

NOTAT

Oppdragsnavn **Stabursmoen skole – geoteknisk bistand**
Prosjekt nr. **1350053321**
Kunde **Trondheim kommune**
Notat nr. **G-not-001 1350053321**
Versjon **00**
Til **Trondheim kommune v/Svein Anders Rodø**
Fra **Rambøll Norge AS**
Kopi **Eggen Arkitekter v/Kjersti Tannvik**

Utført av **Beatriz Almarza Galdón**
Kontrollert av **Haakon Kulberg**
Godkjent av **Beatriz Almarza Galdón**

Dato 03.03.2023

Stabursmoen skole – Geoteknisk vurdering for reguleringsplan

1. Innledning/Bakgrunn

Trondheim kommune skal bygge et nytt skolebygg ved Stabursmoen skole, i Heimdal. I denne forbindelse er Rambøll Norge AS engasjert av Trondheim kommune for å utføre geoteknisk prosjektering for reguleringsplan for. Utsnitt av oversiktsplan sent av ARK er vist i figur 1.



Figur 1. Situasjonsplan for nytt skolebygg med mulige utvidelser (Kartkilde: Eggen arkitekter AS)

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

I prosjektet skal det også reguleres for en eventuell fremtidig utvidelse på ca. 560 m² ved sørlig skolebyggets fasade.

Foreliggende notat gir en gjennomgang og grov oppsummering av grunnforhold, topografi, flom- og skredfare for reguleringsfase av nytt skolebygg.

2. Utførte grunnundersøkelser

Det foreligger data og informasjon fra tidligere grunnundersøkelser og vurderinger for området.

Relevante dokumenter benyttet for geotekniske vurderinger av alternativ 1 og 3 er listet opp i Tabell 1.

Tabell 1 Relevante dokumenter av Rambøll og Trondheim kommune

Ref.	Rapportnr.	Tittel	Utarbeidet	Dato
15	R.0464	Stabbursmoen skole – Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering	Trondheim kommune	12.01.1978
24	R.0464-2	Stabbursmoen skole. Oppfylling for lekeområder	Trondheim kommune	15.03.1979
3	R.1515	Sørbruvegen og Lyngvegen - Datarapport	Trondheim kommune	20.06.2012
42	R.1469	Ditlev Bloms veg - Datarapport	Trondheim kommune	04.12.2019
5±	G-rap-001 1350053321	Stabbursmoen skole - Datarapport	Rambøll	30.11.2022

For øvrig foreligger følgende grunnlag for reguleringsfase for alternativer 1 og 3:

- Utredning Stabbursmoen skole, datert 15.03.2021 og bearbeidet av Eggen Arkitekter. Inkludert foreløpige tegninger med mulighetsstudie fra Eggen Arkitekter AS, ref. 6
- Reguleringsplan for Stabbursmoen skole, datert 07.02.2022 av Trondheim kommune, ref. 7

3. Topografi

Stabburmoen skole ligger på østsiden av Sørbrubekken. Bekken ble lagt i rør og overfylt i forbindelse med opparbeidelsen av uteområdet rundt skolen i 1979-1980.. Eksisterende bygget er bygget i den opprinnelige skråningen mot Sørbrubekken. Underetasjen i dagens skolebygg ligger på kote +148,3 mens tredjeetasje og skolegård ligger på kote +154,4.

