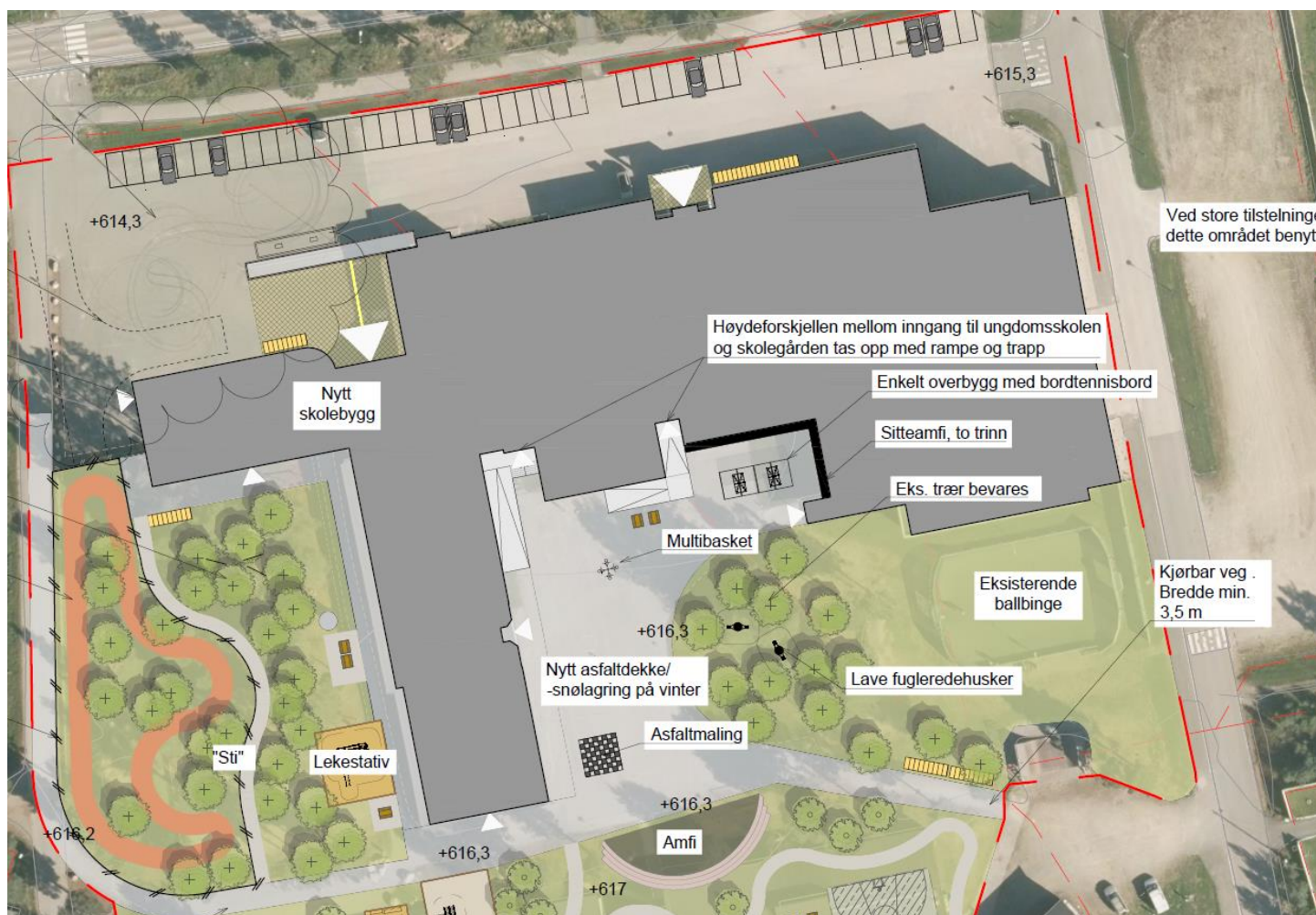


Sweco Norge AS

# ► Os Skole

Geoteknisk notat

Oppdragsnr.: 52304815 Dokumentnr.: 52304815-RIG-01 Versjon: 01 Dato: 2023-09-08



**Oppdragsgiver:** Sweco Norge AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Hege Norli Glærum  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Brutippen 13, NO-2550 Os i Østerdalen  
**Oppdragsleder:** Gøran K. Sæther  
**Fagansvarlig:** Gøran K. Sæther  
**Andre nøkkelpersoner:** Steffen D. Tjemsland

