

NOTAT

OPPDRAAG	Nye Suldal sykehjem	DOKUMENTKODE	10229685-RIG-NOT-001
EMNE	Gjennomførbarhetsvurdering, stabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Omega Areal AS	OPPDRAAGSLEDER	Tora Geisner
KONTAKTPERSON	Sindre Tjøstheim	SAKSBEHANDLER	Tora Geisner
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10232011 Geoteknikk Sør

SAMMENDRAG

Basert på de supplerende grunnundersøkelsene og stabilitetsberegningene i skråningen sydvest for planlagt nytt sykehjem vurderes prosjektet til å være gjennomførbart.

00	14.02.22	Gjennomførbarhetsvurdering	TorG	MSL	ACh
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
2	Overordnende krav	3
2.1	Lovverk	3
2.2	Normaler	3
2.3	Veiledere	3
2.4	Standarder	3
2.5	Klassifisering	3
2.6	Partialfaktor for materialegenskaper	4
2.7	Lastforutsetninger	4
2.7.1	Laster	4
2.7.2	Lastfaktorer	4
3	Området	5
3.1	Topografi og grunnforhold	5
3.2	Lagdeling og materialparametere	6
3.3	Grunnvannstand	6
3.4	Støttemur	6
3.5	Fremtidig terreng	7
3.6	Innledende stabilitetsberegninger	7
4	Geotekniske vurderinger	8
4.1	Resultat av stabilitetsberegninger	8
4.2	Konklusjon	8
5	Referanser	9

1 Innledning

Eksisterende Suldal sykehjem skal rives og erstattes med et nytt sykehjem på ca. 6000 m².

Multiconsult Norge AS er engasjert som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forprosjektet. COWI AS har tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med nytt sykehjem [1]. Multiconsult har utført supplerende grunnundersøkelser i 2021/2022 [4].

Ved etablering av nytt sykehjem må det dokumenteres at det er tilstrekkelig stabilitet i skråningen ned mot Eidsveien og Sandsveien i sydvest, og at dette er kritisk for gjennomførbarheten av prosjektet.

Foreliggende notat sammenstiller prosjekteringsforutsetninger og utførte stabilitetsberegninger i forbindelse med nye Suldal sykehjem.

2 Overordnende krav

Gjeldende norsk regelverk legges til grunn, dette omfatter følgende lovverk, standarder og veiledere.

2.1 Lovverk

Byggteknisk forskrift TEK 17 §7-2 (Sikkerhet mot flom og stormflo), §7-3 (Sikkerhet mot skred) og §10-2 (Konstruksjonssikkerhet) [3]

Forskrift om byggesak SAK 10 §14-2 (Obligatoriske krav om uavhengig kontroll) [2]

2.2 Normaler

Vegdirektoratet Vegnormal N200 Vegbygging [9].

2.3 Veiledere

Vegdirektoratet Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging [10]

2.4 Standarder

NS-EN 1990 + NA Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [6]
NS-EN 1997-1 + NA Geoteknisk prosjektering, allmenne regler [7]
NS-EN 1997-2 + NA Geoteknisk prosjektering, regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver [8]

2.5 Klassifisering

Valgt klassifisering av prosjektet er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Klassifisering

Klassifisering regelverk:	Stabilitet
Sikkerhetsklasse for flom og stormflo (TEK17)	IR (utenfor flomutsatt område)
Sikkerhetsklasse for skred (TEK17)	IR (utenfor skredutsatt område)
Tiltaksklasse (SAK10)	2
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC) (EC0)	CC2
Geoteknisk kategori (EC7)	2
Kontrollklasse for prosjekteringskontroll (EC0)	PKK2

Gjennomførbarhetsvurdering, stabilitet

Kontrollklasse for utførelseskontroll (ECO)	UKK2
Partialfaktor for materialegenskaper	1,4

2.6 Partialfaktor for materialegenskaper

Vegnormal N200 [9] anbefaler at konsekvensklasse og antatt bruddmekanisme inkluderes i valg av partialfaktor, kfr. Figur 2-1.