4. Grunnforhold

4.1 Grunnundersøkelser

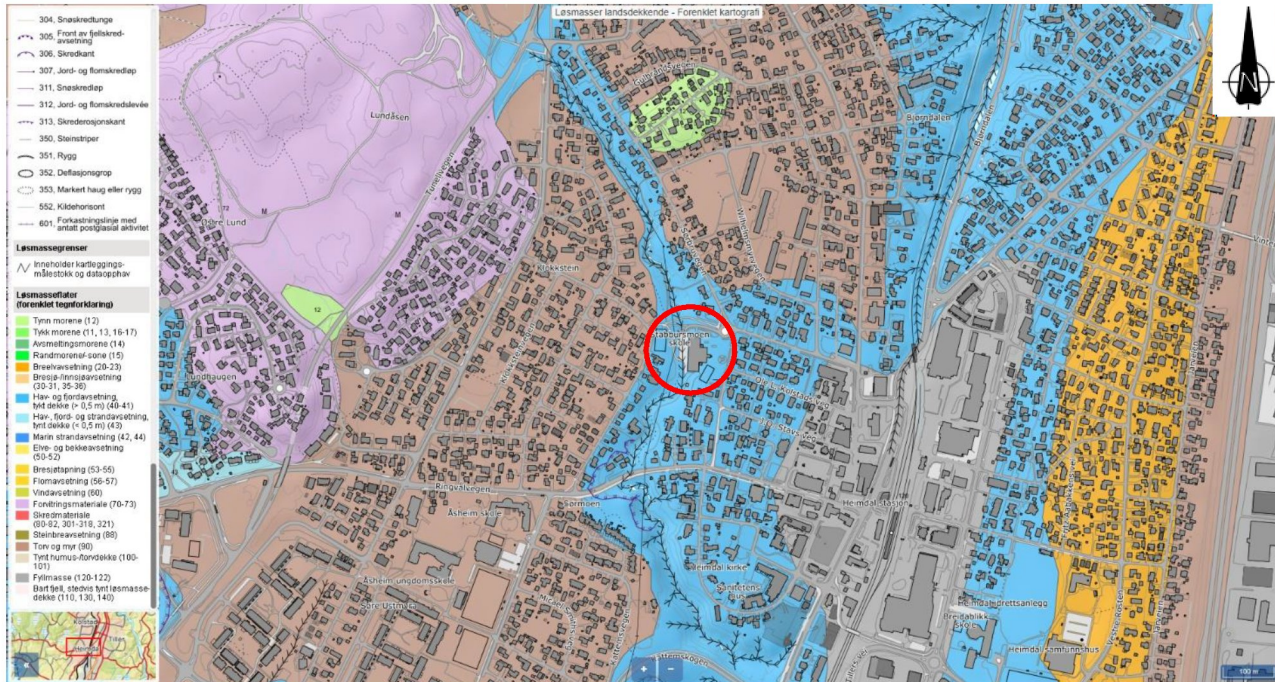
Det foreligger data fra flere tidligere grunnundersøkelser fra flere aktører, deriblant Trondheim kommune og Rambøll. De mest relevante grunnundersøkelsene for arbeidet med skolebygget er gitt i Rambølls datarapport for av 30.11.2022, ref. 5 og i Trondheim kommune prosjekterings notat for eksisterende skolebygget, ref. 1.

4.2 Løsmasser

Et utsnitt fra kvartærgeologisk kart for området er vist i figur 2. Utsnittet viser at løsmasser på skoletomta består av tykk havavsetning som strekker seg mot øst, nord og sør. I nordlig- og vestlig retning viser kvartærgeologisk kart overgang til torv og myr. I kartet er det også vist at parkeringen på vestsiden av skolebygget ligger over den gjenfylte ravinedalen der Sørbrubekken er lagt i rør. Marin grense i området ligger rundt kote +175.

I forbindelse med de utførte felt- og laboratorieundersøkelsene er det stort sett registrert silt og leire med siltlag sand og enkelte gruskorn over fast leire over berg. Løsmassemekktigheten i området varierer mellom ca. 10 og ca. 25 meter.

Registrerte leirmasser er generelt fast til meget fast og lite til middels sensitiv. Det er ikke registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale ved skoletomta.



Figur 2: Kvartærgeologisk kart over aktuelt område. Stabburmoen skole er markert med rød ring (Kartkilde: ngu.no).

4.3 Grunnvann

Det er ikke utført målinger til grunnvannstand (GVS) ellers poretrycksforhold. Det er utført drenerings-tiltak ved vestre skråningen for å drenere tomte ned til Sørbrubekken, ref. 4. Det antas at GVS ligger i nivå med dreneringen rundt bygget.

4.4 Berg

Samtlige sonderinger er boret til berg, og bergoverflaten er påtruffet mellom ca. kt. +129 og +139 fallende i østlig- og sørlig retning fra rundkjøringen i Sørbruvegen.

5. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

5.1 Myndighetskrav

For geoteknisk prosjektering gjelder følgende standarder og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven inkl. TEK17 og SAK10
- NVE retningslinjer 1/2019
- NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8)

5.2 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen». De planlagte arbeidene vurderes å falle inn under kategorien «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. **geoteknisk kategori 2**.

5.3 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Prosjektet vurderes å falle inn under kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

5.4 Tiltaksklasse iht. SAK10

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9–4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 2».

5.5 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeidere til kontrollklasse **PKK2/UKK2**.

For prosjekteringskontroll iht. standarden gjelder utførelse av grunnleggende egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for både prosjektering og utførelse. Utvidet kontroll i PKK2 og UKK2 begrenses til en kontroll av at egen- og sidemannskontroll er utført.

Krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse for geoteknikk i tiltaksklasse 2 er også gitt i SAK10 §14–2 punkt c.

5.6 Grunntype og seismisk klasse

Konstruksjoner klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA. Det planlagte bygget anbefales plassert i kategorien «Skoler og institusjonsbygg» og settes derfor i **seismisk klasse IIIa**.

I henhold til NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) tabell NA.3.1 er grunnforholdene vurdert til **grunntype C**. Grunntype C er en forhåndsdefinert grunntype definert som «Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.».

