

**Til:** Søndre Land kommune  
**Fra:** Norconsult AS v/Girum Yimer Yesuf  
**Dato** 2017-01-16

## Geoteknisk notat: Ny brannstasjon i Hov

### 1. Innledning

Søndre Land kommune planlegger å bygge ny brann- og ambulansestasjon ved Hov. Norconsult har fått i oppdrag for å vurdere grunnforholdet på tomten. Planer og snitt for bygget er vist i vedlegg 1.

### 2. Geoteknisk prosjektering

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen. Følgende styrende dokumenter gjelder for vurderingen.

1. NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
2. NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler
3. NS-EN 1998-1: 2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger

#### 2.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 (NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016 ) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av geoteknisk kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Geoteknisk kategori 2 omfatter konvensjonelle arbeider uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Arbeidet innebærer utgraving i fast morene. Det foreligger ingen risiko for områdestabilitet og prosjektet betraktes som en konvensjonell fundamentering uten unormale risikoer. Likevel ligger utgravingen i hellende terreng. Derfor er dette prosjektet plassert i **geoteknisk kategori 2**.

#### 2.2 Pålitelighetsklasse

Eurokode 0 (NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016 ) tillegg B ( tabell B1) viser beskrivelse av konsekvensklasser. Standardens nasjonalt tillegg tabell NA.A1 (901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Brannstasjon er et byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner. Derfor har vi valgt å plassere dette prosjektet i **pålitelighetsklasse 2**.

#### 2.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 (NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016) stiller krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklassen. For konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 er kravet at det skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. For prosjektering er kravet til kontroll definert i tabell NA.A1 (902), mens tabell NA.A1 (903) brukes for utførelseskontroll.

Iht. standarden gjelder både **egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll** for prosjekterings- og utførelseskontroll. Se Figur 1 og 2.

Tabell NA.A1(902) – Valg av prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform ved prosjektering

| Valg av prosjekteringskontrollklasse |                                     | Krav til kontrollform              |   |  |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|--|
| Pålitelighetsklasse                  | Minste prosjekteringskontrollklasse | Egenkontroll (DSL 1) <sup>1)</sup> | Intern systematisk kontroll (DSL 2) <sup>1)</sup> | Utvidet kontroll (DSL 3) <sup>1)</sup> |
| 1                                    | PKK1 <sup>2)</sup>                  | kreves                             | kreves ikke                                       | kreves ikke                            |
| 2                                    | PKK2 <sup>2)</sup>                  | kreves                             | kreves  | kreves                                 |
| 3                                    | PKK3                                | kreves                             | kreves  | kreves                                 |
| 4                                    | Skal spesifiseres                   | kreves                             | kreves  | kreves                                 |

<sup>1)</sup> Se punkt B4 (informativ tillegg B) for betegnelsen DSL.  
<sup>2)</sup> Det kan velges høyere prosjekteringskontrollklasse.

Figur 1: Krav til omfang av prosjekteringskontroll.

Tabell NA.A1(903) – Valg av utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform ved utførelse

| Valg av utførelseskontrollklasse |  | Krav til kontrollform             |  |                                       |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| Pålitelighetsklasse              | Minste utførelseskontrollklasse          | Egenkontroll (IL 1) <sup>1)</sup> | Intern systematisk kontroll (IL 2) <sup>1)</sup> | Utvidet kontroll (IL 3) <sup>1)</sup> |
| 1                                | UKK1 <sup>2)</sup>                       | kreves                            | kreves ikke                                      | kreves ikke                           |
| 2                                | UKK2 <sup>2)</sup>                       | kreves                            | kreves   | kreves                                |
| 3                                | UKK3                                     | kreves                            | kreves   | kreves                                |
| 4                                | UKK3, eventuelt med tilleggsbestemmelser | kreves                            | kreves   | kreves                                |

<sup>1)</sup> Se punkt B5 (informativ tillegg B) for betegnelse IL.  
<sup>2)</sup> Det kan velges høyere utførelseskontrollklasse.

Figur 2: Krav til omfang av utførelseskontroll

## 2.4 Tiltaksklasse iht. SAK10

Plan- og Bygningsloven (SAK 10) § 9-4 gir veiledning for oppdeling av tiltaksklasser basert på kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Iht. SAK 10 § 9-4 tabell 1 velges tiltaksklasse 2 for fundamentering av konstruksjoner som er plassert i pålitelighetsklasse 2 iht. NS-EN 1990+NA. Dette prosjektet er plassert i **tiltaksklasse 2**.

SAK 10 § 14-2 gir krav for uavhengig kontroll for prosjekter i tiltaksklasse 2 og 3. Kontrollen gjelder både for prosjektering og selve utførelsen.

