

Rapport

Oppdragsgiver:	Hellvik Næring AS	Oppdragsnr:	2019120
Oppdrag:	Coop Prix og boliger Hellvik	Dato:	07.08.19
Gnr/Bnr, adresse:	60/817, Trosavigveien	Revisjon:	0
Kommune:	Eigersund	Dato revisjon:	
Rapport:	Grunnforhold	Rapportnr:	01
Tilgjengelighet:	Begrenset (spesifisert av oppdragsgiver)	Fag:	Geoteknikk
Utarbeidet av:	Erik Lindø		
Kontrollert av:	Espen Jakobsen		
Godkjent av:	Terje Steinskog		

Sammendrag:

Egerconsult AS (EC) har utarbeidet geoteknisk rapport (PRO) i forbindelse med oppføring av butikk og boliger på Hellvik.

Egerconsult var med på prøvegraving 14.06.19 som viste grunn bestående av et tynt lag med matjord over fast elvegrus av sand, grus og stein. Det ble gravd ned til ca. 2,5 m dybde uten at grunnvannstand ble påvist. Avstand til fjell er ikke kjent. NGUs løsmassekart angir grunnen som breelvavsetninger.

Med en grunntype med fast elvegrus klassifiseres grunnen til type C, som gir forsterkningsfaktor $S=1,4$.

Utgraving og eventuell sikring mot eksisterende bygg er ikke belyst i denne rapporten.

Generelt må usikrede graveskråninger være 1:1,5 eller slakere, og eksisterende fundamenter må ikke undergraves. Ved eventuelle avstandskonflikter i forhold til ovennevnte må geoteknisk ekspertise kontaktes.

Bygget kan direktefundamenteres på stripefundamenter/punktfundamenter med gulv på grunn.

Den følgende rapport gir mer detaljert beskrivelse.

Bruk av rapporten som prosjekteringsunderlag forutsetter at Egerconsult er ansvarlig for prosjektering av både geoteknikk og byggeteknikk (stedstøpte fundamenter) for tiltaket.



Utg	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av
0	07.08.19	Vurdering grunnforhold	12	EL	EJ	TS

Innholdsfortegnelse

1	Generelt	3
1.1	Innledning	3
1.2	Regelverk	3
2	Geoteknisk kategori	3
3	Pålitelighetsklasse	3
4	Kontrollklasse og krav til sikkerhet	3
5	Terreng og grunnforhold	5
6	Grunntype og grunnforsterkningsfaktor	10
7	Geotekniske anbefalinger	11

1 Generelt

1.1 Innledning

Egerconsult AS (EC) har utarbeidet geoteknisk rapport (PRO) i forbindelse med oppføring av butikk og boliger på Hellvik.

1.2 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7- Geoteknisk prosjektering)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8- Prosjektering for seismisk påvirkning)
- Statens vegvesens håndbok V220
- Statens vegvesens håndbok N200

2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering". Bygget skal direktfundamenteres på fast elvegrus. Det er utført forenklet grunnundersøkelse på tomta ved prøvegraving og befarings. Det skal benyttes «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter, uten unormale risikoer eller vanskelig grunn- og belastningsforhold». Prosjektet faller derfor innenfor geoteknisk kategori 2.

3 Pålitelighetsklasse

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer pålitelighetsklassen, og tabellen under angir det aktuelle prosjektets pålitelighetsklasse.

Veiledende eksempler for klassifisering av Byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(X)	X	(X)
Veg- og jernbanebruer			X	
Kai- og havneanlegg		X	(X)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		(X)	(X)	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	X	(X)		

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.

4 Kontrollklasse og krav til sikkerhet

Pålitelighetsklasse 2 gir krav til kontrollklasse PKK2 og UKK2, iht. NS-EN 1990 tabell NA.A1(902) og (903).

Egerconsult

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

¹⁾ Se punkt B4 (informativt tillegg B) for betegnelsen DSL.
²⁾ Det kan velges høyere prosjekteringskontrollklasse.