For Trondheim er referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon a_{gR} oppgitt til $0,25 \text{ m/s}^2$ i tabell NA.3.2(909). For grunntype C er forsterkningsfaktoren $S = 1,5$ iht. Eurokode 8, tabell 3.3. Seismisk faktor settes til $\gamma_1 = 1,25$ for seismisk klasse IIIa iht. Tabell NA.4(901). Grunnens dimensjonerende akselerasjon for grunntype C blir dermed: $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot a_{gR} \cdot S = 1,25 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 0,47 \text{ m/s}^2$.

Grunnens dimensjonerende akselerasjon $a_g \cdot S$ er mindre enn utelateskriteriet for lav seismisitet $a_g \cdot S \leq 0,49m/s^2$. **Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.**

5.7 Miljøaspekter

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. (slett eller endre rød tekst)

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske/geologiske prosjekteringsarbeider: (velg det som er aktuelt for prosjektet. Stryk resten)

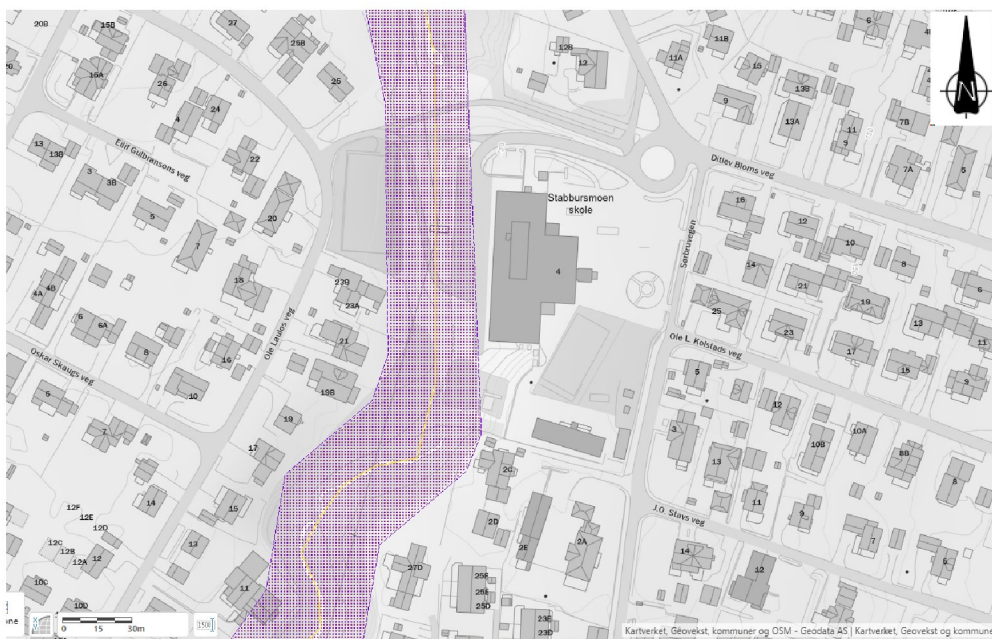
- Forurenset grunn
Tiltaket ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn. Dersom det underveis i arbeidene oppstår mistanke om forurensning i grunnen, bør miljøgeolog tilkalles og forureningsgrad kartlegges mht. å vurdere disponering av gravmassene.
- Kulturminner/reservater
Forekomster av registrerte kulturminner/-reservater er kontrollert. Det er ikke kjente kulturminner/reservater på eller ved eiendommen.

6. Naturfare

I henhold til TEK10 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

6.1 Aktsomhetsområde for flom

NVEs Atlas viser at området vest for dagens skolebygg ligger i et aktsomhetsområde for flom og dette må derfor undersøkes nærmere, se figur 3. I henhold til byggeteknisk forskrift (TEK 17) skal skolebygg ligge i sikkerhetsklasse F2 i forhold til flom og stormflo. Det vil si at største nominelle årlige sannsynlighet for flom eller stormflo ikke skal være høyere enn 1/200.



Figur 3. Utklipp fra NVE-Atlas for aktsomhetsområde for flom ved Stabursmoen skole tomt (Kartkilde: atlas.nve.no)