## 2.5 Seismisk klasse

Eurokode 8 (NS-EN 1998-1: 2004+A1:2013+NA:2014) NA.4.2.5 viser fire seismiske klasser for bygninger. Bygninger der det er av største viktighet for beskyttelse av liv og helse at de forblir uskadd under jordskjelv (for eksempel sykehus, brannstasjoner, kraftstasjoner) ligger i den høyeste seismisk klassen. Dette prosjektet settes derfor i **seismisk klasse 4**. Seismisk faktor velges avhengig av seismiske klasser iht. Eurokode 8 tabell NA.4(901). Verdien for seismisk faktor i seismisk klasse 4 er  $\gamma_1 = 2,0$ .

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon  $a_{g40HZ}$  bestemmes fra Eurokode 8 figur NA.3(901). Hov i Søndre Land kommune, der brannstasjonen skal bygges ligger på ca. 60,7° N og 10,4°Ø. Dette gir  $a_{g40HZ} = 0,5 \frac{m}{s^2}$ . Referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon,  $a_{gR}$ , settes lik  $0,8 * a_{g40HZ}$ .  
 $a_{gR} = 0,8 * 0,5 = 0,4 \frac{m}{s^2}$ .

Eurokode 8 tabell NA.3.1 definerer grunntype A som fjell eller fjell-liknende geologiske formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten. Grunnundersøkelsene i dette prosjektet viser

fast morene og dybde til berg på ca. 4 m på tomten der brannstasjonen skal bygges. Derfor grunntype A er valgt for seismisk analyse i prosjektet. Forsterkningsfaktor ( $S$ ) velges avhengig av grunnforhold iht. Eurokode 8 tabell NA.3.3. For grunntype A, er  $S = 1,0$ .

Dimensjonerende grunnakselerasjon, blir  $a_g = \gamma_1 * a_{gR} = 2,0 * 0,4 \frac{m}{s^2} = 0,8 \frac{m}{s^2}$ .

Seismisk faktor  $a_g S$  brukes for seismisk vurdering av konstruksjonen med basis i grunnens akselerasjon og forsterkningsfaktor.

$$a_g S = 0,8 \frac{m}{s^2} * 1,0 = 0,8 \frac{m}{s^2}$$

For  $a_g S < 0,98 \frac{m}{s^2}$  må det sammenlignes skjærkraft ved grunnnivå på grunn av jordskjelv med skjærkraft beregnet for de øvrige lastkombinasjonene. Dette skal vurderes av RIB med innspill fra RIG.

### 3. Grunnforhold

#### 3.1 Topografi og løsmasskart

Tomten ligger i hellende terreng. NGUs løsmasse kart viser at området består av morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet.

#### 3.2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i dette prosjekt. Det henvises til datarapport 5167668 RIG01. Det er utført 5 totalsonderinger i området, samt tatt opp poseprøve i et punkt. Boringene viser fast morene ned til berg. Det er antatt at dybde til berg ligger på 3 - 4 m under terreng. Vi tolker dette fra 4 boringer og vi understreker at det kan være varierende dybde til berg i tomten fra et punkt til annet. Likevel antar vi at overflate av løsmasser følger stort sett overflate av berg.

#### 3.3 Grunnvannstand

Det er ikke registrert grunnvannstand.

### 4. Fundamentering

Plantegningene (vedlegg 1) viser at den første etasjen til brannstasjonen har høyde på 3,74 m og den andre etasjen har høyde på 4 m. Fra dette oppfatter vi at fundamentene på øst side skal direkte fundamenteres på berg. Det er antatt 1- 2 m tykk løsmasse for fundamentene i midten og 2-3 m tykk løsmasse under fundamentene i vest side. Fundamentering på hellende berg gir problemer dersom bygget er plassert delvis på berg og delvis på løsmasser siden løsmassene vil synke sammen over tid. Dette forårsaker setningsdifferanse. Derfor anbefaler vi slik at hele bygget fundamenteres på/til berg.

Endelig prosjektering av fundamenter bør utføres av RIB med innspill fra RIG når det er prosjektert kote for 1. etasje.

Med oppfylling av pukk/sprengsteinsfylling over berg, skal det gjøres lagvis utlegging og komprimering iht. NS 3458. Massene må ikke være telefarlige.

## 5. Referanser

1. NS 3458 Komprimering – Krav og utførelse.
2. Rapport nr 5167668 RIG01, Ny brannstasjon i Hov, Norconsult AS, datert 2016-11-08

|                |             |                    |                   |                       |                 |
|----------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| 01             | 2017-01-16  | Fagkontrollert     | GiYYe             | BHe                   | AndHa           |
| 00             | 2017-01-16  | For fagkontroll    | GiYYe             | BHe                   | AndHa           |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b> | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b> |

*Grunnferd BHe*

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.