Partialfaktor $\gamma_m = 1,40$ velges basert på effektivspenningsanalyse og antakelse om bruddmekanisme *nøytralt brudd og konsekvensklasse CC2 Alvorlig*.

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

Figur 2-1: Utsnitt av tabell 1.8 i vegnormal N200 [9].

2.7 Lastforutsetninger

2.7.1 Laster

Det forutsettes trafikklast $q_{k,trafikk} = 15$ kPa iht. krav 1.70 i Vegnormal N200 [9]. For terrenget videre bak skråningen er det benyttet en karakteristisk terrenglast $q_{k,terreng} = 5$ kPa.

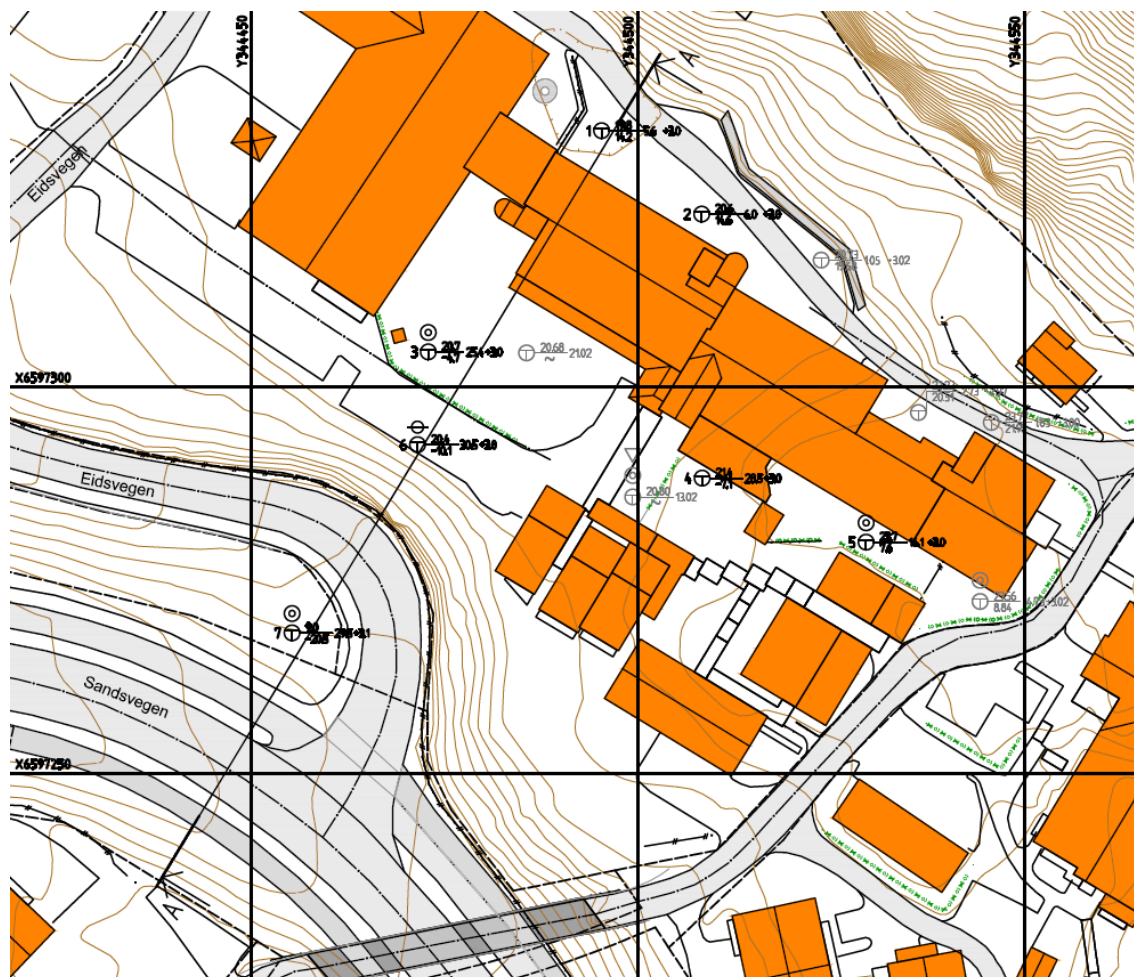
2.7.2 Lastfaktorer

Det benyttes lastfaktor $\gamma_Q = 1,30$ for eksterne laster iht. Eurokode 0 tabell NA.A1.2(C) [6].