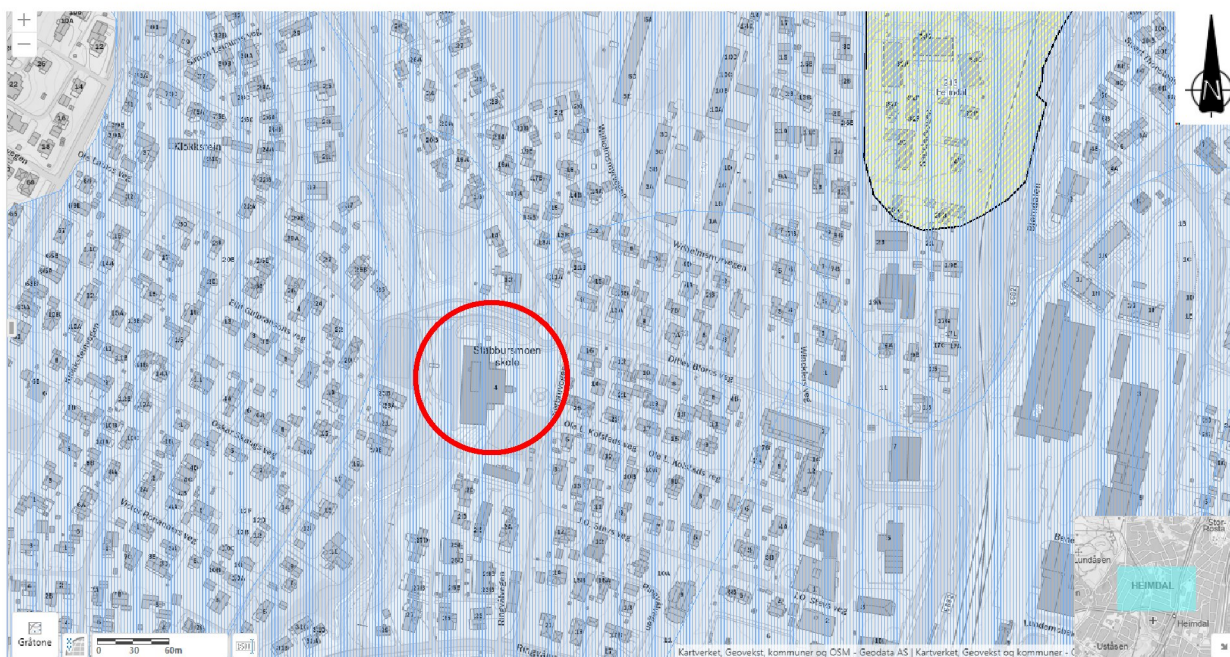
Confidential

6.2 Skred i bratt terreng

Det er ikke registrert aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred i nærområdet rundt dagens skolebygg.

6.3 Kvikkleire

Ifølge NVEs Atlas (atlas.nve.no) ligger skoletomta under marin grense og ca. 250 meter sørvest for kvikkleiresone 213- Heimdal, som er registrert med lav faregrad (se figur 4). Det er ikke registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale i massene rundt Stabbursmoen skole.



Figur 4: Registrerte kvikkleiresoner i område. Stabbursmoen skole er markert med rød ring (atlas.nve.no)

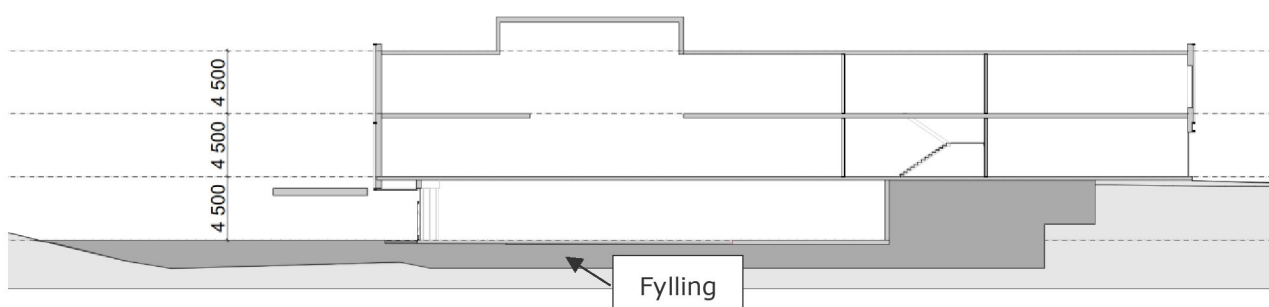
7. Geotekniske vurderinger

7.1 Stabilitetsforhold – områdestabilitet

Området ligger under marin grense, men med bakgrunn i grunnundersøkelsene er det ingen mistanke om forekomst av kvikkleire på planområdet. Basert på påviste grunnforhold og topografi ansees områdestabiliteten som tilfredsstillende.

7.2 Øvrige geotekniske forhold

Eksisterende skolebygget skal rives og det skal bygges et helt nytt skolebygg. Sokkeletasjen i det nye bygget skal heves noe i forhold til dagens bygg slik at første etasje blir liggende i nivå med dagens terreng/skolegård i øst. I tillegg skal det bygges en andreetasje over hele det nye bygget (se figur 5).