01	2023-09-08	For utsendelse	GoSae	StDTj	GoSae
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
	4	
<b>2</b>	<b>Prosjekteringsforutsetninger</b>	<b>7</b>
	2.1 Styrende dokumenter	7
	2.2 Klassifisering iht. regelverk og standarder	7
<b>3</b>	<b>Grunnlag</b>	<b>8</b>
	3.1 Kwartærgeologisk kart	8
	3.2 Grunnundersøkelser	9
<b>4</b>	<b>Sikkerhet mot naturpåkjenninger</b>	<b>11</b>
	4.1.1 <i>Flom og stormflo (TEK 17 §7-2)</i>	11
	4.1.2 <i>Ras / skred (TEK 17 §7-3)</i>	11
	4.1.3 <i>Oppsummering sikkerhet mot naturpåkjenninger</i>	11
	4.2 Materialfaktorer (sikkerhetsfaktorer)	11
<b>5</b>	<b>Geoteknisk vurdering</b>	<b>12</b>
	5.1 Geotekniske problemstillinger	12
	5.2 Dimensjonerende lagdeling og designparametere	12
	5.3 Fundamentering	12
	5.4 Bæreevne	13
	5.5 Setninger	13
	5.6 Avsluttende kommentar	13

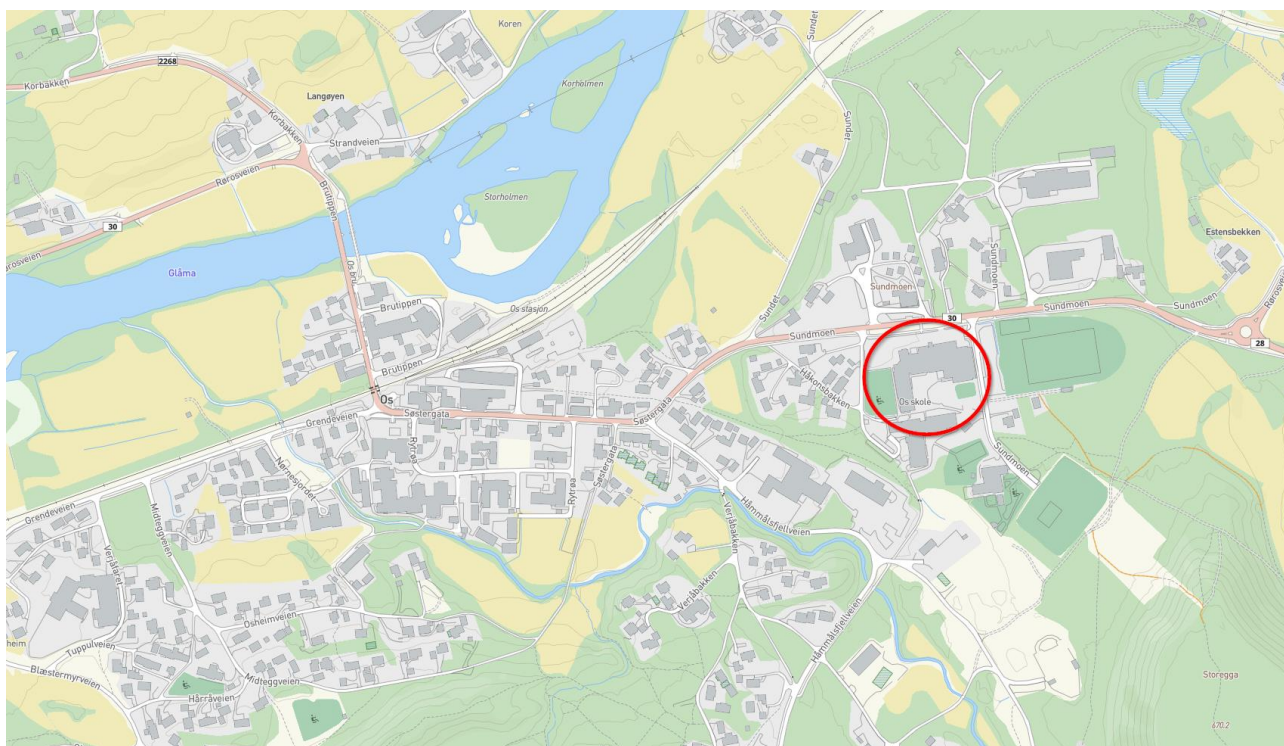
# 1 Innledning

Sweco Norge AS har engasjert Norconsult som geoteknisk rådgiver i forbindelse med ombygging og tilbygg av Os skole, Gnr/Bnr 111/12 i Os Kommune

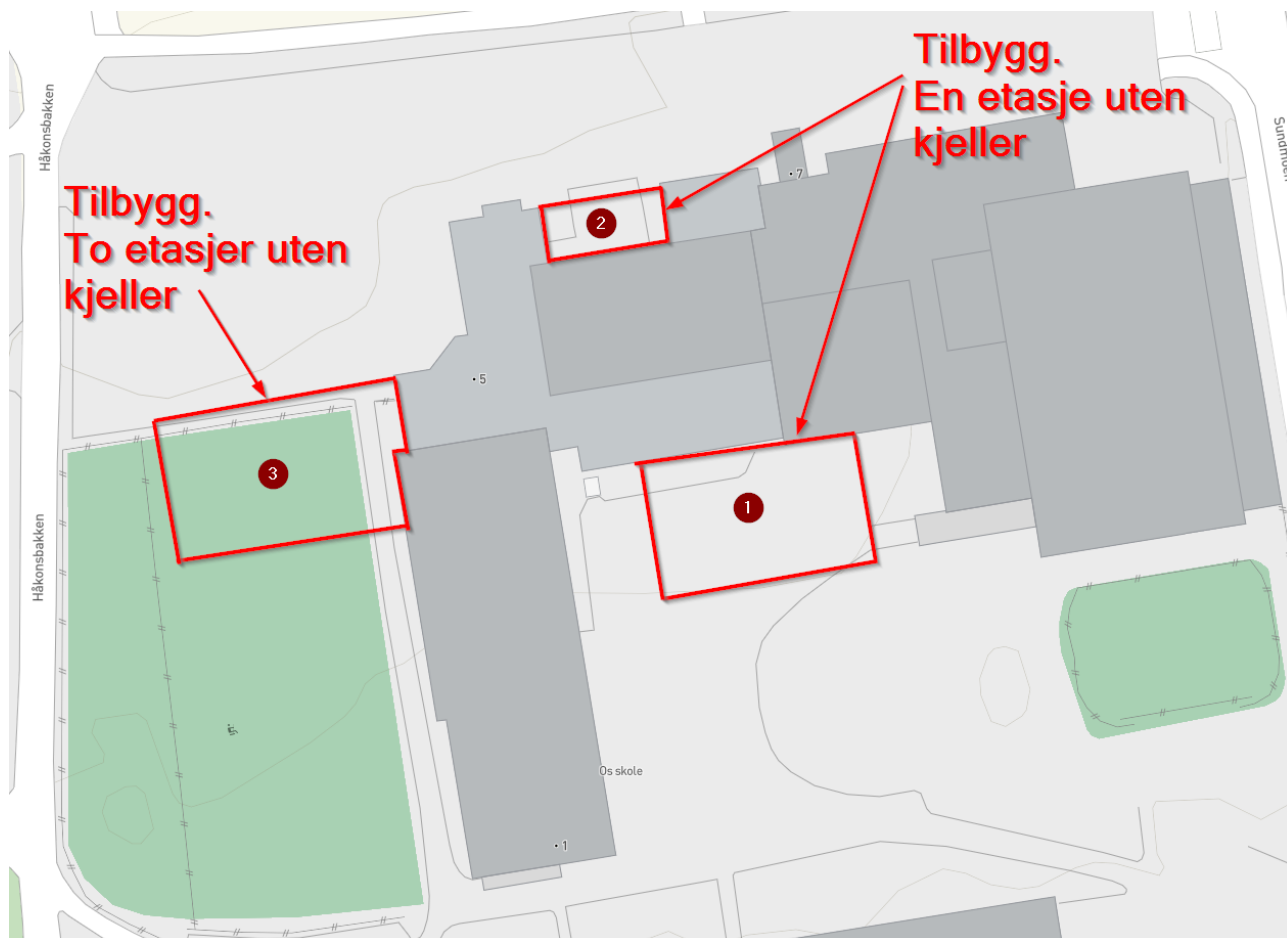
Byggets plassering er skissert på oversiktskart i Figur 1.