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

¹⁾ Se punkt B5 (informativt tillegg B) for betegnelse IL.
²⁾ Det kan velges høyere utførelseskontrollklasse.

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer konsekvensklasser, og tabellen under angir det aktuelle prosjektets konsekvensklasse.

Konsekvensklasse	Beskrivelse	Eksempler på bygg og anlegg
CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Tribuner, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er store (f.eks. en konserthall)
CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige (f.eks. et kontorbygg)
CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Landbruksbygninger der mennesker vanligvis ikke oppholder seg (f.eks. lagerbygninger), drivhus

Konsekvensklasse CC2 og grunnforhold elvegrus med seigt brudd gir sikkerhetsfaktor på $\gamma_m=1,3$ iht. fig. 205.1 fra håndbok N200.

Tabell 205.1 Partialfaktorer for $\gamma_{M, \phi}$ og $\gamma_{M, c}$ ved effektivspenningsanalyser

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

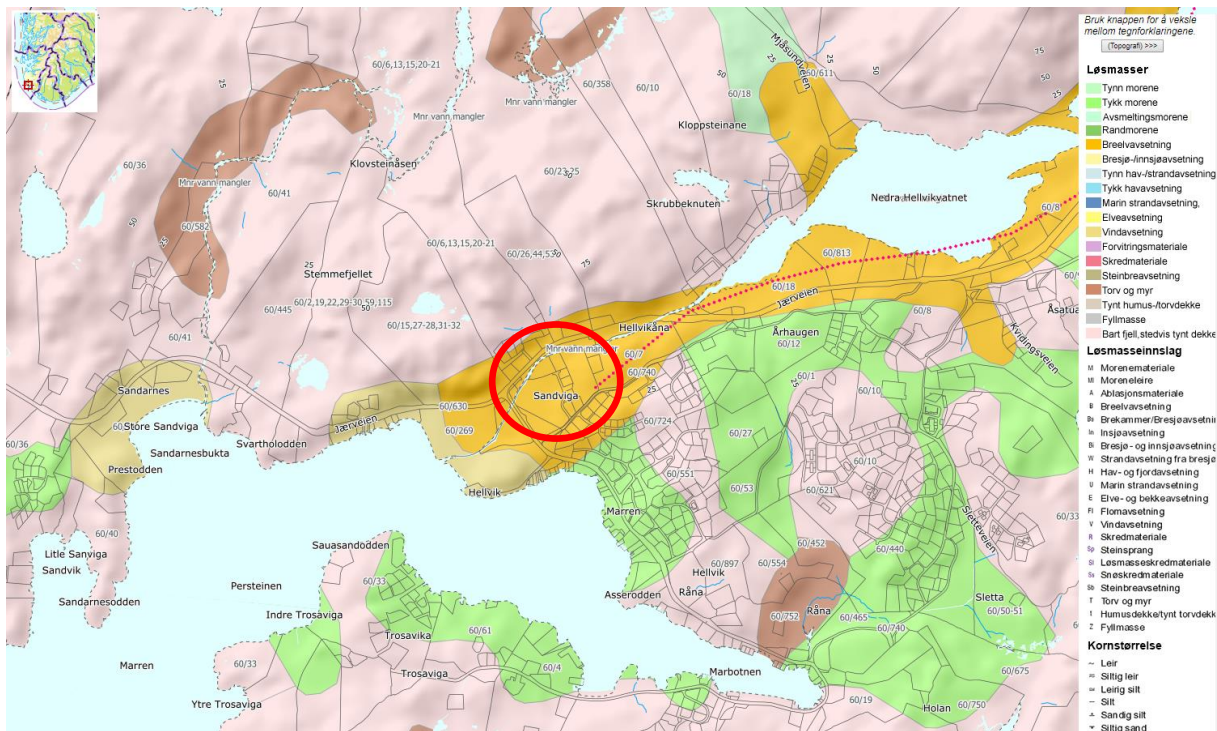
Tabell 205.2 Partialfaktorer for $\gamma_{M, cu}$ ved totalspenningsanalyser

