
RAPPORT

Bygg v/Gauldal VGS

OPPDRAAGSGIVER

Midtre Gauldal kommune

EMNE

Geoteknisk vurderingsrapport

DATO / REVISJON: 14. mars 2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10247532-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Bygg v/Gauldal VGS			DOKUMENTKODE	10247532-RIG-RAP-001
EMNE	Geoteknisk vurderingsrapport			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Midtre Gauldal kommune			OPPDRAGSLEDER	Fredrik Aune
KONTAKTPERSON	Vegar Myren			UTARBEIDET AV	Fredrik Aune
KOORDINATER	Sone: UTM32	Øst: 564955	Nord: 6990187	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt Seksjon samferdsel
GNR./BNR./SNR.	45 / 349 / - / Midtre Gauldal				

SAMMENDRAG

Midtre Gauldal kommune planlegger å sette opp et nytt bygg i nærheten av Støren ungdomsskolen og Gauldal videregående skole i Midtre Gauldal kommune (gnr./bnr. 45/349).

Foreliggende rapport tar for seg geotekniske vurderinger knyttet til sikkerhet mot naturfare og vurdering av myndighetskrav. Det er videre gitt innspill til geoteknisk prosjektering.

Bygget er forespeilet bygget i tre. Fundamentering er planlagt på stripefundamenter av betong under en helstøpt betongplate.

Etter våre vurderinger kan følgende sikkerhetsprinsipper legges til grunn for tiltaket:

- Geoteknisk kategori: 1
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC): 2
- Tiltaksklasse iht. PBL: 2
- Seismisk grunntype: D
- Seismisk klasse: II
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse: 2
- Sikkerhetsklasse for skred: S3
- Sikkerhetsklasse for flom og stormflo: F2

Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i nærheten av planområdet. Basert på topografiske forhold vurderes planområdet å ikke ligge i utløpsområdet for eventuelle kvikkleireskred fra nærliggende områder. Stabilitetsberegninger viser at lokal stabilitet er tilfredsstillende i nærliggende skråninger. Fra NVEs flomsonekart ligger ikke tiltaksområdet innenfor noen aktsomhetssoner for flom eller stormflo. TEK 17 § 7 vurderes dermed ivare tatt.

Tillatt grunntrykk i bruddgrensetilstanden settes til 115 kPa for fundamentbredder større eller lik 0,2 m, og 130 kPa for fundamentbredder større eller lik 0,3 m. Det forutsettes fundamentering på minimum 0,2 m dybde under terreng/gulv. Alle horisontalkrefter forutsettes overført til grunnen sentrisk, i retning langs fundamentsålene eller via gulv på grunnen. Gitt fundamenttrykk gjelder under forutsetning om at horisontallasten på fundamentet er mindre enn 10% av vertikallasten. Ved større horisontallaster enn det som er forutsatt må bæreevnen revurderes.

Det kan forventes setninger som følge av økt last på mineralisk grunn i størrelsesorden 1-2 cm. Eventuelle setninger antas å oppstå kort tid etter lastpåførselen.

01	14.03.2023	Endring av figurer	Fredrik Aune	Guro T. Vassenden	Guro T. Vassenden
00	20.10.2022	Utarbeidelse av vurderingsrapport	Fredrik Aune	Guro T. Vassenden	Joar S Gloppestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag	6
2.1	Grunnundersøkelser	6
2.2	Grunnlagsdokumenter	6
3	Topografi og løsmasser	7
3.1	Områdebeskrivelse	7
3.2	Kvartærgeologi	7
3.3	Løsmasser	8
4	Planlagt utbygging	9
5	Overordnede myndighetskrav	10
5.1	Regelverk	10
5.2	Prosjekteringsforutsetninger	10
6	Sikkerhet mot naturfare	11
6.1	Flom	11
6.2	Områdestabilitet	11
6.3	Lokale skred	12
7	Geotekniske vurderinger	13
7.1	Geotekniske problemstillinger	13
7.2	Fundamentering	13
7.2.1	Grunntrykk	13
7.3	Setninger	13
7.4	Stabilitetsforhold	14
8	Referanser	15

INNHOLDSFORTEGNELSE

Vedlegg A – Sikkerhetsprinsipper

1 Innledning

Midtre Gauldal kommune planlegger å sette opp et nytt bygg i nærheten av Støren ungdomsskole og Gauldal videregående skole på Støren, i Midtre Gauldal kommune (gnr./bnr. 45/349).