Utvidelsen omfatter grupperom, kontorer og generelle rom i skolebygg. Tilbygg nummer 1 og 2 er på en etasje, og etableres uten kjeller. Tilbygg 3 har ca 400m<sup>2</sup> grunnflate, er to etasjer og uten kjeller. Tilbyggene fundamenteres på ringmurer/banketter ca. 1,0m under dagens terreng.

Dette notatet omhandler geoteknisk vurdering av bæreevne fundamenter, setninger og etablering av byggegrp. Notatet er tilpasset plannivå forprosjekt og omfatter ikke detaljprosjektering.



Figur 1: Utdrag fra reguleringsplanen fra kommunekart.com



Figur 2: Oversikt tilbygg



Figur 3: Arkitekttegning plan 01

## 2 Prosjekteringsforutsetninger

### 2.1 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering utføres med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle oppdrag er oppsummert under.

- FOR-2017-06-19-840: Byggeteknisk forskrift (TEK 17)
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1991-1-1:2002: NA:2019: Eurocode 1: Laster på konstruksjoner. Del 1-1: Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger.
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2020: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler.
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- NVE. Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

### 2.2 Klassifisering iht. regelverk og standarder

Prosjekteringen er gjort i henhold til Eurokodene for prosjektering av konstruksjoner som preakseptert løsning for å oppfylle de mer generelle kravene i forskriftene TEK17, SAK10 og PBL.

TEK 17 § 10-1 sier: *"Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet for personer og husdyr, og slik at det ikke oppstår sammenbrudd eller ulykke som fører til uakseptabelt store materielle eller samfunnsmessige skader."* I veiledningen til dette står m.a.: *"Forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt for konstruksjoner dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard som angitt i dette kapittelet."*

TEK17 § 10-2 (3) angir følgende: *"Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg."*