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

* Eurokode 7 krever at $\gamma_{M, cu} \geq 1,4$ ved totalspenningsanalyser

5 Terreng og grunnforhold

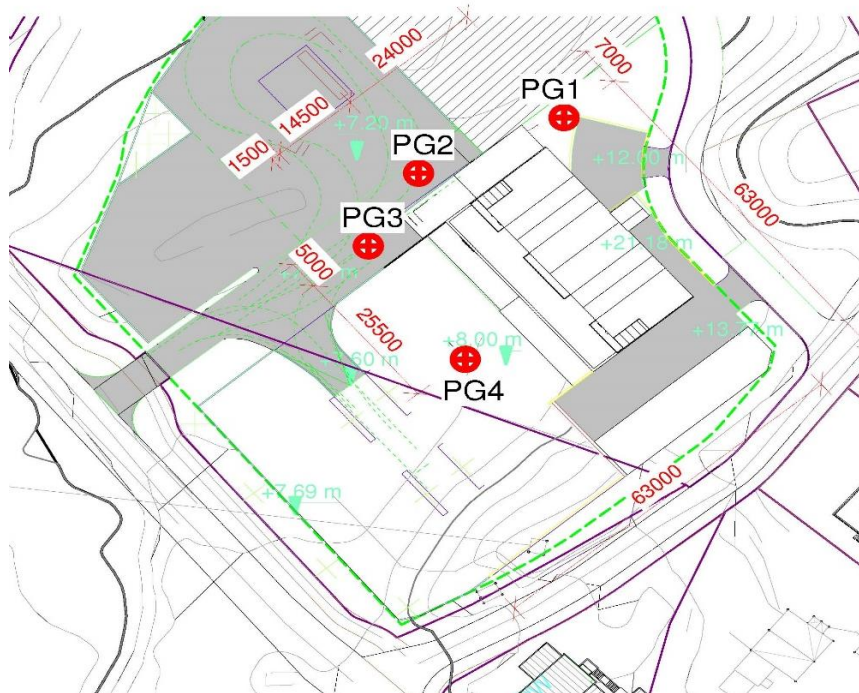
NGU's løsmassekart for området er vist på utklipp under. NGU beskriver massene i området som «Brelvavsetning». «Brelvavsetning» er definert av NGU som bl.a. «Materiale transportert og avsatt av brelver. Sedimentet består av sorterte, ofte skråstilte lag av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Brelvavsetninger har ofte klare overflateformer som terrasser, rygger og vifter. Mektigheten er ofte flere ti-talls meter.»



Løsmassekart NGU.no for området rundt tiltaket.

Ved befarung 14.06.19 ble det av graveentreprenør gravd fire prøvegroper, PG1-PG4. Alle prøvegroperne viste i hovedsak det samme, et ca. 0,5 m tykt lag av matjord øverst over fast elvegrus av sand, grus og stein. Det ble gravd mellom 2 - 3 m i de ulike gropene uten at det ble påvist grunnvann eller fjell. I PG1 ble graving stoppet ved dybde på 2 m pga. fastheten av massene.

Utgraving og eventuell sikring mot eksisterende bygg er ikke belyst i denne rapporten.



Oversikt over plassering av prøvegroper PG1 – PG4.



Bilde 1: PG1



Bilde 2: PG1



Bilde 3: PG2



Bilde 4: PG3



Bilde 5: PG3



Bilde 6: PG4



Bilde 7: PG4

6 Grunntype og grunnforsterkningsfaktor

Vurdering av grunntype og grunnforsterkningsfaktor blir gjort på bakgrunn av NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.

Norge er et lavseismisk område, og utelateskriterier kan bli anvendt. Dette kan være aktuelt om forsterkningsfaktoren er lav, eller at konstruksjonens respons på jordskjelv gir lave krefter på grunnivå.

På bakgrunn av befarings og prøvegraving klassifiseres grunnen til å være grunntype C iht. EK 8-1 tabell NA.3.1.

Tabell NA.3.1 – Grunntyper

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	130 – 180	10 – 15	40 – 70
E	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	< 100 (antydnet)	–	10 - 20
S ₂	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S ₁ .			

