

TIL: Kvartal 9 Larvik AS
v/Jan Hansen

Kopi: SPIR Arkitekter v/Chamilla Reiersdal

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 30.01.2012
Dokumentnr: 110030n1
Prosjekt: 110030
Utarbeidet av: Geir Solheim
Kontrollert av: Runar Larsen

Kvartal 9 Larvik AS
Kvartal 9, Larvik sentrum

Sammendrag:

Kvartal 9 Larvik AS utarbeider reguleringsplan for et kvartal i Larvik sentrum - kvartal 9. Kvartalet er begrenset av gatene Sverresgate, Haraldsgate, Høyersgate og Olavsgate.

Grunnen på tomta består av faste og lagdelte masser ned til dybde som varierer fra 2-5 m under terreng. Tykkelsen av det faste topplaget er størst i nord mot Sverresgate (4-5 m) og avtar mot syd og øst til ca. 2 m. Derunder er det middels fast, sandig og grusig kvikkleire ned til overgang mot fastere masser av ant. morene, sand og grus i 15-19 m dybde. Boringene er avsluttet ved stopp mot stein eller faste masser uten å påvise sikkert fjell i dybder varierende fra 15-24 m. Grunnvannstanden er målt til 2-2,5 m under terreng.

Gjeldende planer viser parkering og næring i en sokkel/kjelleretasje, samt overliggende boliger i 2 og 3 etasjer, samlet i blokker rundt et innvendig, åpent tun.

Prosjektet anbefales fundamentert frittstående på peler til fast grunn. Mest aktuell metode vil være rammede betongpeler, rammet til stopp i faste morenemasser. For å redusere risiko for skader på nabobebyggelsen langs Sverresgate, vil vi anbefale at man i foreløpige planer tar høyde for vannrett kjeller.

Med kvikkleire i dypere lag må stabilitetsforholdene i utgravingsfasen vurderes særskilt. Eventuelle lokale brudd i anleggsfasen kan få meget store konsekvenser med bakovergrepene ras som kan true nabobebyggelse og områder utenfor reguleringsområdet. Det vil derfor måtte stilles strenge krav til tilfredsstillende sikkerhet i alle faser av utgravingen. Videre bør geoteknisk sakkyndig følge opp grunnarbeidene.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning.....	3
2. Terreng og grunnforhold.....	3
2.1. Terreng.....	3
2.2. Grunnforhold	3
3. Prosjekt.....	4
4. Geotekniske vurderinger og anbefalinger.....	5
4.1. Fundamentering.....	5
4.2. Gravearbeider og stabilitet.....	6
4.3. Seismiske forhold	7
5. Sluttkommentar, kritiske forhold	7

VEDLEGG

- 1 Borplan/situasjonsplan fra geotekniske undersøkelser [1]

REFERANSER

- [1] Multiconsult AS, rapport 811861-1 datert 26. november 2008
[2] GrunnTeknikk AS, rapport 110030r1 datert 25. januar 2012

1. Innledning

Kvartal 9 Larvik AS utarbeider reguleringsplan for et kvartal i Larvik sentrum - kvartal 9. Kvartalet er begrenset av gatene Sverresgate, Haraldsgate, Høyersgate og Olavsgate. SPIR Arkitekter er engasjert for å utarbeide reguleringsplanen.

I forbindelse med reguleringsplanen er GrunnTeknikk AS engasjert for å utføre supplerende grunnundersøkelser for planområdet, samt gi overordnede geotekniske råd som grunnlag for videre arbeider og prosjektering.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Jan Hansen. Chamilla Reiersdal har vært kontaktperson hos SPIR Arkitekter.

Dette notatet oppsummerer våre vurderinger og anbefalinger.

2. Terreng og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser for prosjektet i to omganger;

1. Multiconsult AS, geoteknisk datarapport 811861-1 datert 26. november 2008
2. GrunnTeknikk AS, geoteknisk datarapport 110030r1 datert 25. januar 2012

2.1. Terreng

Kvartal 9 ligger mellom Sverres gate i nordøst, Haraldsgate i nordvest, Olavsgate i sydvest og Høyersgate i sydøst. Kvartalet er i dag bebyggt med boliger langs Sverresgate i nord, mens det er næringsbygg/forretning og parkeringsarealer på søndre del. Parkeringsarealene mot Olavsgate er asfaltert.