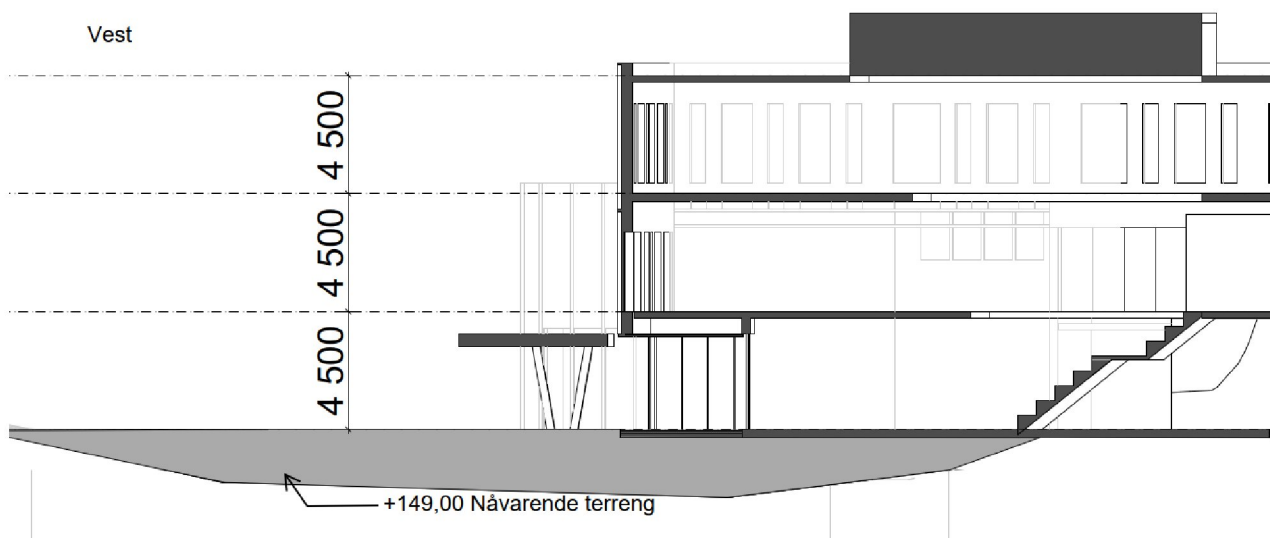


Figur 5. Utklipp av terrengsnitt for nytt skolebygg (endret fra vedlegg 1, mottatt 16.01.2023)

Det planlegges oppfylling med knust betong fra dagens skolebygg under nytt skolebygg. Før betongen knuses må miljøgeologer inn for å vurdere om det er noen miljøhensyn knyttet til betongen (Avfallsforskriften). Miljøgeologene må også gi retningslinjer for bruk av den knuste betongen på området. I tillegg må det vurderes om betongen kan ligge under fundamentene eller bare brukes som fyllmasser.

Det er faste leirmasser på området som er gunstig i forhold til utgraving og lokalstabilitet av grave-skråninger. Dette gir også høy bæreevne for fundamenter som blir fundamentert på de originale leirmassene, men dette må sees nærmere på i detaljplanfasen.

Oppfylling under bygget kan gi noen setninger, både i fyllmassene og i undergrunnen. Dette må også regnes nærmere på i detaljplanfasen, men forbelastning kan være en løsning for å forsere disse setningene. Det som må unngås er differansesetninger på det nye bygget, som kan gi uønskede deformasjoner på bygningssmasse og anlegg i grunnen.



Figur 6 Utklippet som viser oppfyllingen under nytt bygg. Tegningen er revidert fra terrengprofiler mottatt fra Eggen Arkitekter, vedlegg 1.

Setningsoverslag for en fylling med ca. 40 meters bredde og ca. 2,5 meters høyde kan tyde på setninger i de underliggende massene i størrelsesorden ca. 10 cm der hvor fyllingen er mektigst, men dette må regnes mer detaljert på i detaljplanfasen. Setningene i undergrunnen antas å påløpe i ca. ett år, men denne tiden kan kortes ned med for eksempel forbelastning.

Ved utgraving i de stedlige leirmassene anbefales det ikke brattere graveskråninger enn 1:1,5 hvis skrånningene blir kortvarige. Ønskes det brattere graveskråninger lokalt, må dette avklares med geotekniker. Sikring av overflatestabilitet, spesielt ved mye nedbør, snøsmelting og/eller teleløsning må vurderes fortløpende. Generelt bør gravearbeid utføres iht. arbeidstilsynets forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21 Gravearbeid, ref. 7.

Gravemasser må transporteres bort fra området og deponeres på godkjent sted. Det må ikke lagres fyllmasser, verken midlertidig eller permanent, ut mot kanten av skrånningen eller andre steder der de vil påvirke stabiliteten i ugunstig retning. Hvis det er ønskelig å mellomlagre massene innenfor tomte må geotekniker vurdere det.

8. Oppsummering

Det er utført innledende geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for reguleringsplan, men etter som prosjektet utvikler seg, kan det bli behov for suppleringer. Dette må vurderes nærmere når prosjektet er bestemt.

Skoletomta ligger under marin grense, men på grunn av kartlagt grunnforhold og terrengmorfologi, vurderes områdestabilitet som tilfredsstillende.

