

NOTAT

Oppdragsnavn **Våler trafostasjon – geologisk vurdering av tomt**

Prosjekt nr. **1350031407**

Kunde **Hafslund Nett AS**

Notat nr. **001**

Versjon **1**

Til **Hafslund v/Per Kristian Furuheim**

Fra **Ingvild Skøyen**

Kopi **Knut Harald Resen-Fellie**

Utført av **Ingvild Skøyen**

Kontrollert av **Ingrid M. Olaisen Hagen**

Godkjent av **Ingrid M. Olaisen Hagen**

INGENIØRGEOLOGISK PROSJEKTERING AV VÅLER TRAFOSTASJON

Dato 16.11.2018

1 Innledning

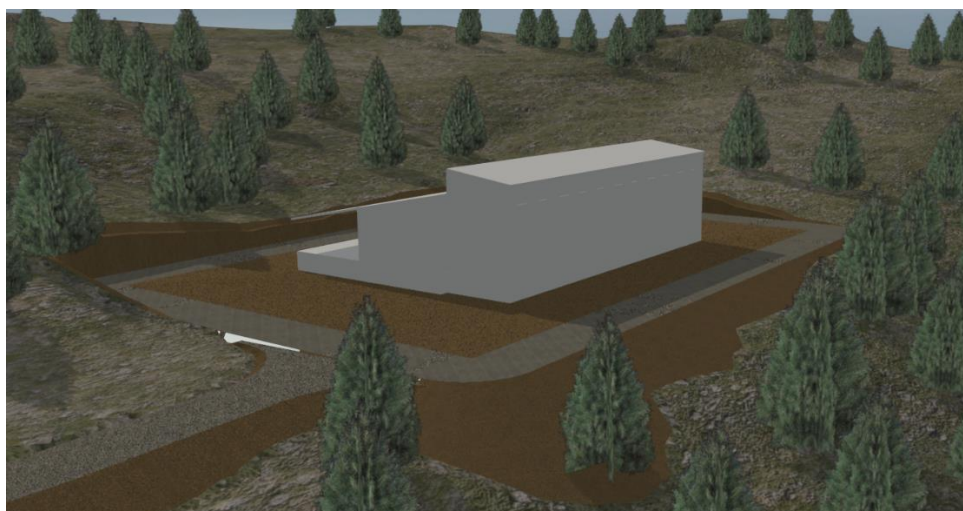
Rambøll Norge er engasjert av Hafslund Nett AS for å gjennomføre ingeniørgeologisk vurdering av tomt hvor det skal bygges ny trafostasjon i Våler kommune i Østfold, se figur 1.

Dette notatet inneholder ingeniørgeologiske prosjekteringsforutsetninger for trafostasjonen. Det er antatt liten løsmassedekning på tomten, og geotekniske vurderinger er derfor ikke tatt med.

Det ble gjennomført en befaring på området 12.11.2018 av ingeniørgeologene Ingrid Hagen og Ingvild Skøyen fra Rambøll.

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>



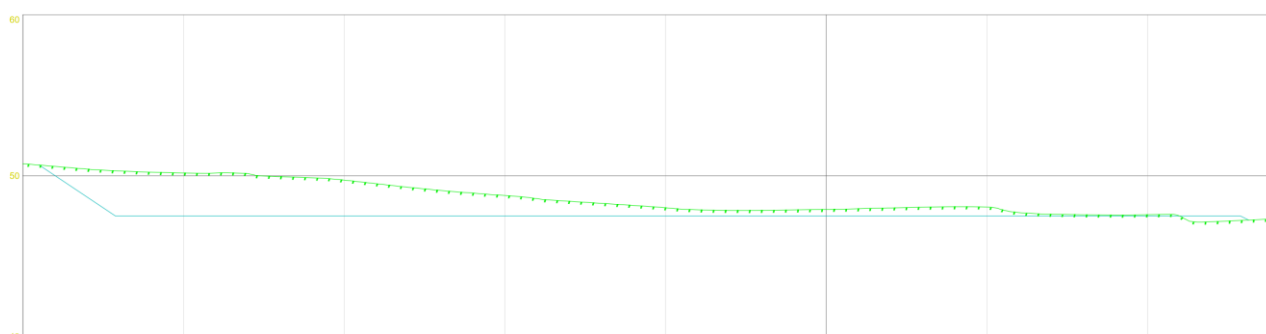
Figur 1: Våler trafostasjon.