Terrenget faller svakt fra nord mot syd. Terreng høydene i innmålte borpunkter varierer fra kote +41,6 i nord til +40,1 i syd.

2.2. Grunnforhold

Totalsonderinger på tomta viser relativt faste og lagdelte masser ned til dybde som varierer fra 2-5 m under terreng. Tykkelsen av det faste topplaget er størst i nord mot Sverresgate (4-5 m) og avtar mot syd og øst til ca. 2 m. Derunder er det fallende og tilnærmet konstant bormotstand i sensitive masser ned til overgang mot fastere masser av ant. morene, sand og grus i 15-19 m dybde. Bormotstanden tyder på kvikkleire fra ca. 5 m og ned til morenelaget. Boringene er avsluttet ved stopp mot stein eller faste masser uten å påvise sikkert fjell i dybder varierende fra 15-24 m.

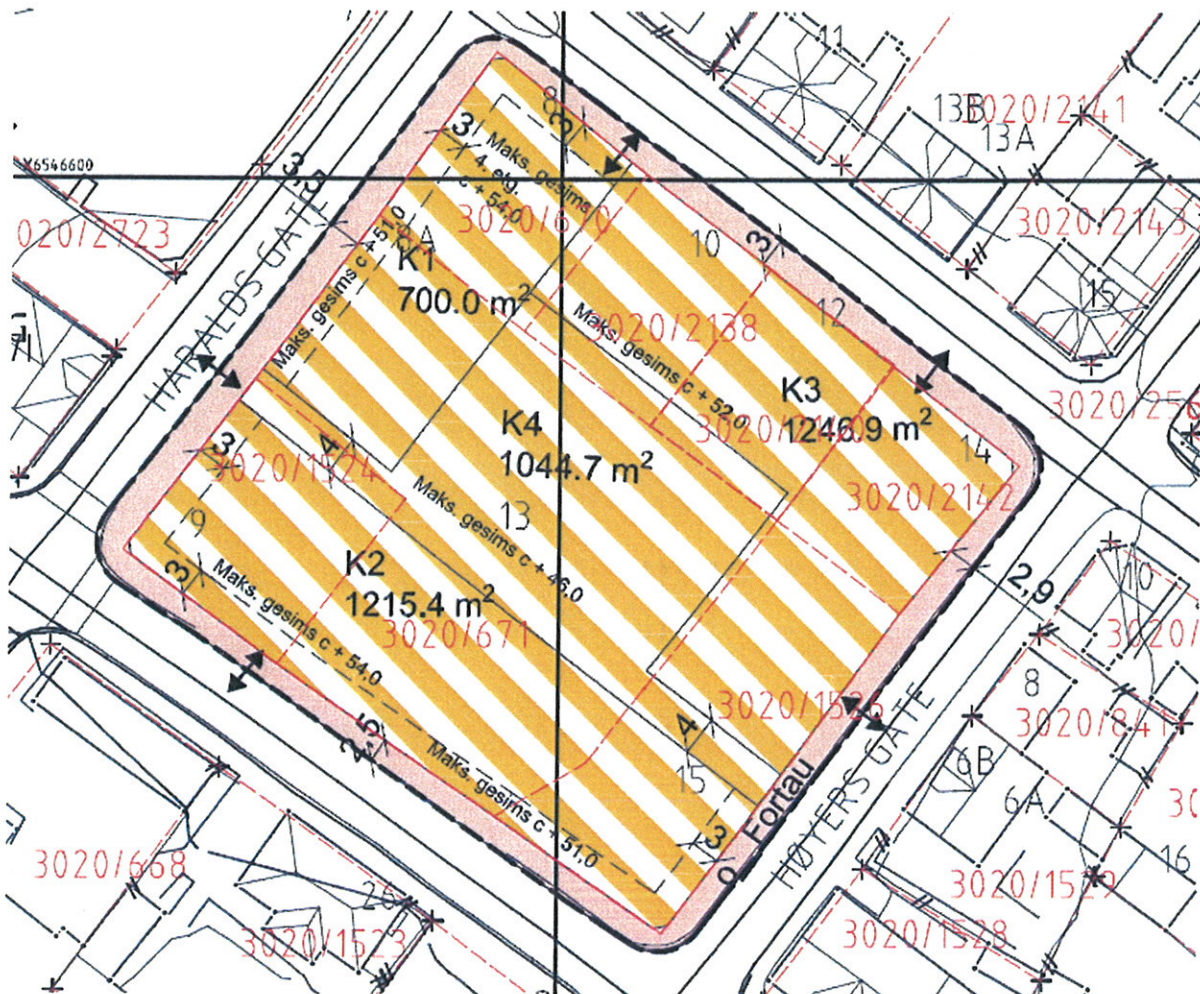
Opptak av prøver nord på tomta viser et topplag av blandede fyllmasser av sand, silt, grus og leire med noe teglbiter. Derunder viser prøvene fast sandig og grusig silt/leire (moreneleire) ned til ca. 5 m. Fra 5 m er moreneleira beskrevet som middels fast til bløt, og bløt fra 5,5 m. Fra 6-10 m dybde er det tatt opp 54 mm sylindereprøver. Prøvene viser kvikkleire. Leira er middels fast med udrenert skjærstyrke $s_u = 35-50$ kPa.