Gjenbruk av rivningsmaterialer til oppfylling må avklares med miljøgeolog. Det må også utføres en miljøkartlegging av eksisterende bygningsmasse.

Det forventes setninger i størrelsen ca 10 cm der hvor oppfyllingen er mektigst. Dette kan medføre differansesetninger under planlagt nytt skolebygg som blant annet kan føre til oppsprekking og riss på nytt skolebygg. Forbelastning kan være en løsning for å forsure setningene under oppfyllingen.

Grave- og overskuddsmasser må transporteres bort fra området og deponeres på godkjent sted. Ved behov for midlertidig lagerplass på tomta, må man konferere med geotekniker.

Dokument utarbeidet av:



Beatriz Almarza Galdon
cn=Beatriz Almarza Galdon, c=NO, o=Ramboll
Norge AS,
email=beatriz.almarza.galdon@ramboll.no
c=NO, o=Ramboll Norge AS CN=Beatriz
Almarza Galdon
E=beatriz.almarza.galdon@ramboll.no
2023.03.03 08:52:09 +01'00'

Beatriz Almarza Galdón

Sivilingeniør geoteknikk

Tel: 47 411 70 143

e-post: beatriz.galdon@ramboll.no

Dokument kontrollert av:



Digitally signed by Haakon
Kulberg
DN: cn=Haakon Kulberg, c=NO,
o=Geoteknikk, ou=Samferdsel,
email=haakon.kulberg@ramboll.no
Date: 2023.03.03 08:56:14
+01'00'

Haakon Kulberg

Sivilingeniør geoteknikk

Tel: +47 977 28 815

e-post: haakon.kulber@ramboll.no

Referanser

- 1 Rambøll, datarapport G-rap-001 1350053321 «*Stabbursmoen skole – Datarapport*», datert 30.11.2022
- 2 Trondheim kommune, datarapport R.1469 «*Ditlev Bloms veg – Datarapport*», datert 04.12.2019
- 3 Trondheim kommune, datarapport R.1515 «*Sørbruvegen og Lyngvegen – Datarapport*», datert 20.06.2012
- 4 Trondheim kommune, notat 0464-2 «*Stabbursmoen skole. Oppfylling for lekeområder*», datert 15.03.1979
- 5 Trondheim kommune, notat R.0464 «*Stabbursmoen skole – Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering*», datert 12.01.1978
- 6 Eggen Arkitekter, notat «*Utredning Stabbursmoen skole*», datert 15.03.2022
- 7 Trondheim kommune, notat «*Sørbruvegen 4, Stabbursmoen skole, detaljregulering. Anbefaling om oppstart av privat reguleringsplanarbeid*», datert 17.06.2022

Vedlegg



1. Situasjonsplaner og terrengsnitt A41. Mulighetsstudie for Stabbursmoen skole. Eggen Arkitekter, datert 10.11.2021

Confidential



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJONSPLAN ALT 1

MÅL 1:1000  



1948 MULIGHETSSTUDIE **A01-01**
 11.11.2021

 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim www.eggenarkitekter.no



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJONSPLAN ALT 2

MÅL 1:1000  

1948 MULIGHETSSTUDIE **A01-02**
 11.11.2021

 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim www.eggenarkitekter.no



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJONSPLAN ALT 3

MÅL 1:1000



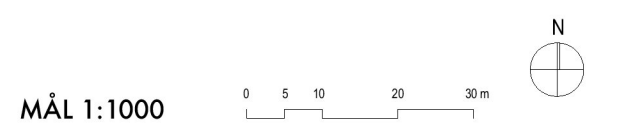
1948 MULIGHETSSTUDIE **A01-03**
 11.11.2021