2 Om prosjektet

Ny trafostasjon i Våler skal bygges på en tomt like sørvest for krysset mellom Fv220 og Fv120, sør for Voldenga.

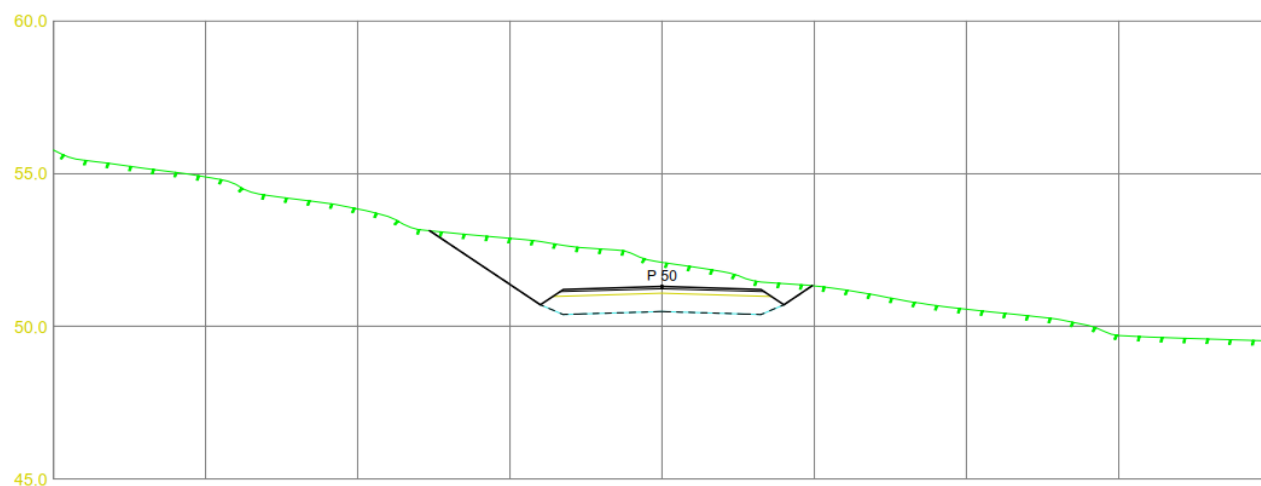
Det forutsettes en løsmassetykkelse på ca. 0,5 m.

Utarbeidet tomt/gravegrop for ny trafostasjon ligger på ca. kote + 47,5. Graveskråning jord er tenkt 1:1,5, fylling 1:1,5 og sprengning 10:1. Maksimal høyde på skråning sørøst for tomten vil ligge på kote + 50-52, og sprengt skjæring vil ha en maksimal høyde på ca. 4,5 m.



Figur 2: Lengdesnitt av gravegrop for trafostasjonen.

Det vil også bli berguttak i forbindelse med etablering av adkomstvei til trafostasjonen. Høyeste skjæring etter berguttak til adkomstveien er på ca. 3 m, se figur 3. Tverrsnittene er markert i figur 6.



Figur 3: Tverrsnitt, P50, som viser største berguttak i adkomstveien.

3 Grunnlag

Generelt:

- Berggrunnskart NGU. <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- Løsmassekart NGU. <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- Aktsomhetskart for skred. <https://www.nve.no/flaum-og-skred/skrednett/>

Forskrifter:

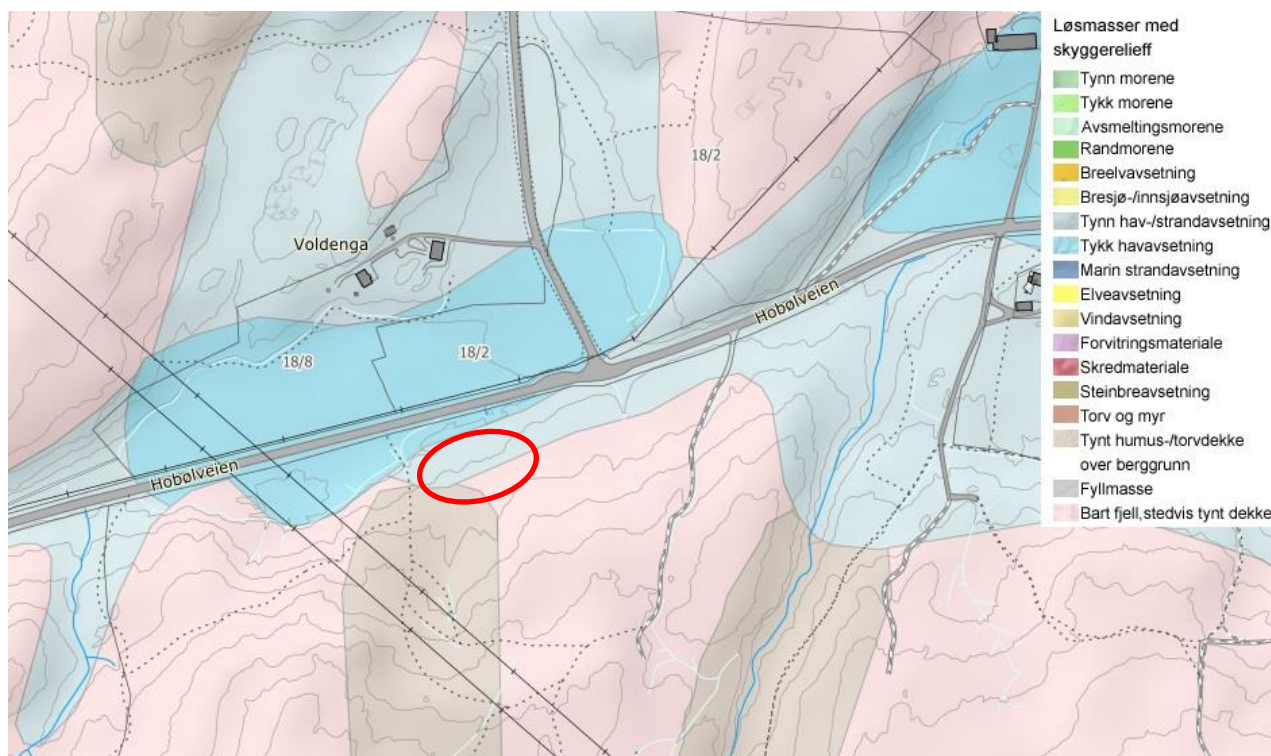
- TEK 10 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, § 10-2 Konstruksjonssikkerhet
- SAK 10 Byggesaksforskriften

Standarder:

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 (Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8 – Seismisk prosjektering)
- NS 8141:2001
- Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering

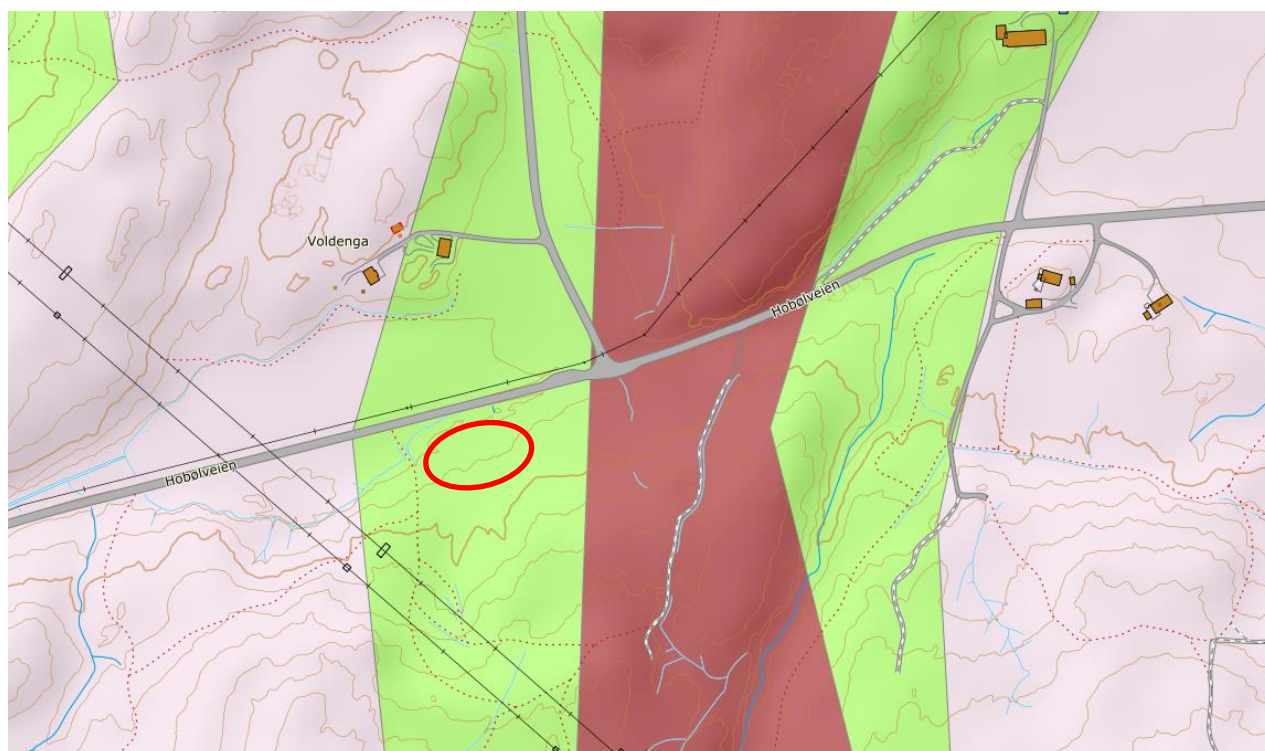
4 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart fra NGU viser at løsmassene på tomten består av et tynt dekke av hav- og fjordavsetning/strandavsetning, humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn og bart fjell, se figur 4.



