
NOTAT

Kyrksæterøra VGS, Heim

OPPDRAAGSGIVER

Trøndelag fylkeskommune, Seksjon eiendom

EMNE

Geotekniske vurdering – grunnlag forespørsel
totalentreprise

DATO / REVISJON: 22. april 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10217388-RIG-NOT-001



Multiconsult

Dette notatet er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til notatet er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende notatet eller deler av dette uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom notatet eller deler av dette brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av notatets innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av notatet kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Kyrksæterøra VGS, Heim	DOKUMENTKODE	10217388-RIG-NOT-001
EMNE	Geotekniske vurderinger – grunnlag forespørsel totalentreprise	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Trøndelag fylkeskommune, Seksjon eiendom	OPPDRAAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Vegard Eitrem	UTARBEIDET AV	Tor-Helge Vehn Antonsen
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 504039 NORD: 7018042	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	102 / 679 / - / HEIM		

SAMMENDRAG

Utviklingsplan for Kyrksæterøra videregående skole i Heim kommune, tilsier behov for ombygging og nybygg (uten kjeller) i forhold til eksisterende bygningsmasse. Fylkesrådmannen har vedtatt igangsettelse av disse tiltakene. I første omgang skal det arbeides frem et konkurransegrunnlag for totalentreprise. I denne sammenheng er Multiconsult Norge AS engasjert for yte geoteknisk bistand.

Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger, som grunnlag for forespørsel om totalentreprise. Disse vurderingene går på gjennomførbarhet, og omfatter; mulige løsninger for etablering av byggegrop (lokal stabilitet), mulige fundamenteringsløsninger, områdestabilitet (iht. NVEs retningslinjer), samt foreløpig klassifisering i henhold til krav i PBL og Eurokode.

Sonderinger og forsøk i lab, viser at grunnen i inntil 59,5 meter, generelt består av lagdelt og relativt fast sand og grus. Ut fra sonderinger tolkes det også å være innslag av silt og leire i dybden. Helt sørvest på tomte er det påvist et lag av organisk materiale. Fasthet og lagring varierer i dybden over hele tomte, men da i hovedsak mellom faste og meget faste løsmasser. Midt mellom eksisterende skolebygg, er grunnvannsspeilet i begynnelsen av mars 2020, registrert ved ca. kote +12,2.

Med bakgrunn i påviste grunnforhold og antatte små laster på grunn fra nye konstruksjoner, vurderes det å være godt egnet for direkte fundamentering.

Foreløpig vurdert klassifisering gir konsekvens-/pålitelighetsklasse CC/RC 2 (Eurokode) og tiltaksklasse 2 (PBL).

Geoteknisk prosjektering skal gjennomføres i henhold til gjeldende bestemmelser. Innledende vurdering av krav til prosjektet etter regelverk (Eurokode) og Plan- og bygningsloven er gjort i dette notatet. Dette må kontrolleres og evt. revideres, i senere fase av prosjektet.

For RIG vil det være spesielt viktig å få avklart følgende punkter i forbindelse med prosjekteringen:

- Plassering av og endelige fundamentnivåer
- Bygningslaster
- Plassering og nivåer VA-infrastruktur

Endelig valg og dimensjonering knyttet til etablering av byggegrop og fundamenteringsløsning, forutsettes ivaretatt som del av prosjekteringen i senere fase av prosjektet.

Ansvarlig geotekniker må sammen med totalentreprenør også ta stilling til eventuelt behov for øvrig supplerende grunnundersøkelser, samt HMS-forhold med mulige tiltak.

			T-H V. Antonsen	HAN	HAN
00	22.04.2020	Geotekniske vurdering – grunnlag forespørsel totalentreprise	Tor-Helge Vehn Antonsen	Håvard Narjord	Håvard Narjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag	5
3	Områdebeskrivelse og grunnforhold	6
3.1	Område og topografi	6
3.2	Grunnforhold – løsmasser	6
3.3	Grunnforhold – berg	6
3.4	Grunnforhold – grunnvann og poretrykksforhold	7
3.5	Seismisk grunntype	7
4	Planlagt utbygging	7
5	Geografisk beliggenhet i forhold til flom- og skredfare.....	12
5.1	Kvikkleire.....	12
5.2	Flomfare.....	12
5.3	Skredfare – bratt terreng	12
6	Foreløpig klassifisering i henhold til krav i PBL og Eurokode	13
7	Geotekniske vurderinger	13
7.1	Generelt	13
7.2	Områdestabilitet – i henhold til NVEs retningslinjer	14
7.3	Mulige løsninger for etablering av byggegropp (lokal stabilitet)	14
7.4	Mulige fundamenteringsløsninger	15
7.5	Hensyn til telefarlighet.....	16
7.6	Naboforhold.....	16
8	Sluttkommentar	17
9	Referanser	17