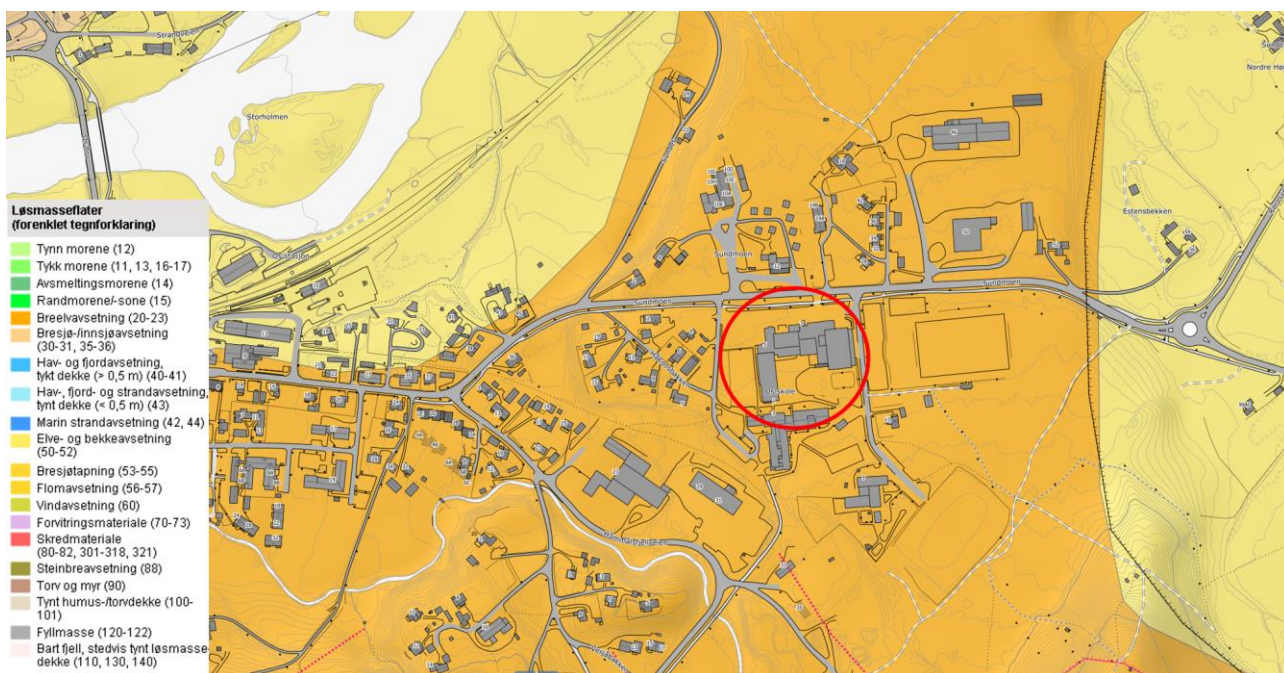
I veiledningen til dette står: *"Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever."*

Ved å benytte standarder (Eurokoder) anses kravene i TEK17 § 10 ivaretatt.

## 3 Grunnlag

### 3.1 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart indikerer at løsmassene på tomten består brelvavsetning (glasifluvial avsetning). Materiale transportert og avsatt av brelver. Sedimentet består av sorterte lag av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk.