Figur 4: Løsmassekart fra NGU. Tomten er markert med rød ring.

Ifølge berggrunnskart fra NGU består berggrunnen av glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein og amfibolitt (grønn farge i figur 5).



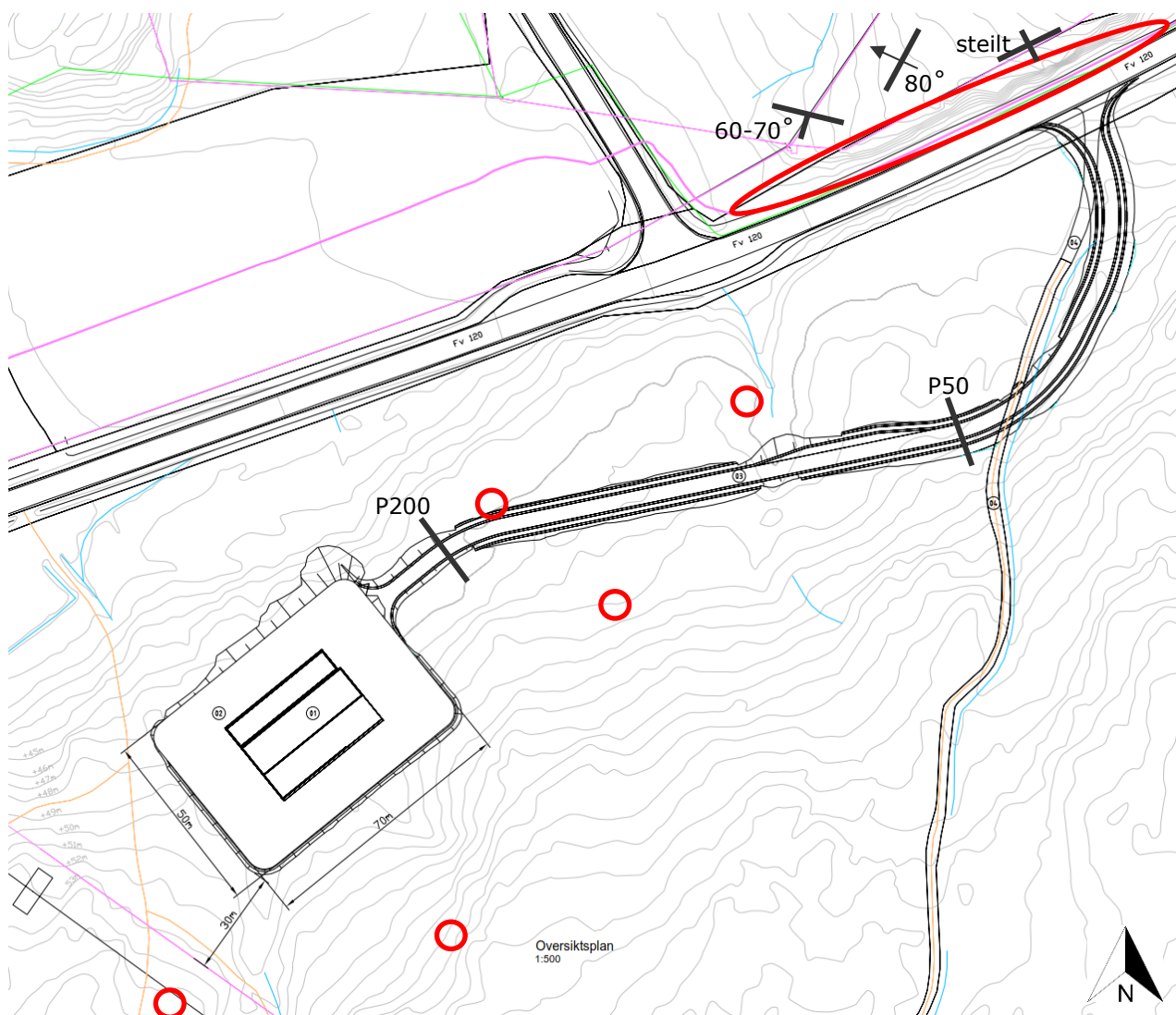
Figur 5: Berggrunnskart fra NGU. Tomten er markert med rød ring. Lys rosa: diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Grønn: Glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein og amfibolitt. Rød: Gabbro og amfibolitt.