 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim www.eggenarkitekter.no



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJON ALT 1 MED DETALJER





1948 MULIGHETSSTUDIE **A01-04**
 11.11.2021

 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim www.eggenarkitekter.no



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJON ALT 2 MED DETALJER

MÅL 1:1000  

1948 MULIGHETSSTUDIE **A01-05**
 11.11.2021

 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim www.eggenarkitekter.no



 **TRONDHEIM KOMMUNE**
STABBURSMOEN SKOLE
 MULIGHETSSTUDIE

SITUASJONSPLAN ALT 3 MED DETALJER

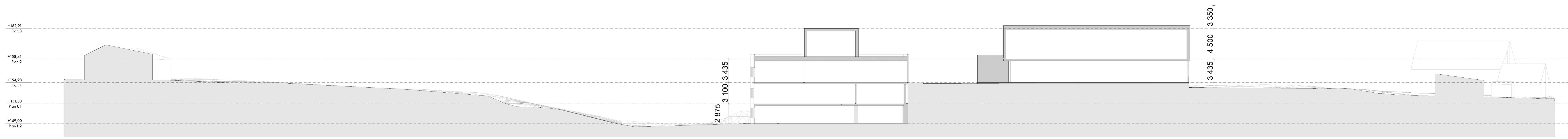
MÅL 1:1000



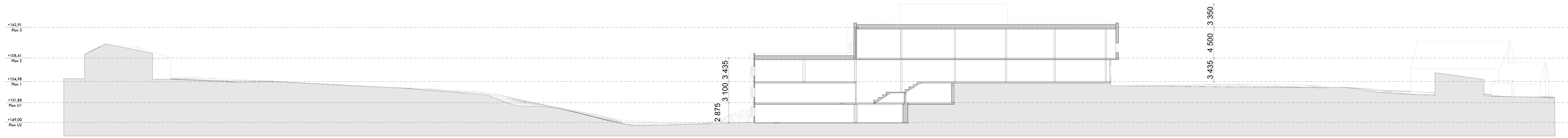
1948 MULIGHETSSTUDIE
 11.11.2021

A01-06

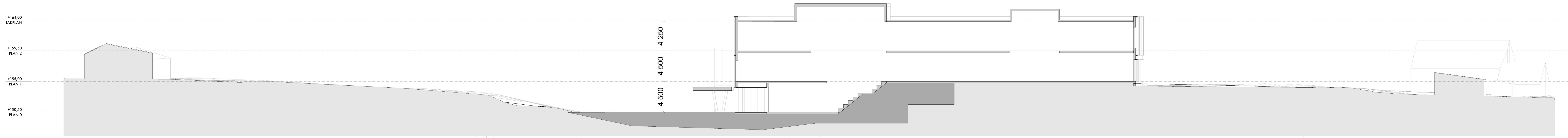
 **EGGEN ARKITEKTER AS**
 Havstein Vestre Gård tlf. +47 72 56 75 10 Statsråd Krohgs veg 15E 7021 Trondheim
 www.eggenarkitekter.no