1 Innledning

Utviklingsplan for Kyrksæterøra videregående skole i Heim kommune, tilsier behov for ombygging og nybygg (uten kjeller) i forhold til eksisterende bygningsmasse. Fylkesrådmannen har vedtatt igangsettelse av disse tiltakene. I første omgang skal det arbeides frem et konkurransegrunnlag for totalentreprise. I denne sammenheng er Multiconsult Norge AS engasjert for yte geoteknisk bistand.

Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger, som grunnlag for Trøndelag fylkeskommune sin forespørsel om totalentreprise. Disse vurderingene går på gjennomførbarhet, og omfatter;

- mulige løsninger for etablering av byggegrøp (lokal stabilitet),
- mulige fundamenteringsløsninger,
- områdestabilitet (iht. NVEs retningslinjer), samt
- foreløpig klassifisering i henhold til krav i PBL og Eurokode.

2 Grunnlag

Følgende ligger til grunn for vår geotekniske vurdering:

1. Multiconsult, geoteknisk datarapport nr. 10217388-RIG-RAP-001 [1]
2. Noteby, grunnundersøkelser og vurdering av fundamentering, rapport nr. 57040-1 [2]
3. Noteby, geoteknisk datarapport nr. 57319-1 [3]
4. Eggen Arkitekter AS, «As-built» snitt-, fasade- og utomhustegning A41-00, A41-01, A41-02, A42-00, A42-01 og A02-00 av 20. mai 2009
5. Cowi, «Som bygget» branntegninger Br800 (plan kjeller), Br801 (plan 1) og Br802 (plan 2) av 26. juni 2016
6. Rambøll, konseptrapport datert 11. oktober 2019
7. Rambøll, skisseprosjekt – landskapsplan datert 5. mars 2020
8. Rambøll, foreløpige plantegning for; kjeller, 1. etasje og 2. etasje datert 26. mars og 2. april 2020
9. NVE Kartkatalog; <https://kartkatalog.nve.no/#kart>
10. NGUs Kvartærgeologisk kart; <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

Ut over de tre ovennevnte geotekniske rapporter (pkt. 1 – 3) er Multiconsult ikke kjent med noen ytterligere relevant geoteknisk dokumentasjon, fra tidligere geotekniske grunnundersøkelser eller vurderinger.

Som høydereferanse i prosjektet antas benyttet NGOs system NN 2000. Nivåer datarapport ref. [1] samt dette vurderingsnotat, relaterer seg til NN 2000.

For øvrig grunnlag nevnt ovenfor, som er fra 2018 eller tidligere, antas nivåer referert til NGOs system NN 1954. I henhold til oversikt fra Kartverket ligger nivåer iht. NN 2000 inntil 5 cm høyere enn NN 1954 på Kyrksæterøra.

3 Områdebeskrivelse og grunnforhold

3.1 Område og topografi

Kyrksæterøra videregående skole ligger på tomta 102/679 (gnr/bnr) i Kyrksæterøra sentrum, Heim kommune. Tomta ligger på et relativt flatt område, på en terrengrygg mellom ca. kote +21,0 og +24,0.

Sør for tomta heller terrenget ned mot et boligområde langs Elvegata, med helninger mellom ca. 1:1 og 1:1,5. Terrengnivået i dette boligområdet ligger på mellom ca. kote + 6,0 og +7,0. Videre sørover heller terrenget en del svakere ned til elva Sjø på ca. kote +2,0, som passerer mellom ca. 75 og 90 meter sør for ovennevnte tomt.

Nord for tomta ligger Trondheimsveien hvorfra terrenget heller ned til et flatt platå lenger nord på ca. kote +9,0, med like helninger som sør for tomta. Dette platået avgrenses av Haugaelva.

Det relativt flate terrenget på tomta strekker seg ca. 200 meter vestover, hvor det igjen faller ned mot elva Sjø, som passerer i en sving rundt terrengryggen. Helningene ned til elva er også her mellom ca. 1:1 og 1:1,5.