Tabell NA 3.3 i EK8-1 gir da forsterkningsfaktor, og verdier som beskriver elastisk responspekter. Forsterkningsfaktor blir da $S=1,4$.

Tabell NA.3.3 – Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responspektrene

Grunntype	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,10	0,20	1,7
B	1,3	0,10	0,25	1,5
C	1,4	0,10	0,30	1,5
D	1,55	0,15	0,40	1,6
E	1,65	0,10	0,30	1,4

7 Geotekniske anbefalinger

Grunnforholdene består av fast elvegrus av sand, grus og stein. Bygget kan derfor fundamenteres direkte på grunnen med sålefundamenter/punktfundamenter og gulv på grunn. Det anbefales ved dimensjoneringen å bruke jordartsparemetere iht. Statens vegvesen håndbok V220.

Plassering		Materiale	Dim. tyngdetetthet γ	Karakteristisk indre friksjonsvinkel ϕ		Attraksjon a	
			kN/m ³	grader	tan ϕ	kN/m ²	
Bak og foran landkar og støttemur	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein **	19	42	0,90	0 - 10	
		Grus	19	38	0,78	0	
		Sand	18	36	0,73	0	
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	19	35	0,70	0	
		Sand	17	33	0,65	0	
		Silt	18	31	0,60	0	
		Leire og leirig silt	Fast ***	20	26	0,49	0
		Bløt ***	19	20	0,36	0	
Under landkar-såle	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein ** og ****		19	42/45	0,90/1,0	10
		Grus *****		19	38/40	0,78/0,84	10
		Sand		18	36	0,73	10
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	Fast	19	38	0,78	0-10
			Løs	18	36	0,73	0-5
		Sand	Fast	18	36	0,73	0-10
			Løs	17	33	0,65	0-5
		Silt	Fast	19	33	0,65	0-10
			Bløt	18	31	0,60	0-5
	Leire og leirig silt	Fast ***	19	26	0,49	0-20	
		Bløt ***	19	20	0,36	0-5	

Fig. 2.39 fra håndbok V220. Anbefalte jordparametere ved dimensjonering av landkar og støttemurer.

Ut fra masser avdekket ved prøvegraving bør det benyttes følgende karakteristiske jordparametere for dimensjonering av fundamenter:

Tyngdetetthet $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
 Friksjonsvinkel $\phi = 36^\circ$, $\tan \phi = 0,73$
 Attraksjon $a = 0 \text{ kN/m}^2$

Dimensjonerende grunntrykk i bruddgrense tilsvarende 200 kN/m^2 .
 Min. fundamentbredde 600 mm.

Generelt gjelder det at alle uegnede fyllmasser, løse masser eller humusholdige topplag må fjernes og erstattes med kvalitetsfylling under bærende konstruksjoner og gulv. Kvalitetsfylling består av telesikre og godt komprimerbare masser, dvs. av knuste/sprengte masser av stein eller av grus T1. Massene legges ut lagvis og komprimeres iht. NS3458 «normal komprimering». Dersom det ønskes benyttet naturlig avsatte masser av sand/grus framfor knuste masser, anbefaler vi at kornfordelingskurver av aktuelt materiale forevises tiltakshaver og tiltakshavers rådgivere for kontroll/godkjenning.

Ved utførelse av fundamentering iht. denne rapporten forventes det minimale setninger i grunnen.

Ved fjell under såle/fundament skal det være et min. 1000 mm tykt lag med sprengt stein/pukk mellom underkant såle/fundament og fjell.

Utgraving og eventuell sikring mot eksisterende bygg er ikke belyst i denne rapporten. Generelt må usikrede graveskråninger være 1:1,5 eller slakere, og eksisterende fundamenter må ikke undergraves. Ved eventuelle avstandskonflikter i forhold til ovennevnte må geoteknisk ekspertise kontaktes.

Egerconsult

Bruk av rapporten som prosjekteringsunderlag forutsetter at Egerconsult er ansvarlig for prosjektering av både geoteknikk og byggeteknikk (stedstøpte fundamenter) for tiltaket.