I forbindelse med søknad om tillatelse til å gjennomføre planlagt utbygging er det vurdert behov for geoteknisk vurdering av tiltaket. Multiconsult Norge AS er engasjert av Midtre Gauldal kommune for å utføre en geoteknisk vurdering av utbyggingen.

Foreliggende rapport tar for seg geotekniske vurderinger knyttet til sikkerhet mot naturfare, vurdering av myndighetskrav, samt innspill til geoteknisk prosjektering.



Figur 1-1: Flyfoto av området fra 2021 [1]. Omtrentlig plassering av planområdet markert i rødt.

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærheten av planområdet i forbindelse med bygging av Gauldal skole og kulturhus i 2009. Grunnundersøkelsene er utført av Rambøll Norge AS og presentert i rapport 6090100-1 [2]. Denne rapporten er benyttet som grunnlag for den geotekniske vurderingen.

2.2 Grunnlagsdokumenter

Utover geoteknisk grunnundersøkelsesrapport er tegninger/dokumenter vist i tabell 2-1 benyttet som grunnlag for våre vurderinger.

Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter.

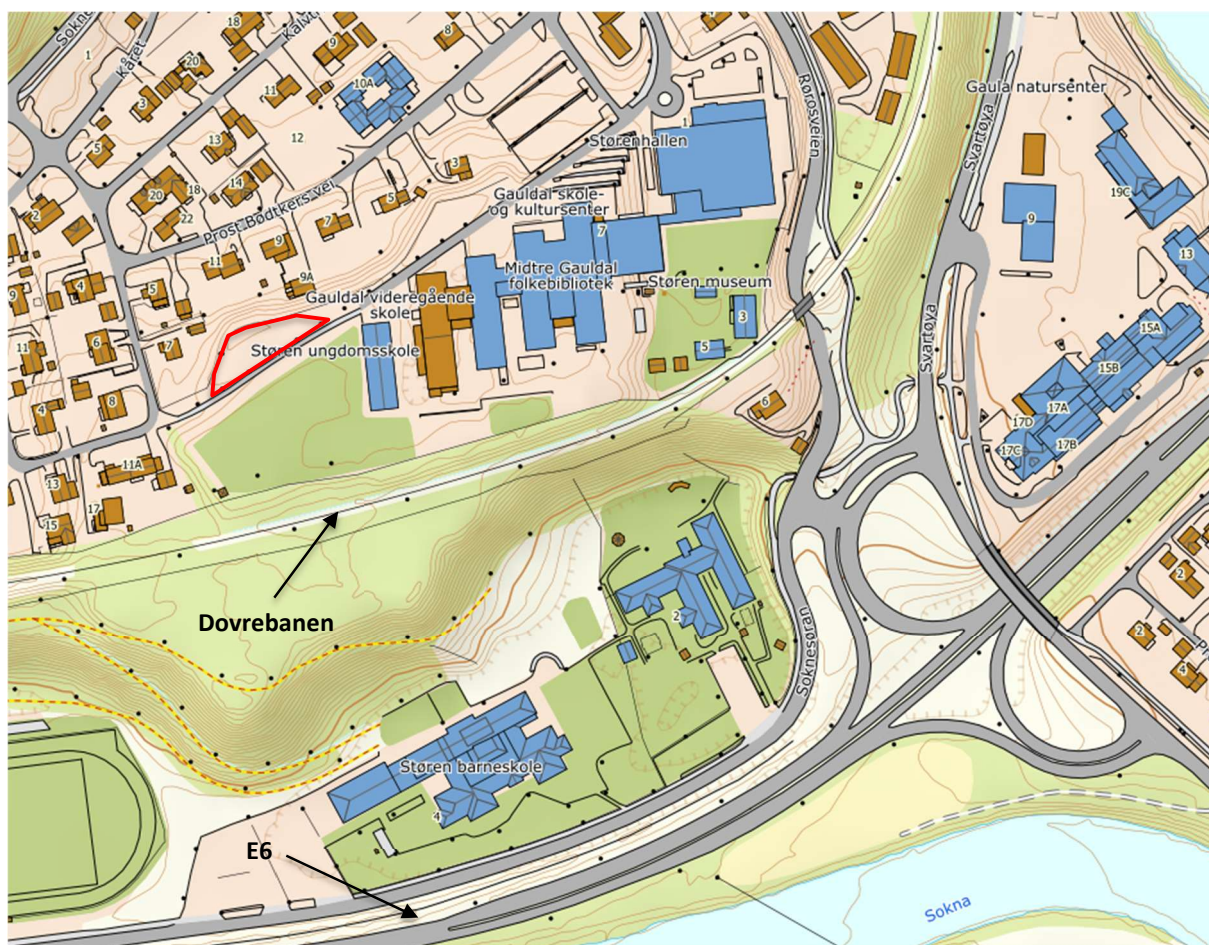
Nr.	Tegning/Dokument	Tittel/Kommentar	Datert
1	Kart med plassering og skisse	Oversiktskart med ca. plassering av tiltak, samt fasade- og plantegning av planlagt tiltak.	Mottatt 26.09.2022

