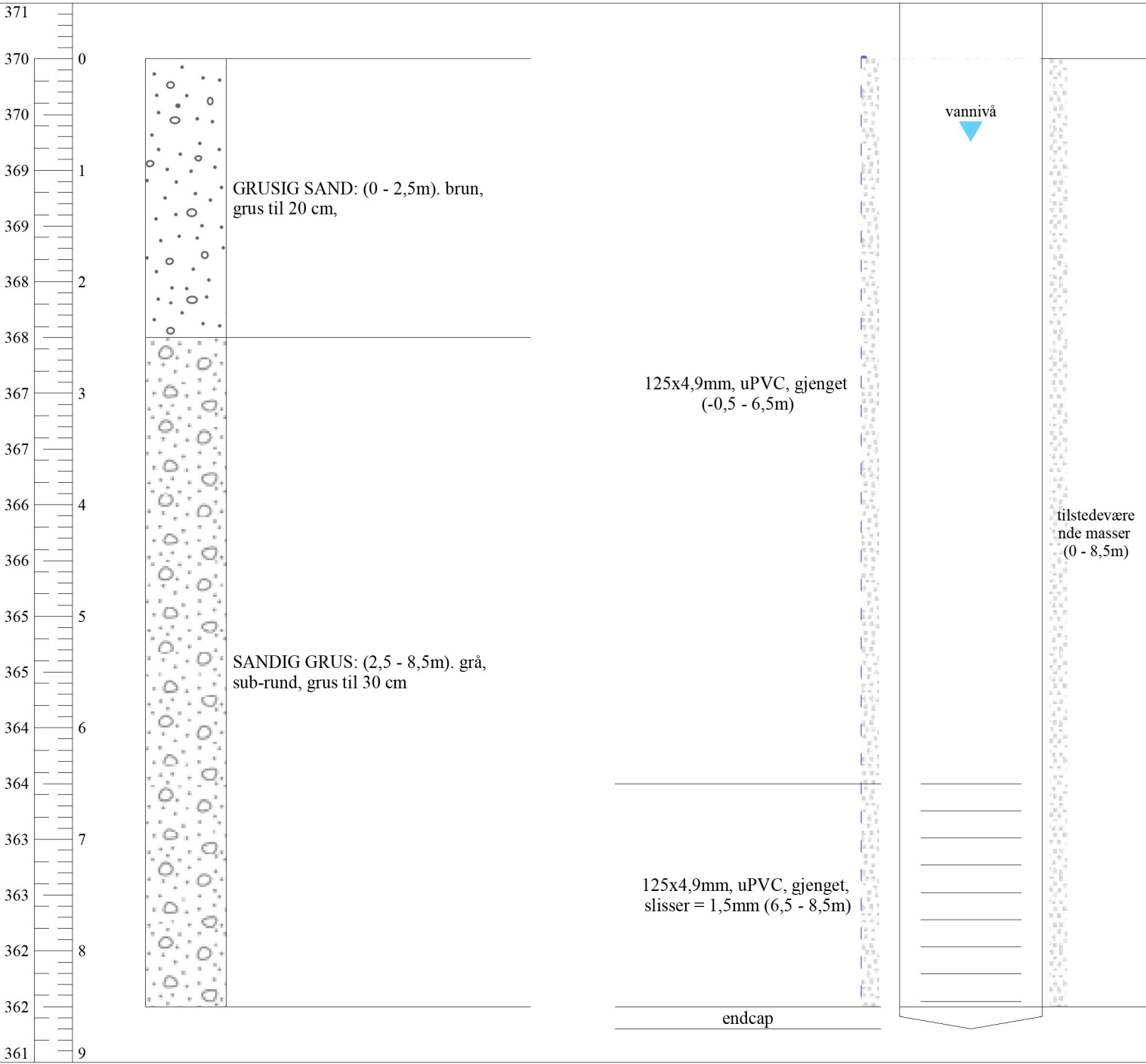
Borer
Geologi
Dato utført:

Brustugun
glasifluvial
sep 11

Moh / dybde

Lithologi og beskrivelse

Brønn utforming
(rørlengde gitt fra brønnrørtopp)



Sted	Lom	Øst	472871	Borer:	Brustugun	Statisk vannivå (m):	1.17
Kommune	Skjåk	Nord	6859270	Hydrogeolog:	J. Allen	Spes. kap (l/s pr m)	11
Fylke	Møre og Romsdal	Kart datum	UTM32N	Boremetode	ODEX	Vannivå under pumping (m)	1.2
		Brønn topp (moh)	370	Borediameter	193	Pumperate under testing (l/s)	0.33

Tine ysteri, Lom og Skjåk

Borehull Tine_bh2
Borelogg og brønnutforming



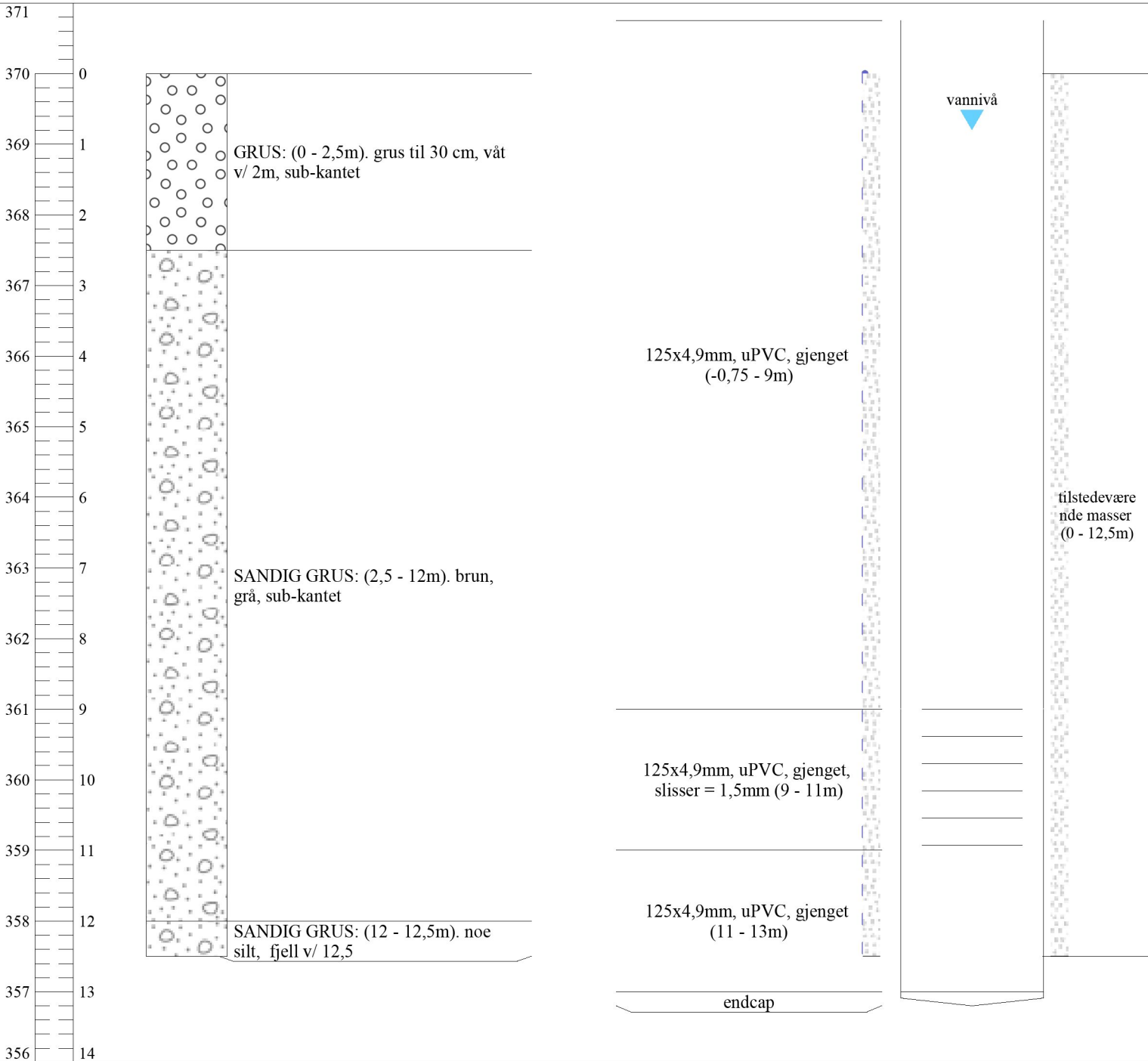
Borer
Geologi
Dato utført:

Brustugun
glasifluvial
sep 11

Moh / dybde

Lithologi og beskrivelse

Brønn utforming
(rørlengde gitt fra brønnrørtopp)



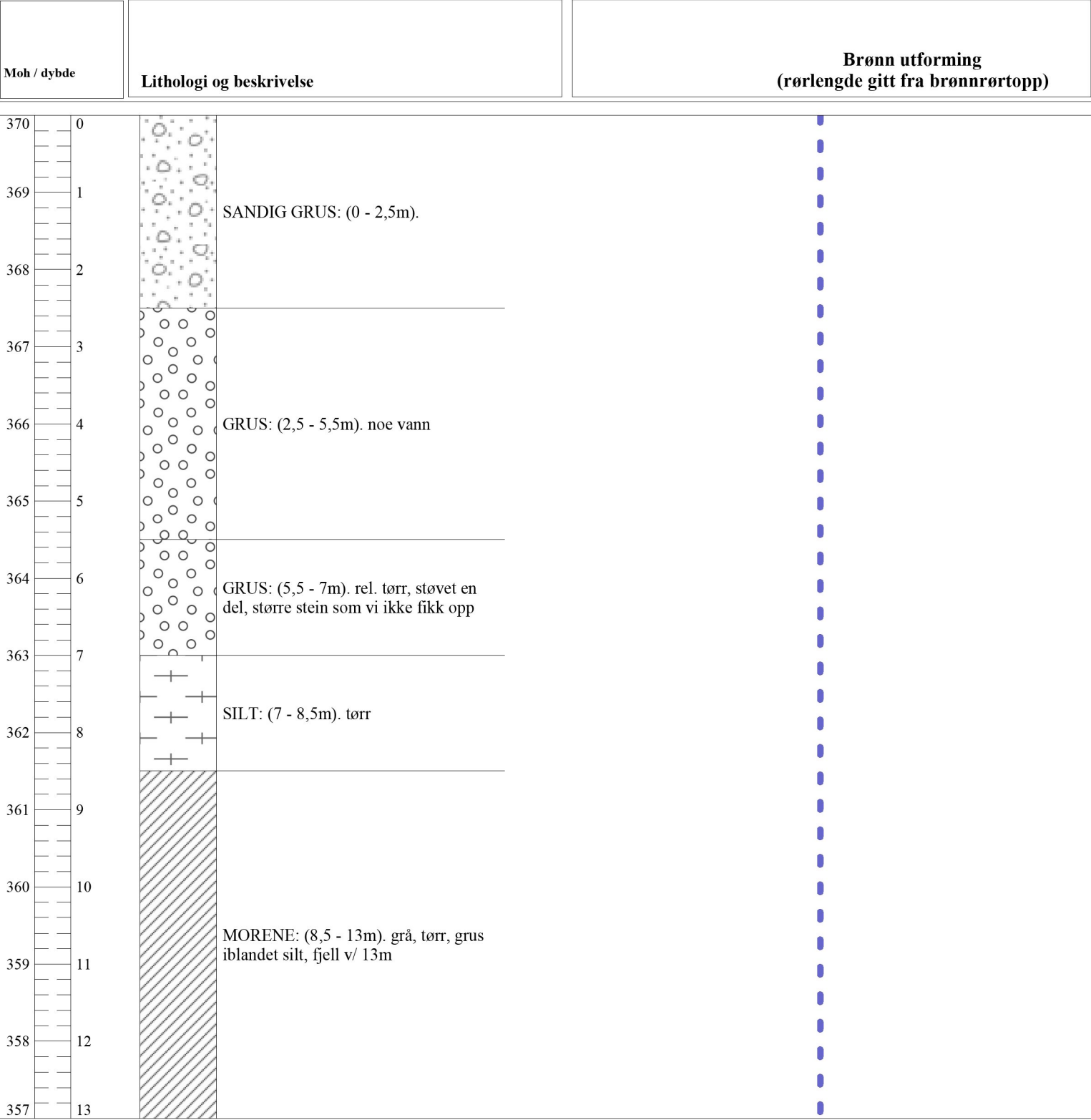
Sted	Lom	Øst	472871	Borer:	Brustugun	Statisk vannivå (m):	1.17
Kommune	Skjåk	Nord	6859263	Hydrogeolog:	J. Allen	Spes. kap (l/s pr m)	11
Fylke	Møre og Romsdal	Kart datum	UTM32N	Boremetode	ODEX	Vannivå under pumping (m)	1.2
		Brønn topp (moh)	370	Borediameter	193	Pumpe rate under testing (l/s)	0.33