Grunnvannstanden er målt til 2-2,5 m under terreng.

For mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene vises til [2].

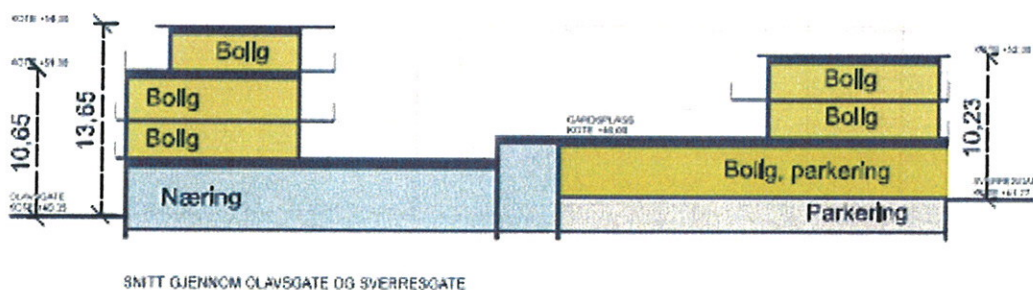
3. Prosjekt

Mottatte planer fra SPIR Arkitekter i e-post datert 27.1.12 viser at kvartal 9 er planlagt regulert til kombinert bebyggelse som vist på foreløpig reguleringsplan i figur 1 under.



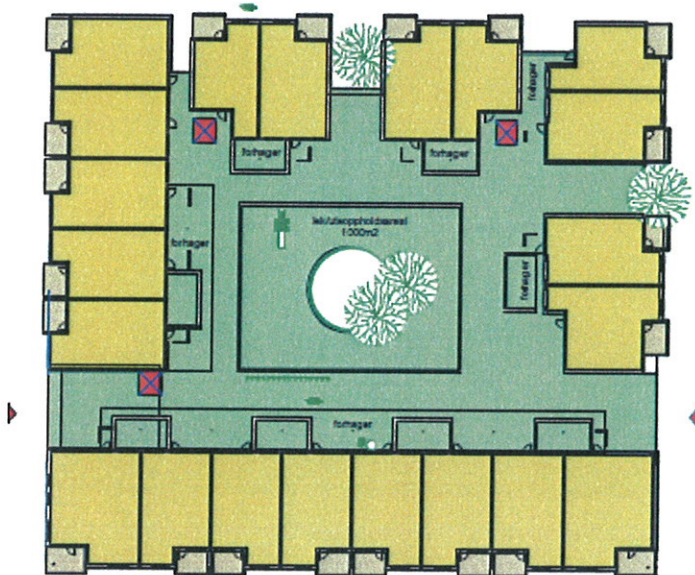
Figur 1, reguleringsplan

Planene viser videre parkering og næring i en sokkel/kjelleretasje, samt overliggende boliger i 2 og 3 etasjer, se snitt på figur 2.