3.1 Topografi og grunnforhold

3.1 Topografi og grunnforhold

Terrenget ligger mellom kote +9,0 og kote +23,7 i de utførte borpunktene til Multiconsult.



Figur 3-1: Utsnitt fra borplan med oppteignet profil A-A.

Utdrag fra sammendrag i datarapport nr. 10229685-RIG-RAP-001 [4]:

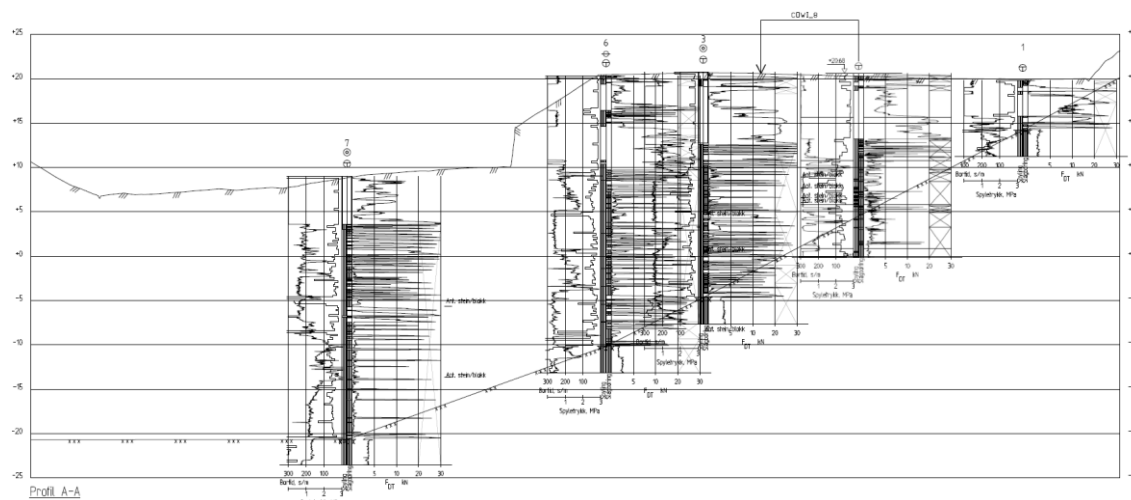
«... Sonderingene viser generelt at grunnen, under et topplag, består av løse og middels faste til faste masser ned til ca. 3-10 m dybde. Videre ned til antatt berg er massene faste.

Prøvetakingene i borpunktene nr. 3, 5 og 7 viser at grunnen består av organiskholdige sand-, silt- og grusmasser ned til hhv. 2,4 m, 1,5 m og 2,1 m dybde. I borpunktene nr. 3 og 5 er det påvist silt og siltig leire ned til hhv. 4,3 m og 8,0 m dybde, etterfulgt av siltig sand ned til hhv. 8,0 m og 10,0 m dybde.

I borpunkt nr. 7 er det påtruffet sandig, siltig og grusig materiale ned til 3,1 m dybde, etterfulgt av silt og siltig leire ned til 5,0 m dybde. Prøven i 5,0-6,0 m dybde viser at massene består av sandig, siltig og grusig materiale ...»

For detaljerte beskrivelser av grunnforholdene i området henvises det til geotekniske rapporter [4][1].

Det er utført stabilitetsberegninger i profil A-A, grunnet brattest terrenghelning i dette området. Borplanen, med inntegnet profil A-A er vist i plan på Figur 3-1. Profil A-A i snitt er vist på Figur 3-2, hvor også totalsonderingene er innlagt.



Figur 3-2: Utsnitt av profil A-A.