Tine ysteri, Lom og Skjåk



Borehull Tine_p1
Borelogg og brønnutforming

Borer
Geologi
Dato utført: Brustugun
 morene
 sep 11



Sted	Lom	Øst	472767	Borer:	Brustugun	Statisk vannivå (m):
Kommune	Skjåk	Nord	6859298	Hydrogeolog:	J. Allen	Spes. kap (l/s pr m)
Fylke	Møre og Romsdal	Kart datum	UTM32N	Boremetode	ODEX	Vannivå under pumping (m)
		Brønn topp (moh)	370	Borediameter	193	Pumperate under testing (l/s)

Vedlegg 2: Vannanalyser, tabellført

Analyser av grunnvann

Tine Lom og Skjåk ysteri brønnfelt (fra høst 2011)

			pH	Temp	Turbiditet FNU	Kond mS/m	Nitrat som NO3-N mg/l	Jern mg/l	Mangan ug/l	UV- transmisjon %	Farge mg Pt/l	t pH 4.5 mmol/l	O2 mg/l	TOC mg/l	Clostridium perfringens cfu/100 ml	Intestinale enterokokker cfu/100 ml	Kimtall 22°C cfu/ml	E. coli cfu/100 ml	Koliforme cfu/100 ml
Bh1	05.09.11		5,4			1,1							10						
Bh1	14.09.11	fra Hach fotometer	6,3		0,1	2	<1,0	<0,05	<50										
Bh1	14.09.11	faktiske verdier fra Hach fotometer					0,1	0,02	1										
Bh1	22.09.11		7,05		0,47	1,7	<0,27	0,0417	0,896	88,5									
Bh1	28.09.11														<1	<1	5	<1	<1
Bh1	06.10.11														<1	<1	6	<1	<1
Bh1	07.10.11		6,89		0,3	1,71	<0,27	0,0253	0,775	89,7									
Bh1	20.10.11		6,74		0,22	1,82	5,05	0,0208	<0,5	90,4	<5,0	<0,150		1,2	<1	<1	2	<1	<1
Bh1	01.11.11		6,35			1,551	0												
Bh1	09.11.11		6,12			1,58	2,52												
Bh1	11.11.11		6,68			1,67	<0,060	0,0412	1,08										
Bh2	14.09.11		6,62		0,188	1,75	<0,27	0,188	7,7										
Bh2	22.09.11		6,96		0,52	1,57	<0,27	0,0437	3,28	88,4									
Bh2	28.09.11										17,1				<1	<1	10	<1	<1
Bh2	06.10.11														<1	<1	6	<1	<1
Bh2	07.10.11		6,83		0,2	1,61	<0,27	0,0263	2,05	89,6	18,5								
Bh2	20.10.11		6,77		0,12	1,57	12,4	0,0175	1,1	90,3	<5,0	<0,150		1,03	<1	<1	<1	<1	<1
Bh2	01.11.11		6,27			1,543	0												
Bh2	09.11.11		5,88			1,56	2,44												
Bh2	11.11.11		6,72			1,67	<0,060	0,0289	1,08										
Overflatevann: bekk v/ felt	05.09.11		5,4	11		1,1													
Overflatevann: elva	05.09.11			10,1		1,3													
grenseverdier			6,5-9,5		1	250	10	0,2	50		20				0	0	100	0	0