I øst nærmest elva heller terrenget bratt som i de andre nevnte partiene, mens det lenger nord flater mer ut mot Trondheimsveien, samt nærings-/industriområdet lenger øst ut mot Hemnfjorden.

3.2 Grunnforhold – løsmasser

Kvartærgeologisk kart fra NGU viser at den aktuelle tomta og nærområdet rundt, i hovedsak består av elveavsetninger. Dette er materiale transportert av elver og bekker, og forklarer også en del i forhold til områdets topografi.

Elveavsetninger består normalt i hovedsak av sand og grus, og kan ha mektighet på mer enn 10 meter. Dette samstemmer i stor grad med resultatene fra utførte geotekniske grunnundersøkelser på tomta, se rapport ref. [1]. Sonderinger og forsøk i lab, viser at grunnen i inntil 59,5 meter (dypeste sondering) generelt består av lagdelt og relativt fast sand og grus.

Midt på tomta er det via lab-forsøk påvist innslag av noe silt og leire mellom ca. kote +10,5 og +12,5. Ut fra sonderinger tolkes det også å være innslag av silt og leire i dybden på øvrige deler av tomta. Mektighet av silt- og/eller leirelag i dybden, synes å være størst mot nord. Fasthet og lagring varierer i dybden over hele tomta, men da i hovedsak mellom faste og meget faste løsmasser.

Helt sørvest på tomta mot skråningen ned mot Elvegata, er det påvist et lag av organisk materiale mellom ca. kote +17,0 og +19,0. Dette laget av organisk materiale er ikke påvist lenger nord mot eksisterende bebyggelse. Organisk innhold i grus- og sandmasser er imidlertid påvist ned inntil ca. kote +21, midt mellom og rett øst for eksisterende skolebygg på tomta. Tolkning fra sonderinger gjør at tilsvarende organisk innhold kan påregnes over hele tomta.

Ved Nedre Sjøa bru ca. 250 meter mot øst/sørøst, er det tidligere påvist kvikkleire mellom ca. 4 og 9 meter dybde under terrengnivå (ref. [2]). Fra utførte grunnundersøkelser på tomta for Kyrksæterøra VGS (ref. [1]), er det verken påvist eller tolket forekomst av løsmasser, som kan klassifiseres som sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire.

3.3 Grunnforhold – berg

Som det fremkommer fra utførte grunnundersøkelser, se rapport ref. [1], ble samtlige utførte sonderinger avsluttet uten at berg/bergoverflate ble påtruffet. Nivåer for avsluttede sonderinger, er som følger;

- Nord og nordøst for eksisterende skolebygg; mellom ca. kote +3,0 og +4,0
- Midt mellom og både like sørvest og like sørøst for eksisterende skolebygg; mellom ca. kote -6,5 og -6,0
- Helt i sørvest på tomte mot skråningen ned mot Elvegata; ca. kote -37,3

Ut fra avsetningstype og topografiske forhold, vurderes det at bergoverflaten ligger svært dypt innenfor tomtas grenser. Helt i sørvest mer enn ca. 60 meter under terrengnivå. Derfra og mot både nord og øst, må det imidlertid tas høyde for at bergoverflaten kan stige opp inntil nevnte kotenivå.

3.4 Grunnforhold – grunnvann og poretrykksforhold

Avlesning av hydraulisk poretryksmåler midt mellom eksisterende skolebygg, viser at grunnvannsspeilet i slutten av februar og begynnelsen av mars 2020, lå ved ca. kote +12,2 eller dypere (11,8 meter under terrengnivå eller dypere). Det vil si i et sand-/gruslag med noe innhold av silt og leire.

Basert på nedbørsforhold før og etter installasjon av poretryksmåler, tolkes det å være en relativt rask respons mellom nedbør og grunnvannsnivå. Dette i de øvre og mer permeable sand- og gruslag. Forekomst av silt- og/eller leire i dybden på tomte for øvrig, vil påvirke både nivå grunnvannsspeil og poretrykksforhold i dybden.