3 Topografi og løsmasser

3.1 Områdebeskrivelse

Planområdet er lokalisert like vest for Støren ungdomsskole og Gauldal videregående skole i Midtre Gauldal kommune, ca. 1 km sørvest for Støren sentrum. Omtrentlig plassering av planområdet er skissert i figur 3-1.

Planområdet er relativt flatt, på ca. kote +96,5. Like nord for tiltaket skråner terrenget ned mot Prost Brødtkers vei med en skråningshelning på ca. 1:2,5 og skråningshøyde på ca. 5 m. Dovrebanen ligger ca. 90 m sør/sørøst for planlagt tiltak, og E6 ligger ytterligere ca. 200 m sør/sørøst for planlagt tiltak. Ca. 150 m sør/sørøst for planlagt tiltak skråner terrenget ned mot Støren barneskole med en gjennomsnittlig skråningshelning på ca. 1:2 og skråningshøyde på ca. 24 m.



Figur 3-1: Oversiktskart fra området [3]. Omtrentlig plassering av planområdet er markert med rødt.

3.2 Kvartærgeologi

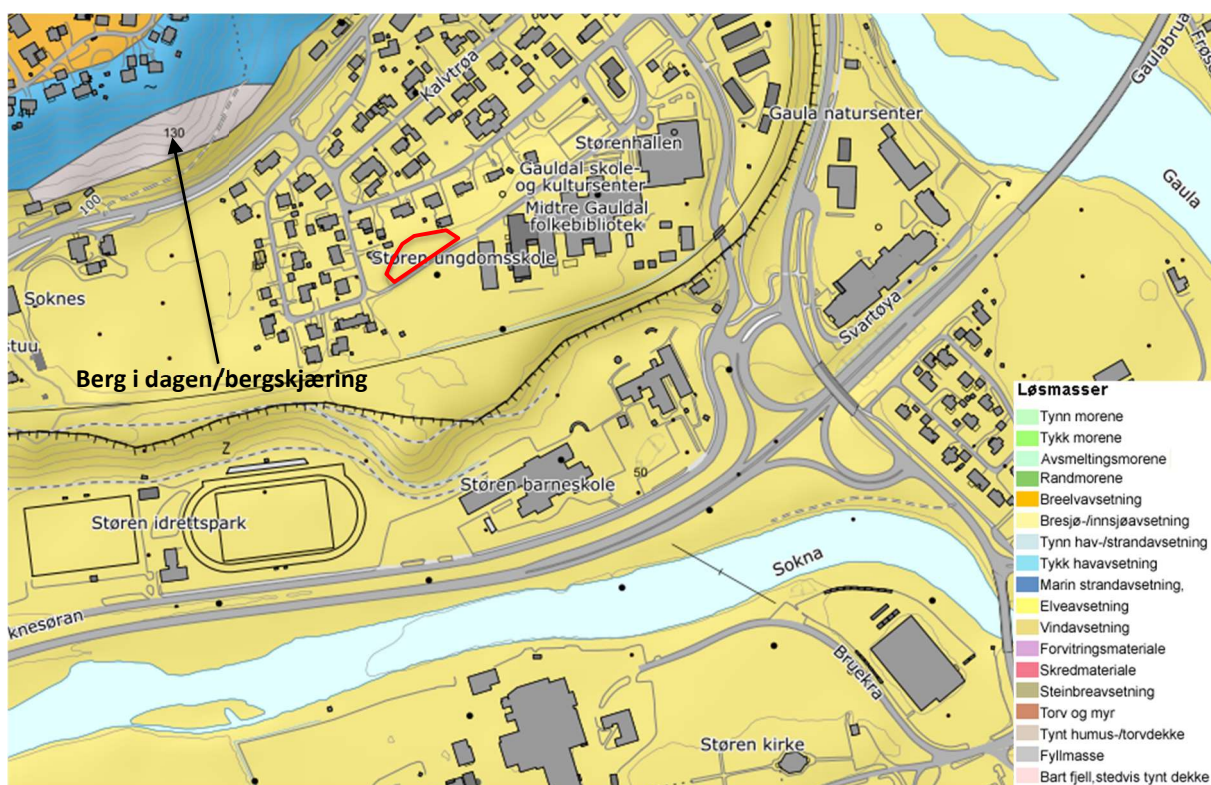
Figur 3-2 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av elveavsetninger. Like nord for planområdet er det indikert et område med tykk havavsetning.