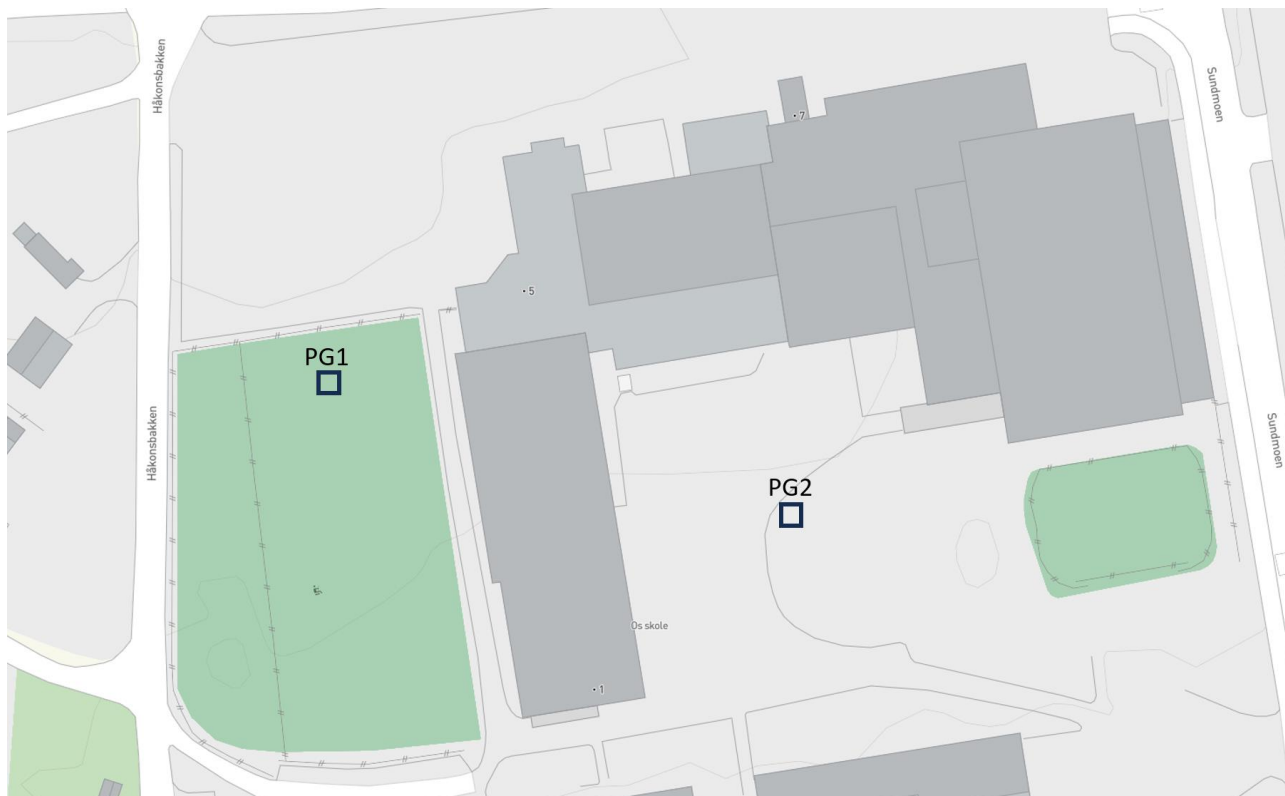
Figur 4: Utsnitt av løsmassekart, byggets plassering markert med rød sirkel



### 3.2 Grunnundersøkelser



Grunnforholdene ved Os Skole ble undersøkt ved prøvegraving, utført av Ramlos AS og Norconsult 06.09.2023. Se Figur 5 for plassering av prøvegravinger.

Det ble ikke påtruffet fjell eller grunnvann i noen av prøvehullene.



Figur 5: Plassering prøvegravinger

Tabell 1: Lagdelig prøvegroper

Løsmasselag (dybde under terreng)	PG1	PG2
Topplag, matjord	0,0 - 0,1 m	0,0 - 0,1 m
Sandig grus (Elveør)	0,1 – 2,2m	0,1 – 2,0m
Sand	2,2 – 2,4m (avsluttet grop).	2,0 – 2,2m (avsluttet grop).
Foto av prøvegravingene		

## 4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Plan- og bygningsloven stiller et overordnet krav i kap §28-1 at «Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.» Videre stiller TEK17 §7-1 krav om at tiltaket skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnår tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

### 4.1.1 Flom og stormflo (TEK 17 §7-2)

NVE sitt aktsomhetskart viser ingen flomsone på aktuelle tomt. Sikkerhet mot flom og stormflo er ivaretatt.

### 4.1.2 Ras / skred (TEK 17 §7-3)

NVE sitt aktsomhetskart viser ingen aktsomhetsområder for eventuelle skred (stein-, snø-, flom eller jordskred). Det er ingen høyere liggende områder som gjør tomten utsatt med tanke på sikkerhet mot ras og skred (jordskred, sørpeskred, snøskred, steinsprang etc). Skredfare er ikke aktuelt for tiltaket.

### 4.1.3 Oppsummering sikkerhet mot naturpåkjenninger

Ut fra de ovenstående vurderingene, mener vi at sikkerheten mot naturpåkjenninger er tilfredsstillende for planlagt utbygging.

## 4.2 Materialfaktorer (sikkerhetsfaktorer)

Partialfaktor på materialstyrken (materialfaktor, sikkerhetsfaktor) velges ofte med minimumsverdier i henhold til Eurokode 7 tabell NA.A.4. I henhold til denne tabellen er det krav til partialfaktor for drenert situasjon til  $\gamma_M \geq 1,25$  og for udrenert situasjon til  $\gamma_M \geq 1,4$ .