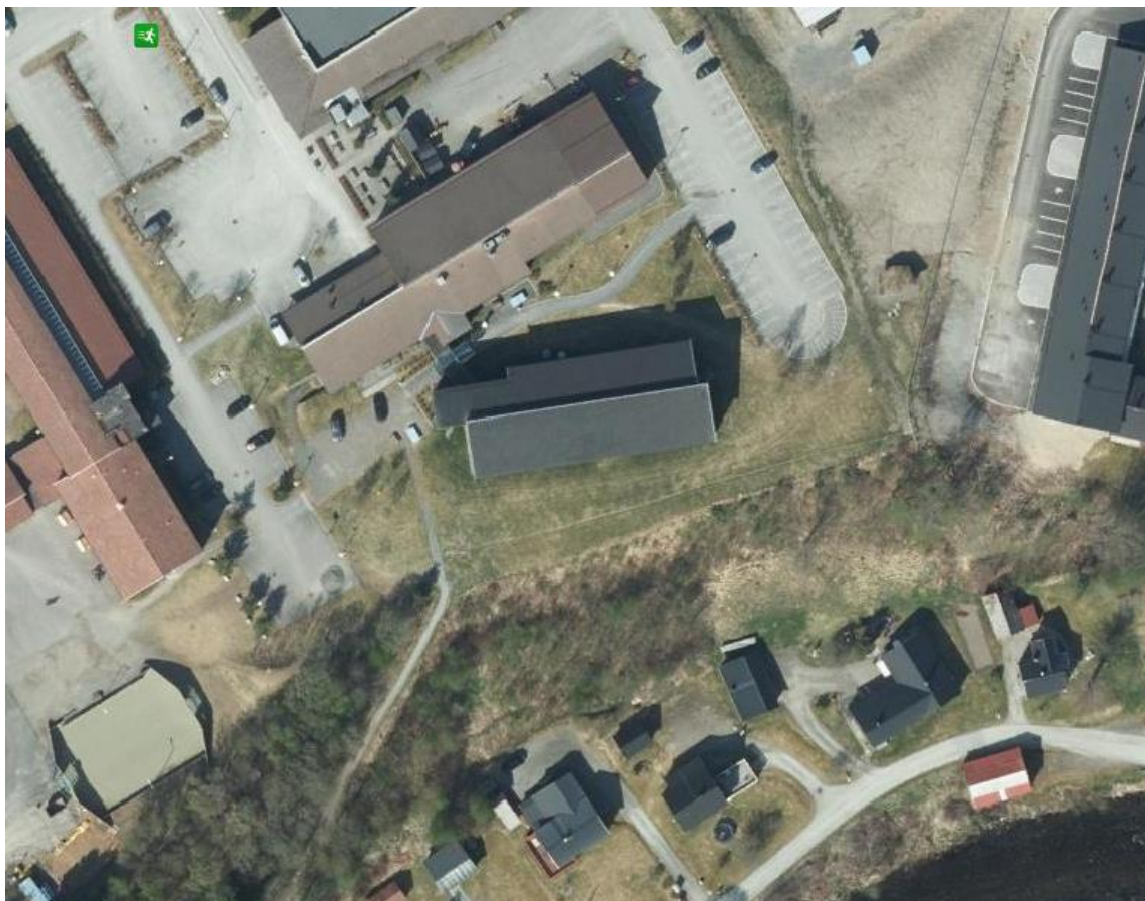
3.5 Seismisk grunntype.

Grunntype bestemmes i henhold til tabell NA.3.1 i Eurokode 8 del 1, ref. [4]. Ut fra beskrevne grunnforhold (se kap. 3.2 – 3.3) vurderes det at prosjektet havner i seismisk grunntype C.

4 Planlagt utbygging

På grunn av økning i elevantal og mangler ved eksisterende læringsareal, er det behov for videreutvikling av Kyrksæterøra VGS. Utredning av konsepter for videreutvikling viser behov for utbygging og ombygging.

Utsnitt fra flyfoto og landskapsplan viser plassering av eksisterende bygninger og foreløpige planer for utbygging/ombygging. Se Figur 4-1 og Figur 4-2.