4.1 Observasjoner

På befaringen 12.11.2018 ble det observert berg i dagen i området omkring trafostasjonen, se figur 6. Det ble observert gneis og en grovkornet bergart, trolig pegmatitt. Der trafostasjonen skal bygges ble det ikke observert berg i dagen, men granskog og mosekledd skogbunn, se figur 7.

Det går to mindre bekker over tomten, dette må det tas hensyn til ved planlegging av byggegroppen.

Skjæringen nord for innkjøringen til trafostasjonen er vist i figur 8 og figur 9. Det er observert tre sprekesett i skjæringen med fall $60-70^\circ$ mot SV, 80° mot NV og et steilt sprekesett med strøk NØ-SV parallelt med Fv120, disse er tegnet inn i figur 6. Bergmassen fremtrer noe foldet.



Figur 6: Berg i dagen er markert med rødt. Strøk og fall for de tre observerte sprekkesettene er tegnet inn nord for bergskjæringen. Profilnummer for tverrsnitt (P50 og P200) er markert.



Figur 7: Tomten for trafostasjonen.



Figur 8: Skjæringen nord for innkjøringen til trafostasjonen, vestre del.



Figur 9: Skjæringen nord for innkjøringen til trafostasjonen, østre del.

5 Myndighetskrav

Gjeldende regelverk legges til grunn for den ingeniørgeologiske prosjekteringen:

- *NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*
- *NS-EN 1997-1: 2004 + NA:2016 Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering*
- *NS-EN 1998-1: 2004 + NA:2008 Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning*
- NS 8141:2001

5.1 Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse

Geoteknisk kategori definerer blant annet omfang av geotekniske undersøkelser og kontroll av prosjektering og utførelse. Geoteknisk kategori kan bestemmes med bakgrunn i et prosjekts pålitelighetsklasse (CC/RC) og vanskelighetsgrad.

På bakgrunn av NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016, Tabell NA.A1 (901), settes tiltaket innenfor fagområdet ingeniørgeologi i pålitelighetsklasse CC/RC 1. NS-EN 1997-1: 2004 + NA:2016 Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, sammen med Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering, gis prosjektet vanskelighetsgrad /av da grunnforholdene er oversiktlige og enkle. CC/RC 1 og lav vanskelighetsgrad gir geoteknisk kategori 1 etter tabell 1.

Tabell 1 Definisjon av geoteknisk kategori etter tabell 1 i Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering.

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
CC/RC 4*	*	*	*

* Vurderes særskilt

Pålitelighetsklasse 1 medfører ikke krav til utvidet kontroll.

5.2 SAK 10

I henhold til SAK10 § 9-4 andre ledd settes tiltaket til tiltaksklasse 1. Dette med utgangspunkt i grunnforhold og type bygg som skal oppføres på tomten.

Rambøll er godkjent for ansvarsrett for tiltaksklasse 1, 2 og 3 for fagområdet geoteknikk.

5.3 Sikkerhet mot skred (TEK17)

Ifølge aktsomhetskart for skred ved NVE ligger tomten utenfor område for skredfare og utenfor skredfare i bratt terreng.

Løsmassemektigheten er liten og det er ifølge kart fra NGU ikke sensitive masser på tomten. Områdestabiliteten vurderes derfor som tilfredsstillende.