3.2 Lagdeling og materialparametere

Grunnundersøkelsene viser generelt et lag av sandig, grusig materiale etterfulgt av leire over sand-, silt- og grusmasser. Det antas at det er masseutskiftet, og fylt tilbake med sprengstein like bak eksisterende støttemur.

Valg av materialparametere er basert på resultatene fra grunnundersøkelsene, erfaringsverdier, samt håndbok V220 [10]. Tabell 3-1 viser benyttede materialparametere.

Tabell 3-1: Materialparametere i profil A-A.

Materiale	Tyngdetetthet	Styrkeparametere	Farge (fig 4-1)
Sprengstein	$\gamma=19 \text{ kN/m}^3$	$\phi=42^\circ$, $a=0 \text{ kPa}$	Mørk grå
Sand og grus	$\gamma=18 \text{ kN/m}^3$	$\phi=36^\circ$, $a=0 \text{ kPa}$	Lys grå
Bløt leire	$\gamma=19 \text{ kN/m}^3$	$\phi=26^\circ$, $a=5 \text{ kPa}$	Blå
Siltig, sandig materiale	$\gamma=19 \text{ kN/m}^3$	$\phi=32^\circ$, $a=0 \text{ kPa}$	Oransje
Sand, siltig, grusig	$\gamma=18 \text{ kN/m}^3$	$\phi=38^\circ$, $a=0$	Gul

3.3 Grunnvannstand

Det er montert et elektrisk piezometer i borpunkt nr. 6 i toppen av aktuell skråning. Peiling av vannstanden i piezometeret indikerer at denne i perioden 16.12.21-12.01.22 ligger ca. 10 m under terreng.

3.4 Støttemur

Vi er ikke kjent med dimensjonene for eksisterende støttemur langs Eidsvegen.

Det forutsettes at bæreevnen for denne er ivarettatt gjennom tidligere vurderinger/beregninger. Figur 3-3 viser foto av aktuell støttemur, med sykehjemmet i bakgrunnen.



Figur 3-3: Støttemur langs Eidsvegen med sykehjemmet i bakgrunnen.

3.5 Fremtidig terreng

Visualisering av nytt sykehjem er vist i Figur 3-4. Nytt sykehjem er planlagt fundamentert på peler, uten kjeller, og utgjør dermed minimale endringer i skråningsgeometrien.



Figur 3-4: Visualisering av fremtidig sykehjem, fra Omega Areal sin presentasjon fra skisseprosjekt [5].

3.6 Innledende stabilitetsberegninger

Det ble innledningsvis utført stabilitetsberegninger i profil A-A basert på resultatene i COWIs geotekniske datarapport [1]. Det var på dette tidspunktet ikke utført grunnundersøkelser i bunnen av skråningen/nedenfor støttemuren. I de innledende beregningene ble det antatt at massene her bestod av faste sandmasser. Det var ikke utført grunnvannstandsmålinger av COWI. Informasjon om nivået på grunnvannstanden er avgjørende for stabiliteten i skråningen. De innledende beregningene viste at ytterligere informasjon om grunnvannstand og om grunnforholdene i nedre del av skråningen var nødvendig for å kunne dokumentere stabilitetsforholdene.

For å verifisere/kontrollere de innledende beregningene og kunne dokumentere stabiliteten i skråningen, ble det supplert med to borpunkter nr. 6 og 7 [4]. Prøvetakingen i punkt nr. 7, i bunnen

av skråningen, viser at grunnen her består av bløt leire. Borpunkt. nr. 3, i toppen av skråningen, viser også at massene i øvre del av grunnen består av bløt siltig leire etterfulgt av fastere masser bestående av siltig, grusig sand. Resultatene fra de supplerende grunnundersøkelsene er lagt til grunn for endelige stabilitetsberegninger.