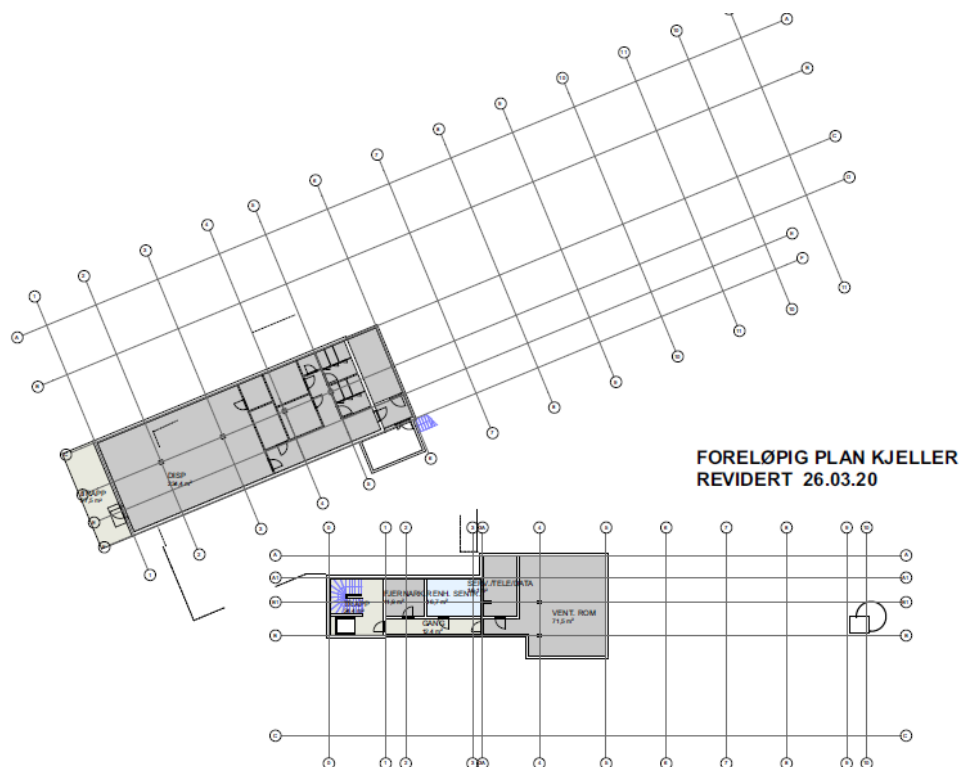


Figur 4-1) Utsnitt fra flyfoto fra 2019 (Kilde; kart.finn.no).

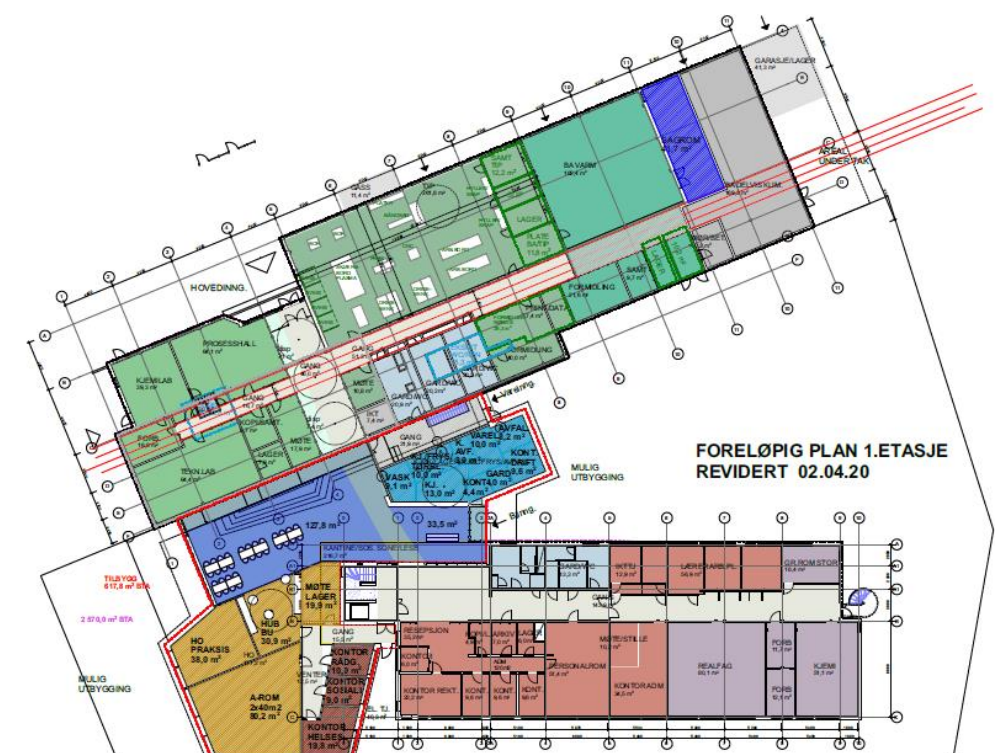


Figur 4-2) Utsnitt fra landskapsplan i skisseprosjektet, datert 5. mars 2020 (Kilde; Rambøll).