Figur 2, snitt gjennom planlagt bebyggelse

Over kjelleren/sokkeletasjen er boligene planlagt som blokker rundt et innvendig gårdsrom/parkareal som vist på figur 3.



Figur 3, planlagte boligblokker

Planene innebærer et gulvnivå i sokkel/kjeller på ca. kote +39,0. I våre vurderinger har vi lagt til grunn et generelt gravenivå på kote +38,5 for laveste gulv.

4. Geotekniske vurderinger og anbefalinger

4.1. Fundamentering

Planene innebærer 3-3,5 m graving mot Sverresgate i nord og 1-1,5 m graving mot Olavsgate i syd. Med underliggende kjeller/sokkel vil bygget bli fullt kompensert i nordre del og ikke medføre noen tilleggslaster på grunnen. I søndre del skal det graves vesentlig grunnere, og tilleggslaster fra totalt 4 etasjer av ant. betongkonstruksjoner medfører risiko for skadelige differansesetninger. Da det ikke er planlagt boliger sentralt i kvartalet vil lastene variere. Lastvariasjonene forsterkes ved at det er grunnere til underliggende leire i den søndre delen der lastene vil bli størst.

Av hensyn til risiko for differansesetninger vil vi derfor anbefale at alle bærende konstruksjoner inkl. laveste gulv fundamenteres frittstående på peler til fast grunn. Mest aktuell metode vil være rammede betongpeler, rammet til stopp i faste morenemasser. Tilsvarende løsning ble benyttet for nabokvartalet - kvartal 8. Sannsynlige pelengder ut fra grunnundersøkelsene er 18-25 m.

Grunnvannstanden er målt til 2 m under terreng på nordre del av tomta. En eventuelt drenert kjellerløsning vil derfor senke grunnvannstanden 1-1,5 mot Sverresgate. Konsekvensene av grunnvannsenking for eksisterende bebyggelse langs Sverresgate er usikker. Rent generelt vil permanent grunnvannsenking medføre risiko for setninger på nabobebyggelse. Risikoen avtar med avstanden fra tiltaket. Vi antar at avstanden i dette tilfellet er 11-12 m. For å redusere risiko for nabobebyggelsen langs Sverresgate, vil vi derfor anbefale at man i foreløpige planer tar høyde for

vanntett kjeller. Grunnvannstanden var imidlertid målt noe dypere ved kvartal 8, og det er noe usikkert om grunnvannsmåleren ved kvartal 9 har innstilt seg på riktig nivå ca. 14 dager etter installasjon. Vi vil derfor foreslå at forholdet drenert/tett kjeller tas opp til ny vurdering i en senere prosjekteringsfase basert på videre målinger av grunnvannstanden.

Vi har også vurdert en alternativ fundamenteringsmetode til peler ved en kompensert løsning med masseutskifting av eksisterende grunn under mest påkjente deler med lette masser av f.eks. lettklinker eller skumglass. Generelt vil ca. 1,5 m masseutskifting med lette masser kunne kompensere jevnt fordelte laster. Tilsvarende vurdering ble imidlertid også gjort for kvartal 8. Usikkerheten rundt store konsentrerte laster i enkelte bærepunkter gjorde da at man valgte en pelet løsning. Vi anbefaler det samme for kvartal 9.

4.2. Gravearbeider og stabilitet

Uforstyrrede prøver av grunnen ved kvartal 8 viste middels fast leire med sand og grus under et topplag av fyllmasser og fast tørrskorpe. Én av to prøveserier viste kvikkleire fra ca. 10 m dybde under terreng. Gravearbeider ved kvartal 8 ble gjennomført mellom peler i faste masser uten nevneverdige problemer. Det ble rammet spunt mot nærliggende konstruksjoner.

Grunnundersøkelsene for kvartal 9 viser at kvikkleiremassene ligger grunnere og høyere enn ved kvartal 8. Totalsonderingene på søndre del viser overgang til sensitive masser allerede 2-2,5 m under dagens terreng. Opptatte prøver på nordre del mot Sverresgate viser kvikkleire fra 5,5-6 m dybde og videre i dybden. Kvikkleira er relativt fast med udrenert skjærstyrke 35-50 kPa, hvilket er karakteristisk for kvikkleire i denne delen av Larvik. Leirmassene har høyt innhold av sand og grus og blir dermed lett omrørt ved gravearbeider.