Vedlegg 3 Laboratorieprotokoller



Norconsult AS v/ Joseph Allen
Vestfjordgaten 4
1338 SANDVIKA

Norconsult AS

19 SEPT. 2011

Dato: 14.09.2011
Lab.nr: 11/1650
Arkiv: 9300H2/F

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 14.09.11 Analyseperiode: 14.09.11 - 14.09.11 Uttaksprosedyre: Enkel stikkprøve

1: Grunnvann, ubehandlet				Referanse	Merking	Tatt ut:
					TINE BHI	13.09.2011
	Metode	Benevning	Prøve 1:			
pH, surhetsgrad	NS 4720		6.3			
Turbiditet	NS-EN ISO7027	FNU	0.1			
Konduktivitet/Ledningsevne	NS-ISO 7888	mS/m	2			
* Nitrat som NO ₃ -N	HACH8171	mg/l	<1.0	0.1		
* Jern	HACH8008	mg/l	<0.05	0.20		
* Mangan	HACH8149	mg/l	<0.05	0.001		

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr 'Mindre enn'

Resultatet gjelder kun undersøkte prøvingsobjekter. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.
Opplysninger om måleusikkerhet kan fås v/henvendelse til laboratoriet. Mikrobiologiske analyser oppgis som cfu.


Kristina Smith Qvale
daglig leder

Elin Galaasen
lab.ing.

1. AVLEST fra Spectrofotometer.



Prosjekt **Tine Lom og Skjåk**
 Bestnr
 Registrert **2011-09-22**
 Utstedt **2011-09-29**

Norconsult
Joseph Allen

Vestfjordsgt. 4
N-1337 Sandvika
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn	BH1 drikkevann					
Labnummer	N00165993					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fe	0.0417	0.0075	mg/l	1	H	MORO
Mn	0.896	0.166	µg/l	1	H	MORO
Nitrat (NO3)	<0.27		mg/l	2	1	MOBE
pH	7.05	0.08		3	1	MOBE
Ledningsevne (konduktivitet)	1.70	0.2	mS/m	4	1	MOBE
UV-transmisjon*	88.5	4.4	%	5	1	MOBE
Turbiditet	0.47	0.14	FNU	6	1	MOBE

Deres prøvenavn	BH2 drikkevann					
Labnummer	N00165994					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fe	0.0437	0.0077	mg/l	1	H	MORO
Mn	3.28	0.58	µg/l	1	H	MORO
Nitrat (NO3)	<0.27		mg/l	2	1	MOBE
pH	6.96	0.08		3	1	MOBE
Ledningsevne (konduktivitet)	1.57	0.2	mS/m	4	1	MOBE
UV-transmisjon*	88.4	4.4	%	5	1	MOBE
Turbiditet	0.52	0.16	FNU	6	1	MOBE

TINE Meieriet Lom & Skjåk
2686 LOM
Attn: Karin Tøfte (TØFKAR)

AR-11-MT-006262-01**EUNOTR-00009958**

Prøvemottak: 29.09.2011
Temperatur:
Analyseperiode: 29.09.2011-03.10.2011
Referanse:

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	442-2011-0929-047	Prøvetakingsdato:	28.09.2011		
Prøvetype:	Vannprøver	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Borehull 1	Analysestartdato:	29.09.2011		
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Clostridium perfringens	<1	cfu/100 ml		mCP	
Intestinale enterokokker	<1	cfu/100 ml		ISO 7899-2	
Kimtall 22°C	5	cfu/ml		ISO 6222	
E. coli	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	
Koliforme	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	

Prøvenr.:	442-2011-0929-048	Prøvetakingsdato:	28.09.2011		
Prøvetype:	Vannprøver	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Borehull 2	Analysestartdato:	29.09.2011		
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Clostridium perfringens	<1	cfu/100 ml		mCP	
Intestinale enterokokker	<1	cfu/100 ml		ISO 7899-2	
Kimtall 22°C	10	cfu/ml		ISO 6222	
E. coli	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	
Koliforme	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	

Heimdal 03.10.2011

Kari Johanne Einvik

Mikrobiolog

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

TINE Meieriet Lom & Skjåk
2686 LOM
Attn: Karin Tøfte (TØFKAR)**AR-11-MT-006512-01****EUNOTR-00010173**Prøvemottak: 07.10.2011
Temperatur:
Analyseperiode: 07.10.2011-11.10.2011
Referanse:

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 442-2011-1007-018	Prøvetakingsdato: 06.10.2011				
Prøvetype: Vannprøver	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: Borrehull 1	Analysestartdato: 07.10.2011				
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Clostridium perfringens	<1	cfu/100 ml		mCP	
Intestinale enterokokker	<1	cfu/100 ml		ISO 7899-2	
Kimtall 22°C	6	cfu/ml		ISO 6222	
E. coli	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	
Koliforme	<1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	

Prøvenr.: 442-2011-1007-019	Prøvetakingsdato: 06.10.2011				
Prøvetype: Vannprøver	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: Borrehull 2	Analysestartdato: 07.10.2011				
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Clostridium perfringens	<1	cfu/100 ml		mCP	
Intestinale enterokokker	<1	cfu/100 ml		ISO 7899-2	
Kimtall 22°C	6	cfu/ml		ISO 6222	
E. coli	< 1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	
Koliforme	< 1	cfu/100 ml		ISO 9308-1	

Heimdal 11.10.2011

Kari Johanne Einvik

Mikrobiolog

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 1



Prosjekt **Tine Meierier Lom & Skjåk**
 Bestnr
 Registrert **2011-10-07**
 Utstedt **2011-10-15**

Norconsult
Joseph Allen

Vestfjordsgt. 4
N-1337 Sandvika
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Borehull 1 grunnvann					
Labnummer	N00168633					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fe	0.0253	0.0048	mg/l	1	H	MOBE
Mn	0.775	0.181	µg/l	1	H	MOBE
Fargetall	17.1	5.1	mg Pt/l	2	1	JVHH
Turbiditet	0.30	0.09	FNU	3	1	JVHH
Nitrat (NO3)	<0.27		mg/l	4	1	JVHH
pH	6.89	0.08		5	1	JVHH
Ledningsevne (konduktivitet)	1.71	0.2	mS/m	6	1	JVHH
UV-transmisjon*	89.7	4.5	%	7	1	JVHH

Deres prøvenavn	Borehull 2 grunnvann					
Labnummer	N00168634					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fe	0.0263	0.0056	mg/l	1	H	MOBE
Mn	2.05	0.37	µg/l	1	H	MOBE
Fargetall	18.5	5.6	mg Pt/l	2	1	JVHH
Turbiditet	0.20	0.06	FNU	3	1	JVHH
Nitrat (NO3)	<0.27		mg/l	4	1	JVHH
pH	6.83	0.08		5	1	JVHH
Ledningsevne (konduktivitet)	1.61	0.2	mS/m	6	1	JVHH
UV-transmisjon*	89.6	4.5	%	7	1	JVHH