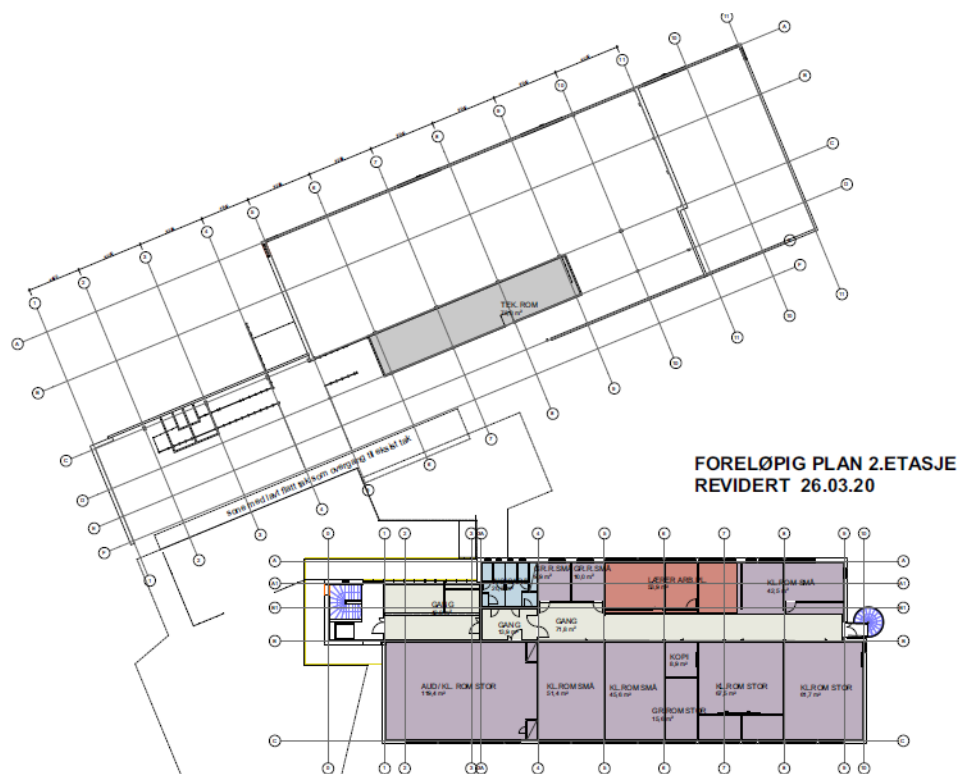
Foreløpige plantegninger, se Figur 4-3, Figur 4-4 og Figur 4-5, viser nærmere hva som nå planlegges utbygd/ombygd.



Figur 4-3) Utsnitt fra foreløpig plantegning for kjeller, datert 26. mars 2020 (Kilde; Rambøll)



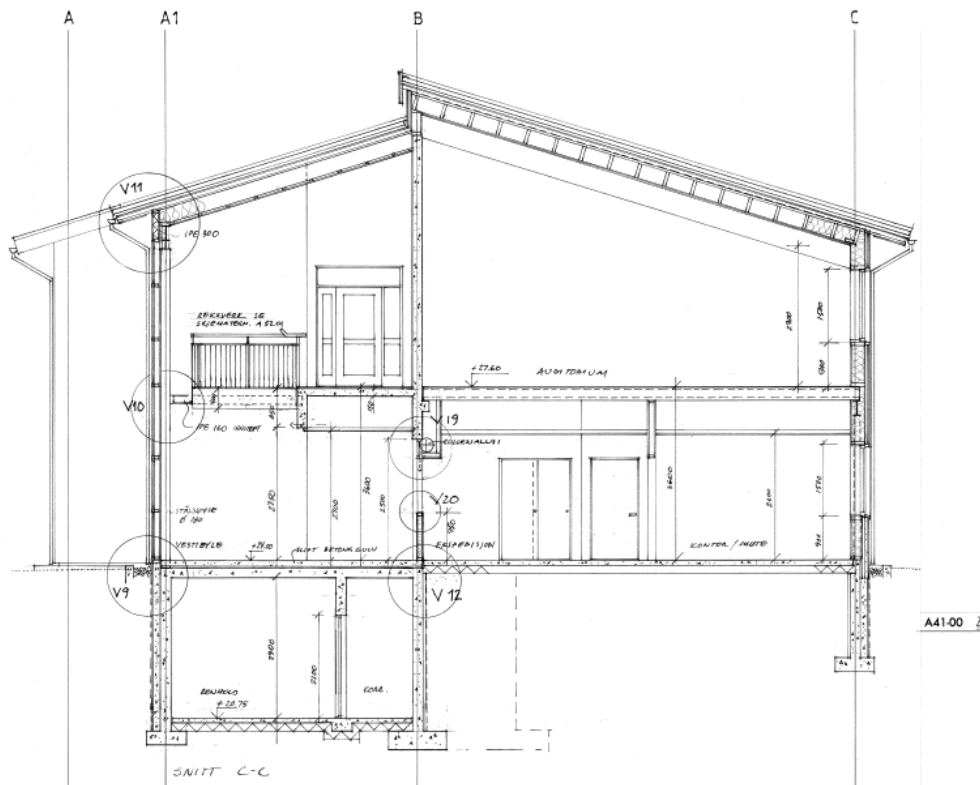
Figur 4-4) Utsnitt fra foreløpig plantegning for 1. etasje, datert 2. april 2020 (Kilde; Rambøll)