## 5 Geoteknisk vurdering

### 5.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for tiltaket:

- ❖ Fundamentering, vurdering av bæreevne og setninger

### 5.2 Dimensjonerende lagdeling og designparametere

Grunnundersøkelsene viser et topplag på ca. 2m med sandig grus over et lag med fin sand.

Det er lagt til grunn følgende lagdeling:

- ❖ Dybde 0-2m: Grus
- ❖ Dybde 2-15m Sand

De generelle jordparametere benyttet i beregningene er vist i Tabellen under. Verdiene baseres på erfaringstall som angitt i Håndbok V220

Tabell 2: Jordparametre for geotekniske beregninger

Lagnavn	Tyngdetetthet $\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjonsvinkel [°]	Attraksjon, a [kPa]	Modultall, m [-]
Grus	18/8	36	0	200
Sand	17/8	33	0	100

### 5.3 Fundamentering

De stedlige massene fremstår som god byggegrunn for tiltaket. UK fundament plasseres omtrentlig 1m fra OK terreng, slik at man vil ha ca 1,0m lag sandig grus (elveør) under fundamenter før et lag fin sand.

Topplag(matjord) masseutskiftes der det eventuelt ligger under planlagt fundamenteringsnivå. Det bør legges et minimum 10 cm tykt kapillærbrytende avrettingslag av pukke uten finstoff (f eks fraksjon 4-16 mm, som anbefalt av Byggforskblad 514.221) mellom stedlig sand/grus og fundamenter. Mellom kapillærbrytende lag og stedlige masser legges duk klasse 3.

Eventuell oppfylling utføres med telesikre masser, og komprimeres lagvis iht NS 3458, Normal komprimering. Det bør legges markisolasjon ettersom massene kan være telefarlige.

Humusholdige løsmasser masseutskiftes.

## 5.4 Bæreevne

Bærende fundamenter har gravedybde 1,0m. For beregninger av bæreevne benyttes erfaringsverdier fra SVV V220 for løs grus og grunnvannstand tilnærmet opp til underkant fundament. Det er lagt til grunn tyngdetetthet  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ , friksjonsvinkel 36 grader ( $\tan \phi=0,73$ ), attraksjon  $a = 0 \text{ kPa}$  og neddykket tyngdetetthet  $8 \text{ kN/m}^3$ .

Forutsetter at fundamentene er nedgravd slik at det oppnås minst 0,3m overdekning med tunge masser over overkant fundament og at fundamentene får maksimalt 10% horisontallast av vertikallasten. Med disse forutsetningene settes tillatt grunntrykk for fundamenter til  $200 \text{ kN/m}^2$  i bruddgrense.

Hvis fundamentene ikke har horisontal last om svak akse, kan tillatt grunntrykk for fundamenter settes til  $250 \text{ kN/m}^2$  i bruddgrense.

Bæreevnen i spranget mellom lagdelingen grus/sand er vurdert. Sanden ligger minimum 1 meter under underkant fundamentnivå og bæreevnen i både grus og sand er vurdert og funnet i henhold til angitt maksimalt grunntrykk.

Minimumsbredde fundamenter  $b=0,5\text{m}$ .

## 5.5 Setninger

Setningsestimert ut fra erfaringsverdier for løsmassestivhet og lagdeling tilsier at bygget vil få setninger inntil 1 cm.

Setninger fra eventuell isolasjon under fundamentene må vurderes av RIB i hvert enkelt tilfelle.

## 5.6 Avsluttende kommentar

Planlagt utbygging vurderes som bebyggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter. Tilbyggene vurderes som gjennomførbar, men det forutsettes videre medvirkning fra geotekniker i forbindelse med detaljprosjektering av fundamentløsninger og etablering av byggegrop.