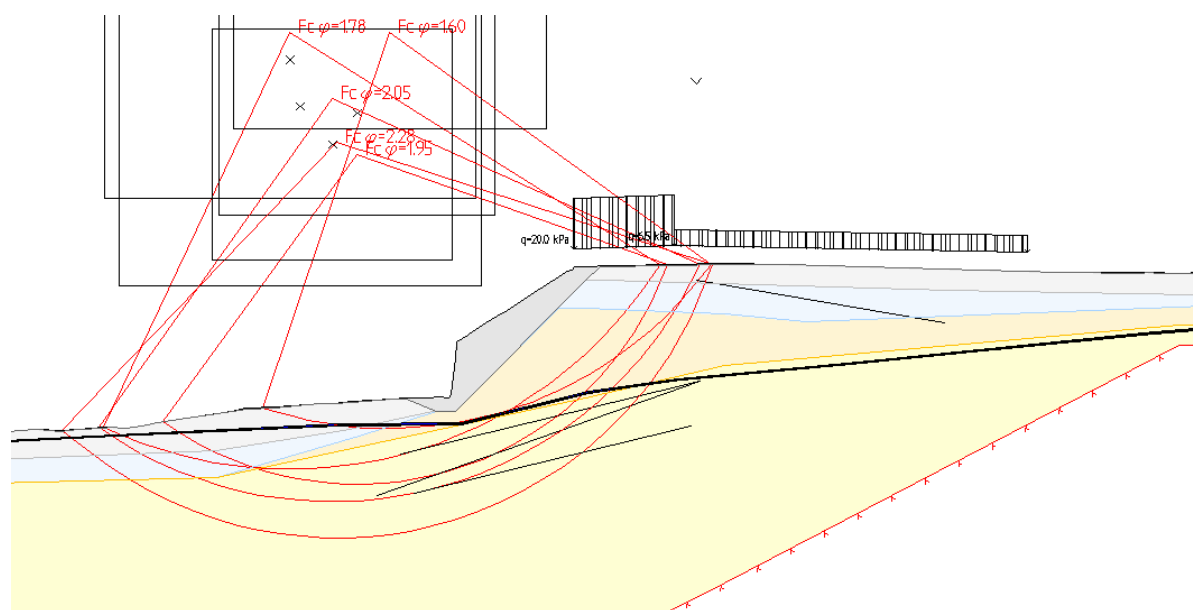
4 Geotekniske vurderinger

4.1 Resultat av stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegninger i profil A-A for å vurdere stabiliteten til skråningen slik den står i dag.

Terrenget i profil A-A skråner ned mot Eidsvegen med helning på ca. 1:1,5 og videre ned mot Sandsvegen. Langs Eidsvegen står det en støttemur i dag. Det forutsettes at bæreevnen til støttemuren er ivarettatt gjennom tidligere beregninger og dimensjonering.

Stabilitetsberegningene viser at skråningen har tilfredsstillende stabilitet ($F_c = \gamma_m \geq 1,40$), se utsnitt fra beregning i Figur 4-1.



Figur 4-1: Resultat fra stabilitetsberegninger.

4.2 Konklusjon

Nytt sykehjem er planlagt fundamentert på borede peler, uten kjeller, og vil i liten grad påvirke stabilitetsforholdene i skråningen.

Basert på supplerende grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger i aktuell skråning vurderes prosjektet å være gjennomførbart.

5 Referanser

- [1] COWI AS, «Suldal sykehjem GU – Datarapport geoetkniske grunnundersøkelser, A226405-RAP-RIG-001», 2021
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD), «FOR-2019-10-03-1304 – Forskrift om byggesak (SAK 10)», 2010
- [3] Kommunal- og regionaldepartementet (KRD), «FOR-2020-03-03-242 – Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17)», 2017
- [4] Multiconsult Norge AS, «Nye Suldal sykehjem – Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser, 10229685-RIG-RAP-001», 2022
- [5] Omega Areal AS, «Framtidas Omsorg – Suldal sjukeheim, Presentasjon skisseprosjekt», 2021
- [6] Standard Norge, «Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016», 2016
- [7] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020», 2020
- [8] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver, NS-EN 1997-2:2007+NA:2008», 2008
- [9] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Vegbygging, Vegnormal N200», 2021
- [10] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220», 2018