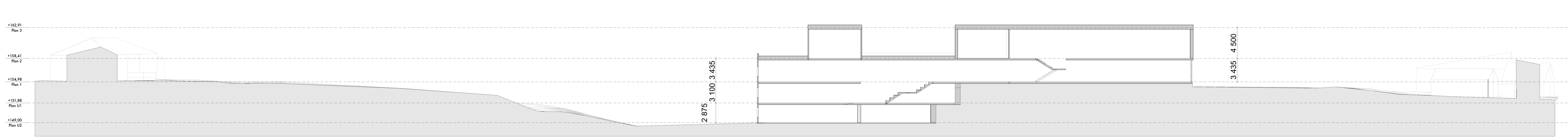
ALTERNATIV 1 SNITT A



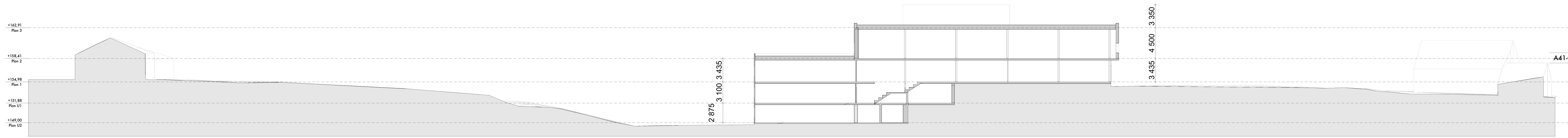
ALTERNATIV 2 SNITT A



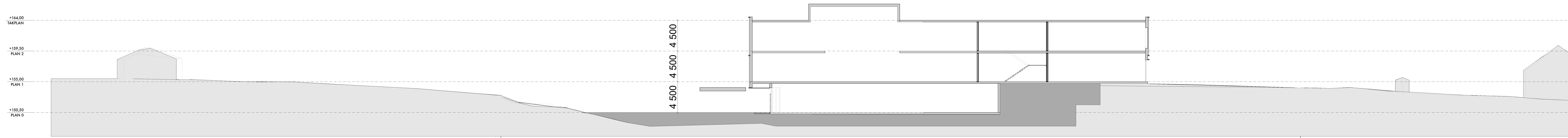
ALTERNATIV 3 SNITT A



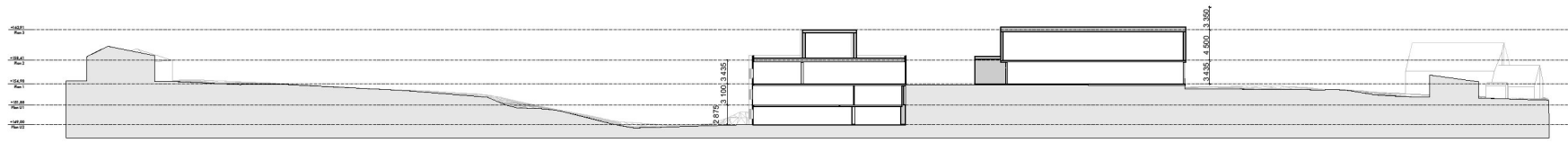
ALTERNATIV 1 SNITT B



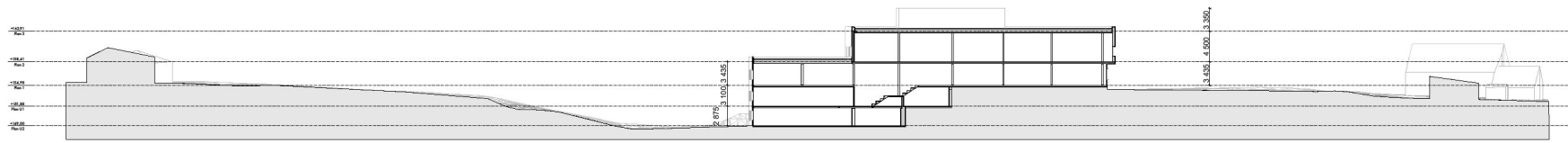
ALTERNATIV 2 SNITT B



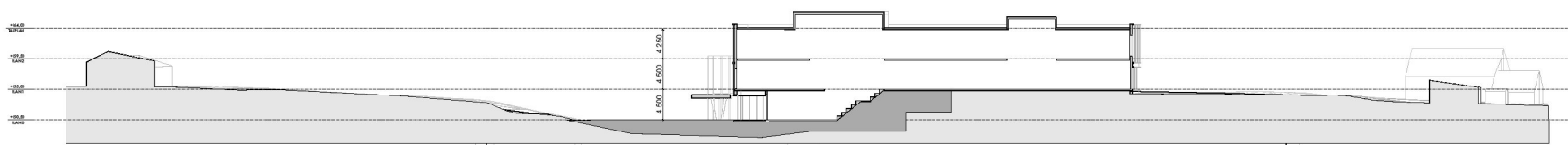
ALTERNATIV 3 SNITT B



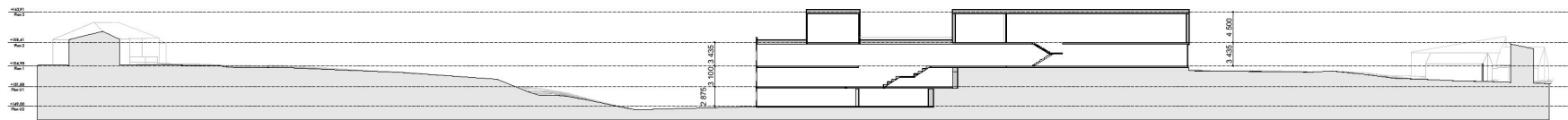
ALTERNATIV 1 SNITT A



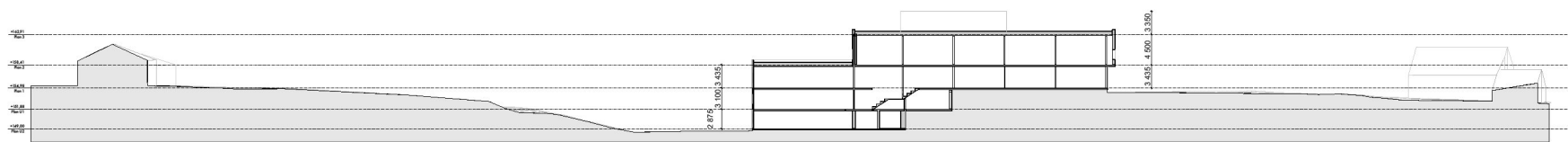
ALTERNATIV 2 SNITT A



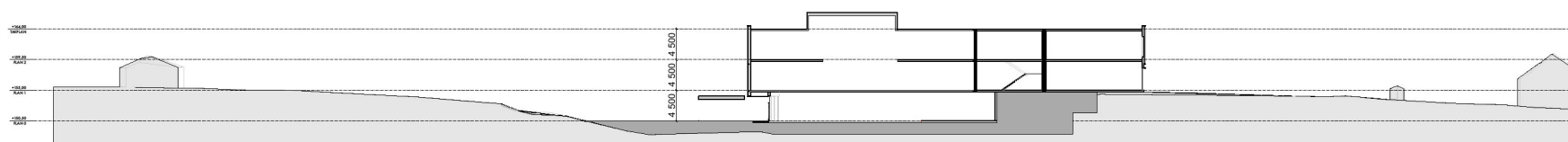
ALTERNATIV 3 SNITT A



ALTERNATIV 1 SNITT B



ALTERNATIV 2 SNITT B



ALTERNATIV 3 SNITT B

TERRENGSNITT

A1: MÅL 1:500
A3: MÅL 1:1000 

1948 MULIGHETSSTUDIE A41-02
11.11.2021