I områder hvor det er markert elveavsetninger kan det forventes å finne løsmasser bestående hovedsakelig av sand/grus og generelt grovere materialer.

I områder hvor det er markert marine avsetninger kan det forventes å finne finkornige masser som silt og leire. En kan også finne kvikkleire og sprøbruddmateriale i områder med marine avsetninger.

Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 3-2: Kvartærgeologisk kart over området [4]. Omtrentlig plassering av planområdet er markert med rødt.

3.3 Løsmasser

Basert på grunnundersøkelser utført like øst for planområdet antas grunnforholdene generelt å bestå av et topplag av sand/grus med varierende tykkelse. Topplagets mektighet reduserer mot vest og planområdet. Det er dermed antatt at topplagets mektighet på planområdet er ca. 2-3 m.

Under topplaget vurderes grunnforholdene å bestå av et leirelag med stor mektighet. Fra prøvetaking er det påvist innslag av silt og finsand i leirelaget.

Fra laboratorieundersøkelser karakteriseres leira som middels fast til fast, stor sett med udrenert skjærfasthet over 40 kPa, og økning med dybden.

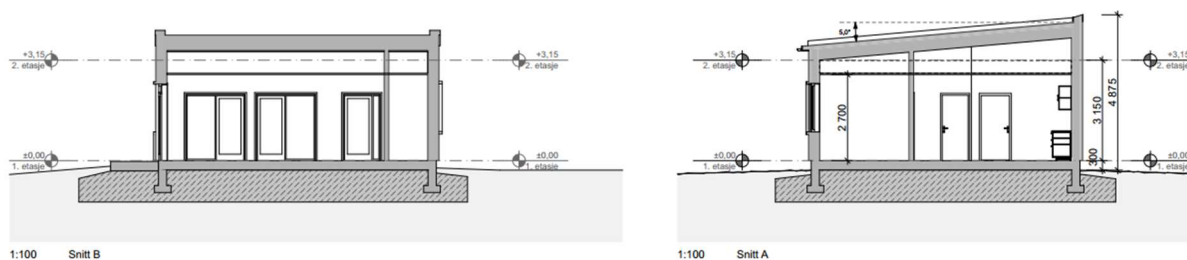
Det er fra utførte grunnundersøkelser ikke påtruffet berg eller sonderet mot fastere masser. Sonderingene nærmest planområdet er avsluttet ved ca. 15 m under terreng.

4 Planlagt utbygging

Midtre Gauldal kommune planlegger oppføring av et nytt bygg i nærheten av Gauldal ungdoms- og videregående skole. Bygget er forespeilet bygget i tre, som vist på figur 4-1. Fotavtrykket begrenses til ca. 8,7x8,5m, og fundamentering er planlagt på plasstøpte betongstriper under en helstøpt betongplate..



Figur 4-1: Fasadetegning av planlagt tiltak, oversendt per mail av Midtre Gauldal kommune. Utarbeidet av On AS. Dater 10.03.2023.



Figur 4-2: Snitt-tegning av planlagt tiltak, oversendt per mail av Midtre Gauldal kommune. Utarbeidet av On AS. Dater 10.03.2023.