6 Vurdering

6.1 Bergmassekvalitet

Observert berg på tomten stemmer overens med berggrunnskart fra NGU og består av gneis. Bergarten er massiv og opptrer med tre sprekkesett. Det er ikke observert sprekkemateriale på sprekkene.

6.2 Sprengning og sikring i byggegrop

For etablering av byggegrop må det tas ut berg, hovedsakelig med sprengning. Før berguttaket kan starte opp må løsmassene graves av.

Sørøst på tomten vil høyeste skjæring bli på ca. 4,5 m, mens det nordvest på tomten kan bli behov for fylling for å oppnå grave/sprengenivå på kote + 47,5.

Det ligger en høyspentlinje og en bilvei tett inntil tomten der det skal sprenges. Det vil derfor være ekstremt viktig å hindre sprut fra sprengningsarbeidene. Bergsprenger må utføre risikovurdering for arbeidene. Det må vurderes behov for å stenge veien i perioder når det sprenges.

Dersom det skal tilbakefylles mellom skjæringsvegg og bygg er det trolig kun behov for arbeidssikring av skjæringene, dette må verifiseres etter utsprenging.

Dersom det ikke skal tilbakefylles mellom bergskjæring og bygg må skjæringsveggene sikres permanent. Det anbefales da å sprengre bergskjæringene med kontur for å minske behovet for sikring. Kombinasjonen av flere sprekkesett med steil fall inn mot byggegrop vil trolig medføre behov for bergsikring i bergskjæringene uansett. Vurdering av stabilitet og behovet for bergsikring i bergskjæringene

må vurderes av ingeniørgeolog etter sprengning og rensk. Omfang av bergsikring forventes å være beskjedent, ettersom skjæringene er av begrenset høyde.

6.3 Rystelser

Det ligger en høyspentlinje vest for tomten. Nærmeste høyspentmast står ca. 50 m vest for den nye trafostasjonen, og er fundamentert på berg. Ved sprengning må det tas hensyn til høyspentmastene for å unngå skader på fundamentene og linjer.

Nærmeste bygg ligger ca. 180 m nord for den nye trafostasjonen.

NS 8141:2001 sier: «Omkringliggende bygninger og andre konstruksjoner som kan tenkes å bli påvirket av grunnarbeidet, skal besiktiges før og etter arbeidet er utført. Som grense for det området en besiktigelse skal omfatte, anbefales en avstand på 50 meter for byggverk fundamentert på berg og 100 meter for byggverk som er fundamentert på løsmasser i områder med sammenhengende bebyggelse. Ved omfattende sprengningsarbeid skal etter spesiell bedømming besiktigelse utføres over større avstand». Eksempel på omfattende sprengningsarbeider er beskrevet som «... større masseuttak og sprengning for større bygg».

Dette vil være en mindre utsprengning, men det anbefales likevel å ha tett dialog med naboer for å informere om arbeidene, og for å undersøke om naboer har sensitivt utstyr eller sensitive konstruksjoner på sine eiendommer.

Fra NS8141 skal det beregnes krav til maksimalt tillatte rystelser på omkringliggende konstruksjoner. Eier av høyspentlinje må sette krav til maksimalt tillatte rystelser på sin linje. Fra de observerte forhold på befaring er maksimalt tillatte rystelser på nabobygg beregnet til 50 mm/s.

Montering av rystelsesmålere og oppfølging av rystelser, forutsettes utført av andre i prosjektet.

6.4 Fundamentering

Bygget antas fundamentert på berg, på pukkpute over berg, eller på peler til berg. Ingen fundamenter bør settes på skrånende berg, så eventuelle pilarer må derfor settes på avrettet berg.

Tillatt bæreevne til bergmassen settes til 10 MPa.

7 Oppsummering

- Massivt og kompetent, hardt berg med tre gjennomsettende sprekkesett.
- Kontursprengning anbefales i skjæringer for å minimere skader på gjenstående berg.
- Sprengning må utføres i samsvar med gjeldende regelverk og med hensyn på fastsatte rystelseskrav, og med spesielt hensyn på å unngå steinsprut fra salvene.
- Tilstedeværelsen av flere sprekkesett med steilt fall kan gi behov for bergsikring i skjæringer.
- Det anbefales oppfølging av ingeniørgeolog etter sprengning og rensk for vurdering av stabilitet og behov for bergsikring i skjæringer i byggegrop. Behovet for bergsikring i skjæringer antas å være beskjedent.