Generelt gravenivå på +38,5 medfører graving 1-2 m over de kvikke massene på søndre del av området og 2-3 m høyere enn kvikkleira på nordre del.

Med kvikke masser i dypere lag må stabilitetsforholdene i utgravingsfasen vurderes særskilt i en senere detaljprosjekteringsfase. Eventuelle lokale brudd i anleggsfasen kan få meget store konsekvenser med bakovergripende ras som kan true nabobebyggelse og områder utenfor reguleringsområdet. Det vil derfor måtte stilles strenge krav til tilfredsstillende sikkerhet i alle faser av utgravingen. Videre bør geoteknisk sakkyndig følge opp grunnarbeidene.

Ut fra generell erfaring fra gravearbeider i området vil vi tro at 3-3,5 m gravedybde sammen med noe poretrykk fra peleramming er på grensen for hva som gir tilstrekkelig stabilitet i gravefasen uten stabiliserende tiltak. Som nevnt må dette dokumenteres ved beregninger. Dersom det blir behov for tiltak vil det eksempelvis kunne være;

- Vurdere gravenivåer/dybder og evt. seksjonsvis utgraving
- Terrengavlastning på topp skråning og evt. utslaking av skråninger
- Kalk/sementstabilisering av grunnen

Stabilisering med spunt vil sannsynligvis være lite aktuelt pga. store løsmassemektigheter og ukjent dybde til fjell (>24 m).

Med sensitive masser i dybden bør betongpeler rammes fra eksisterende terreng eller fra et nivå maksimalt 1-1,5 m under dagens terreng. Utgravd planum vil ikke ha bæreevne for tung pelerigg eller trafikkering med tunge maskiner. Utgraving for gruben vil derfor måtte gjøres mellom rammede peler

med begrenset sidestøtte. Dette krever forsiktig graving i seksjoner og flere nivåer for å unngå ensidig belastning, skjevstilling og evt. vraking av peler.

4.3. Seismiske forhold

Senere prosjektering må beregne laster fra seismisk påvirkning/jordskjelv. Grunntype og forsterkningsfaktor fra grunnene må beregnes som en del av dette.

5. Sluttkommentar, kritiske forhold

Med tett bebyggelse inntil reguleringsområdet på alle sider, og med påvist kvikkleire i grunnen, vil alle grunnarbeider måtte detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig. Tilstrekkelig stabilitet må dokumenteres i alle faser av arbeidene. Videre anbefaler vi at det stilles krav til oppfølging av geoteknisk sakkyndig på plassen.


Før grunnarbeidene startes opp bør det foretas tilstandsregistrering av alle naboeiendommer. Videre bør det monteres setningsbolter i utsatt bebyggelse for å følge opp evt. deformasjoner/setninger.