5 Overordnede myndighetskrav

5.1 Regelverk

Utbyggingen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17), med veiledning
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, SAK10), med veiledning
- NVE retningslinjer nr. 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, med tilhørende veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen)

For norsk standard og veiledninger som legges til grunn, henvises det til Vedlegg A – Sikkerhetsprinsipper.

5.2 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende klassifisering av tiltaket er valgt og presentert i tabell 5-1. Valg av klassifisering er grunnlagt i Vedlegg A – Sikkerhetsprinsipper.

Tabell 5-1: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket.

Klassifisering i regelverk:	Utbygging
Geoteknisk kategori	1
Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	2
Tiltaksklasse iht. PBL	2
Seismisk grunntype	D
Seismisk klasse	II
Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse	2
Sikkerhetsklasse for skred (TEK17)	S3
Sikkerhetsklasse for flom og stormflo (TEK17)	F2

6.3 Lokale skred

Like nord for planområdet skråner terrenget ned mot Prost Bødtkers vei med en stedvis skråningshelning på ca. 1:2,5 og en skråningshøyde på ca. 5 m. Det er foretatt stabilitetsberegninger i et representativt profil for å verifisere tilstrekkelig stabilitet for skråningen mot nord.

Det er antatt at brakkene/modulene vil tilføre minimalt med vekt på toppen av skråningen, men det er konservativt lagt til grunn en terrenglast på 10 kPa i stabilitetsberegningene for å gi prosjektet en viss robusthet med tanke på plassering av tiltaket.

Stabilitetsberegningene viser at sikkerheten for skråningen er tilfredsstillende.

Tiltaket er vurdert å ikke ha noen innvirkning på skråningene mot sør (ned mot Dovrebanen og E6) basert på teori om tiltakets influensområde presentert i kap. 3.3.7 i NVE 1/2019 [6].

Basert på våre vurderinger vil ikke planområdet og planlagt tiltak være skredutsatt, og plasseringen av tiltaket iht. §7-3 i TEK17 [7] er tilfredsstillende.

7 Geotekniske vurderinger

7.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger i forbindelse med planlagt tiltak er i hovedsak relatert til følgende:

- Fundamentering og bæreevne
- Setninger
- Stabilitetsforhold

Disse problemstillingene blir vurdert i påfølgende delkapitler.

7.2 Fundamentering

Bygget er planlagt fundamentert på et helstøpt betongdekke over stripefundament av betong.

Fundamenteringsforholdene i planområdet anses å være gode, og direktefundamentering er godt egnet som fundamenteringsløsning.

Fundamentering må gjøres på frostfri grunn, og frostsikring må være ivaretatt i bygge- og permanentfasen. Frostsikring utføres for å sikre bæreevne, stabilitet og jevne setninger. Frostsikring kan enten utføres ved å fundamenter på frostfri dybde, eller ved bruk av isolasjon. Under de telesikre massene må det legges fiberduk for å sikre at massene ikke trenger nedover i jordprofilen.

Innspill til arbeidsrekkefølge:

- Bortgraving av topplag/planering av aktuelt område
- Fiberduk
- Avrettingslag ca. 15-20 cm pukk (eks. 0-16 mm)
- Isolasjon
- Topplag ca. 10-15 cm pukk (eks. 0-16 mm)

7.2.1 Grunntrykk

Tillatt grunntrykk i bruddgrensetilstanden settes til 115 kPa for fundamentbredder større eller lik 0,2 m, og 130 kPa for fundamentbredder større eller lik 0,3 m.

Det forutsettes fundamentering på minimum 0,2 m dybde under terreng/gulv.

Alle horisontalkrefter forutsettes overført til grunnen sentrisk, i retning langs fundamentsålene eller via gulv på grunnen. Gitt fundamenttrykk gjelder under forutsetning om at horisontallasten på fundamentet er mindre enn 10% av vertikallasten. Ved større horisontallaster enn det som er forutsatt må bæreevnen revurderes.

7.3 Setninger

Laboratorieundersøkelser av leire fra nabotomta indikerer at leiren er lite kompressibel. I tillegg er det antatt at påført last ikke vil influere langt ned i leirlaget. Eventuelle setninger vil antageligvis oppstå som følge av spenningsendring i topplaget.