Figur 4-5) Utsnitt fra foreløpig plantegning for 2. etasje, datert 26. mars 2020 (Kilde; Rambøll)

Utsnitt fra snittegning A41-00 viser detaljer og nivå etasjer i eksisterende skolebygg lengst mot sør (kalles «bygg B»), slik det ble bygget i sin tid. Se Figur 4-6. Ok gulv kjeller og ok gulv 1. etasje er her angitt til henholdsvis kote +20,80 og kote +24,05.

Snittegning A41-01 viser at ok gulv 1. etasje i eksisterende skolebygg mot nord (kalles «bygg A»), ble etablert på kote +24,55. Nivå ok kjellergulv i dette bygget fremkommer ikke, men antas å være ca. kote +21,30.



Figur 4-6) Snitt C-C fra snittegning A41-00 «As-built», datert 20. mai 2009 (Kilde; Eggen Arkitekter AS).

Som det fremkommer av spesielt Figur 4-4, planlegges nytt tilbygg (kalles «bygg C») i en etasje plassert mellom de to eksisterende skolebyggene, samt på vestsiden av det sørligste. Dette tilbygget planlegges i en etasje uten kjeller, og vil ta opp nivåforskjell mellom de eksisterende to byggene (bygg A og B). Dette tilbygget kan bli forlenget noe både mot øst og vest. Det er for øvrig kjennskap til at det under planlagt nytt tilbygg, per i dag ligger bunnledninger. Dette helt ned på ca. kote +19,90.

Eksisterende trapp ned til kjeller på vestsiden av det nordligste skolebygget (bygg A), se Figur 4-3, tenkes flyttet noe mot øst.

Nord for bygg A ligger Hemnehallen. Adkomst med takoverbygg mellom bygg A og hallen, er noe som vurderes. Det foreligger imidlertid ikke noen nærmere detaljer rundt dette.

På østsiden av eksisterende skolebygg mot nord (bygg A) tenkes et eventuelt tak over 1. etasje som carport. Se Figur 4-2 og Figur 4-4. Taklast tenkes ført ned til grunnen via søyler.

I forhold til ombygging i de to eksisterende byggene (bygg A og B), kommer det ingen nye etasjer eller andre endringer i fasader.

Øst for bygg A og B ligger en parkeringsplass som nå ønskes forskjøvet mot sørøst, muligens med noe fall i samme retning. I henhold til utomhustegning «As-built» fra Eggen arkitekter AS, ble denne i sin tid etablert med midtparti på kote +23,35.

5 Geografisk beliggenhet i forhold til flom- og skredfare

5.1 Kvikkleire

I henhold til faresonekart fra NVE [atlas.nve.no], er den aktuelle tomte ikke del av noen kjent faresone for kvikkleire. Det finnes heller ikke noen slik kjent faresone i området. Se Figur 5-1.



Figur 5-1: Utsnitt fra NVEs faresonekart [atlas.nve.no]. Ingen kjente faresoner i området. Aktuell tomt markert med rød sirkel.

5.2 Flomfare

I henhold til NVEs flomsonekart ligger det aktuelle området verken innenfor eller i nærheten av noen faresone for 1000 års flom. NVEs aktsomhetskart viser at aktsomhetsområder med tanke på flom i Søo og Haugaelva, ikke strekker seg opp og inn over den aktuelle tomte. Nærmeste aktsomhetsområde strekker seg inn på eiendommer langs Elvegata, mot foten av skråninga fra tomte i sør.