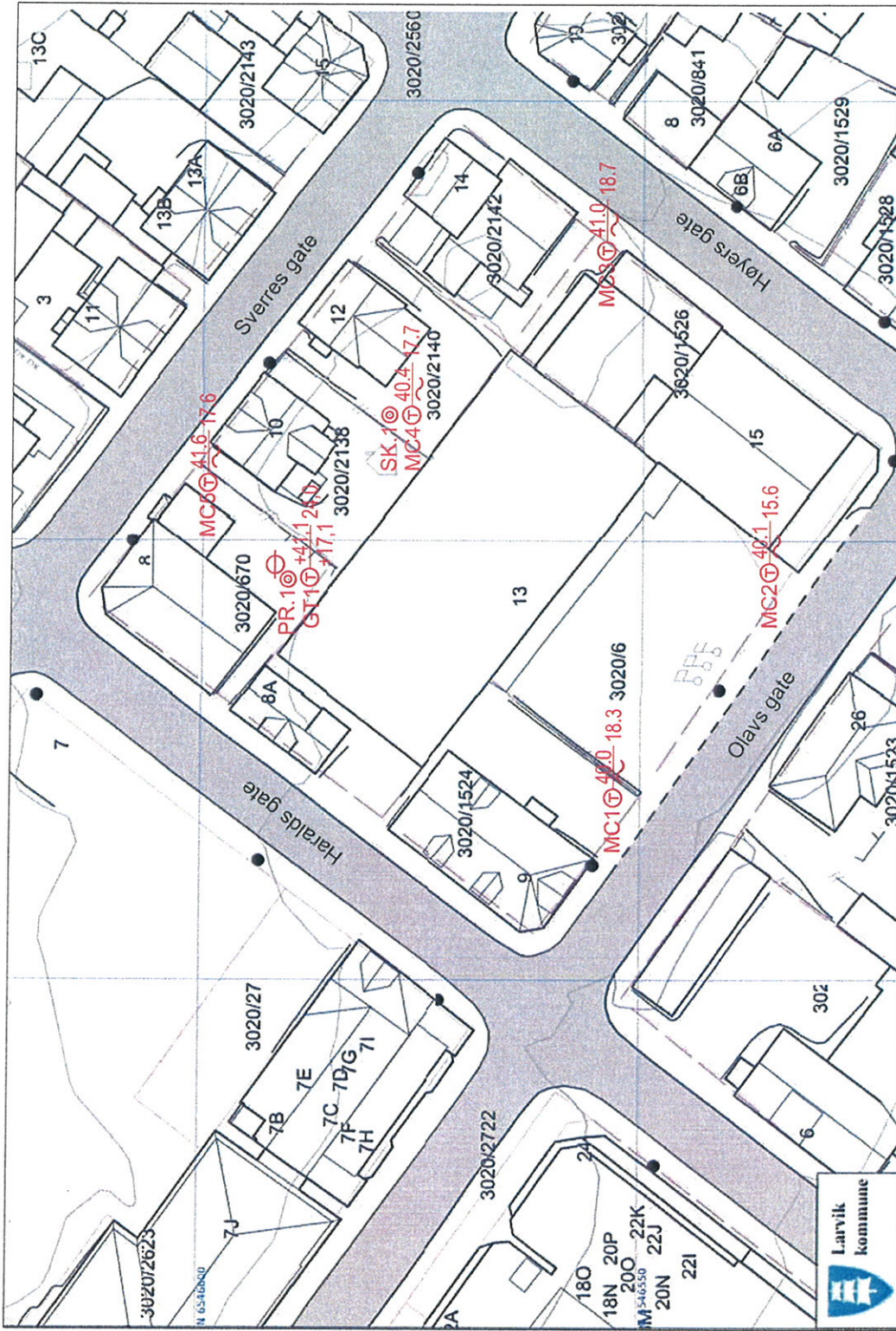
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Kvartal 9 Larvik AS, Kvartal 9, Larvik sentrum	Dokument nr: 110030n1
Oppdragsgiver: Kvartal 9 Larvik AS	Dato: 30.01.2012
Emne/Tema: Geoteknikse vurderinger for reguleringsplan	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Larvik	
Sted: Larvik sentrum		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	29.01.12	ges	30.01.12	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	29.01.12	ges	30.01.12	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	29.01.12	ges	30.01.12	Rula
	Distribusjon av dokument	29.01.12	ges	30.01.12	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	29.01.12	ges	30.01.12	Rula
	Faglig innhold	29.01.12	ges	30.01.12	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 30.01.12	Sign.: 



GT: boringer GrunnTeknikk AS
 MC: boringer Multiconsult AS



Grunnundersøkelser utført av: Geostrøm
 Kartgrunnlag: Dig.kart Re kommune
 Oppmåling utført av: Geostrøm
 Borsymboler:
 ○ TOTALSONDERING ⊗ 54 mm PRØVESERIE
 Presentasjon grunnboring:
 TØRRING (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (BORET I JELL)
 BORHULL NR. ANFATT FJELLKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvarter 9, Larvik Kvarter 9 Larvik AS	19.1.2012	ges	leth
	Borplan	Målestokk	Originalformat	
		1:500	A3	
		Status	Tegning i rapport	Rev.
		Tegning nr.		
				110030-1
				www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07
				GRUNNTEKNIKK AS