Det er tatt utgangspunkt i tillatt grunntrykk ved setningsberegningene.

Basert på dette antas det at setninger som følge av økt last på mineralsk grunn kan bli i størrelsesorden 1-2 cm. Eventuelle setninger antas å oppstå kort tid etter lastpåførselen.

7.4 Stabilitetsforhold

Stabilitetsforholdene er redegjort for ved hjelp av stabilitetsberegninger og vurderinger av antatte grunnforhold og topografiske forhold.

Det er vurdert at planlagt tiltak har tilfredsstillende sikkerhet mot skred.

8 Referanser

- [1] «FINN kart». <http://kart.finn.no/>
- [2] Rambøll Norge AS, «6090100-1_rev00 - Grunnundersøkelser - Datarapport - Gauldal skole og kulturhus», mar. 2009.
- [3] Norgeskart, «www.norgeskart.no».
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [5] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «atlas.nve.no».
- [6] NVE, «Veileder 1/2019: 'Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper'», des. 2020.
- [7] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17)», jan. 2017.

Vedlegg A Sikkerhetsprinsipper

Innholdsfortegnelse

A. Sikkerhetsprinsipper	1
A.1 Normativt grunnlag for geoteknisk prosjektering	1
A.2 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	1
A.3 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	2
A.4 Geoteknisk kategori	3
A.5 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)	3
A.6 Tiltaksklasse iht. PBL	3
A.7 Kvalitetssystem	3
A.8 Prosjekterings- og utførelseskontroll	4
A.9 Seismisk klasse og grunntype	4
A.10 Dimensjoneringsmetode etter Eurokode 7	4
A.11 Partialfaktorer for grunnens egenskaper (M) og (R)	4

A. Sikkerhetsprinsipper

A.1 Normativt grunnlag for geoteknisk prosjektering

Gjennomførbarhet av utbyggingsplanene må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at utbyggingen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstiller dagens regelverk.

Utbyggingen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggeteknisk forskrift (TEK 17), med veiledning
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, SAK 10), med veiledning
- NVE retningslinjer nr. 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, med tilhørende veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen).

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til 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*».

A.2 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Basert på oversendte plantegninger er brakkene antatt benyttet i undervisningsformål, og er dermed vurdert å havne i Sikkerhetsklasse **S3** for sikkerhet mot **skred** (skolebygg). Dette gjelder også for vurdering av sikkerhet mot **flom og stormflo**, hvor tiltaket er vurdert å havne i sikkerhetsklasse **F2**.

Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i nærheten av planområdet. Fra NVEs faresonekart for kvikkleire er det ikke registrert faresoner i nærheten av planlagt tiltak. Basert på topografiske forhold vurderes planområdet å ikke ligge i løse- eller utløpsområdet for eventuelle kvikkleireskred. Stabilitetsberegninger viser at lokal stabilitet er tilfredsstillende i nærliggende skrånninger.

Fra NVEs flomsonekart ligger ikke tiltaksområdet innenfor noen aktsomhetssoner for flom eller stormflo.

Basert på beskrivelsene ovenfor er dermed TEK 17 § 7 vurdert ivaretatt.

A.3 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftenes minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 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 veiledning til TEK 17 står det:

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), vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt. Aktuelle Eurokoder for geoteknisk prosjektering:

- NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 (Generelle regler)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Geoteknikk)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Jordskjelv, allment)
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Jordskjelv, fundamenter)
- NS 3458:2004 (Komprimering, krav og utførelse)
- NS 8141-1:2012+A1:2013 (Vibrasjoner og støt)

I tillegg, og i den grad de er relevante, vil følgende håndbøker/veiledninger bli benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 8. utgave, rev. 2022
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, revidert 2014
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok R761 Prosesskode 1, 2018
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok R762 Prosesskode 2, 2018
- NGF, Komitéen for Byggegruppeveiledningen, Byggegruppeveiledningen 2019
- Direktorat for byggkvalitet (2021) Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning. Publikasjonsnr. HO-1/2011
- Direktorat for byggkvalitet (2013) Temaveileder uavhengig kontroll

A.4 Geoteknisk kategori

Eurokode 7, NS-EN 1997-1:2004, stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Det er gjort grunnundersøkelser i nærheten av planområdet, og en har relativt omfattende erfaring på tilsvarende grunnforhold og utgravinger og fundamenteringsløsninger. Utgraving og fundamentering utføres med konvensjonelle metoder uten unormale risikoer.

Ulik kategori kan defineres for ulike prosjekteringsaspekter i samme prosjekt.

Med dette som grunnlag velges følgende krav til prosjektering:

Grunn- og fundamenteringsarbeider → **Geoteknisk kategori 1**

Dette innebærer blant annet at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

A.5 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Eurokode 0, NS-EN 1990:2002, definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), men veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901). Her er grunn- og fundamenteringsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- «Kompliserte tilfeller»
- «Ved enkle og oversiktlige grunnforhold»

Tiltaket omfatter terrenginngrep i relativt flatt terreng som iht. tabell NA.A1 (901) ligger i pålitelighetsklasse 1 eller (2), eller (2) eller 3, avhengig av grunnforholdene vurderes til enkle eller kompliserte. I dette tilfellet vurderes grunnforholdene til «enkle og oversiktlige», men «*Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg, osv.*» faller inn under konsekvens- og pålitelighetsklasse 2 (3). Basert på forestående velges:

Grunn- og fundamenteringsarbeider → **CC/RC = 2**

A.6 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. Tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak §9-4, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at fundamentering av nytt undervisningsbygg kan plasseres i **Tiltaksklasse 2**.

Multiconsult har lagt vekt på veiledningens punkter om vanskelige/enkle grunnforhold, sammenhengen mellom pålitelighetsklasse i NS-EN 1990+NA, samt kompleksitet og omfang av arbeidene som skal utføres.

A.7 Kvalitetssystem

Eurokode 0, NS-EN 1990-1:2002 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2 og 3.

A.8 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes følgende:

Prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider settes til kontrollklasse **PKK2/UKK2**.

For **prosjektering** innenfor kontrollklasse **PKK2** gjelder at det utføres *egenkontroll, intern systematisk kontroll* (kollegakontroll), samt en *utvidet kontroll* fra et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

For **utførelse** innenfor kontrollklasse **UKK2** gjelder at det utføres *egenkontroll, intern systematisk kontroll* (kollegakontroll), samt en *utvidet kontroll* fra et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

Tiltaksklasse 2 og oppover krever imidlertid obligatorisk uavhengig kontroll for kontrollområdet geoteknikk i henhold til PBL.

A.9 Seismisk klasse og grunnstype

Seismisk klasse bestemmes i henhold til Eurokode 8 (del 1) pkt. 4.2.5 (tabell 4.3) og etter veiledninger i tabell NA.4(902). Tiltakene i dette prosjektet faller innenfor seismisk klasse II, med seismisk faktor $\gamma_t = 1,00$.

Grunnstype bestemmes i henhold til Eurokode 8 (del1) tabell NA.3.1. Basert på utførte grunnundersøkelser i nærheten av planområdet foreslås grunnforholdene på tomten klassifisert med seismisk grunnstype D.

A.10 Dimensjoneringsmetode etter Eurokode 7

NS-EN 1997-1:2004 angir tre ulike dimensjoneringsmetoder for geoteknikk, dvs. tre ulike metoder for hvordan forholdet mellom dimensjonerende lastvirkning og dimensjonerende motstand skal avveies. Ved geoteknisk prosjektering benyttes i Norge dimensjoneringsmetode 3 i henhold til NA:2016.

For fyllingsarbeider, stabilitetsberegninger og setningsvurderinger benyttes dimensjoneringsmetode 3.

Kombinasjon: (A1* eller A2**) + M2 + R3

*På konstruksjonslaster

**På geotekniske laster

A.11 Partialfaktorer for grunnens egenskaper (M) og (R)

Dimensjoneringsmetode 3 (generell geoteknisk prosjektering)

For dimensjoneringsmetode 3 oppgir Eurokode 7 punkt NA.A.3.2. følgende partialfaktorer for henholdsvis effektiv friksjon, kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet:

$$\gamma_{\varphi'(M2)} = 1,25 / \gamma_{c'(M2)} = 1,25 / \gamma_{cu(M2)} = 1,4 / \gamma_{\gamma(M2)} = 1,0$$