5.3 Skredfare – bratt terreng

Etter NVEs skredfare- og aktsomhetskart, ligger den aktuelle tomte heller ikke i nærheten av noen faresone eller aktsomhetsområde for skred i bratt terreng. Dette skredfarekartet dekker skredtypene; snøskred, sørpeskred, steinsprang, jord-skred og flomskred.

6 Foreløpig klassifisering i henhold til krav i PBL og Eurokode

Gjeldende regelverk må legges til grunn for senere prosjektering, og for geoteknisk prosjektering gjelder følgende:

- TEK 17 § 7 og 10 (sikkerhet mot naturpåkjenninger og konstruksjonssikkerhet)
- SAK 10 §14-2 (obligatoriske krav om uavhengig kontroll)
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0) [5]
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 (Eurokode 7, del 1) [6]
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2013 (Eurokode 8, del 1) [4]

Foreløpig vurdert klassifisering for planlagt utbygging/ombygging av Kyrksæterøra VGS (ref. kap. 4), er oppsummert i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Klassifisering i regelverk – foreløpig vurdering

Klassifisering i regelverk	Foreløpig klassifisering
Sikkerhetsklasse mot flom og stormflo (TEK 17)	F2
Sikkerhetsklasse mot skred (TEK 17)	S3
Konsekvensklasse kvikkleireskred (TEK 17)	Ikke relevant
Tiltaksklasse (PBL, TEK17)	2
Geoteknisk kategori (Eurokode 7)	2
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC (Eurokode 0)	2
Kontrollklasse for prosjekterings- og utførelseskontroll (Eurokode 0)	PKK2 og UKK2
Seismisk klasse (Eurokode 8)	III

I tillegg stiller byggeteknisk forskrift (TEK17) til Plan- og bygningsloven krav til konstruksjonssikkerhet (§10.2). Dette tilfredsstilles ved at senere prosjektering utføres etter Eurokode-systemet.

Endelig og komplett forslag til klassifisering må fremkomme i forbindelse med senere prosjektering, og kontrolleres/godkjennes av kommunen som del av byggesaken.

7 Geotekniske vurderinger

7.1 Generelt

Det foreligger per i dag verken lastoppgave eller fundamentplan, slik at verken laster (horisontale/vertikale) eller fundamentnivå er kjent. Videre foreligger det heller ikke grunnlag i forhold til nye VA-planer.

Endelig valg av fundamenteringsløsning og hvordan byggegrop etableres, må tas som del av senere detaljprosjektering og fastlegges av ansvarlig geotekniker. Vurderinger/beregninger som her fremkommer, er kun å anse som veiledende.

Som underlag for detaljprosjektering, kan det ikke utelukkes behov for supplerende grunnundersøkelser. Dette må vurderes nærmere av totalentreprenør, sammen med ansvarlig geotekniker.

7.2 Områdestabilitet – i henhold til NVEs retningslinjer

Terrenghelning fra tomta og beliggenhet under marin grense, åpner i utgangspunktet for mulighet for et aktsomhetsområde med tanke på kvikkleireskred.

Som beskrevet i kap. 5.1 er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred, som direkte berører den aktuelle tomta. Det er heller ingen slike faresoner i området, f.eks. lenger oppstrøms Sjø eller Haugaelva. Ca. 250 meter øst/sørøst for tomta, er det tidligere påvist kvikkleire (ref. kap. 3.2).

Den nevnte tidligere påviste forekomsten av kvikkleire ca. 250 meter øst/sørøst for tomta, har fall vekk fra tomta. Eventuelt skred som starter her, vil derav ikke direkte påvirke tomta. Ved en eventuell oppdemming vurderes det at vannstanden likevel ikke vil kunne nå opp til platået hvor Kyrksæterøra VGS ligger. Nivåforskjell i forhold til både Sjø og Haugaelva, gjør også at det vurderes sikkert i forhold til oppdemming fra eventuelle skred i per i dag ukjente kvikkleireforekomster oppstrøms (vest for tomta).

Gjennom utførte grunnundersøkelser på tomta er det verken påvist eller tolket forekomst av sprøbruddsmateriale/kvikkleire (ref. kap. 3.2). Ut fra dette vurderes det å ikke være risiko for skred ut fra tomta, eller at et skred utenfor kan utvikle seg og nå inn på tomta

Av ovennevnte følger det at den aktuelle tomta vurderes klarert med hensyn til sikkerhet mot kvikkleireskred, i henhold til NVEs retningslinjer 2/2011 og veileder 7-2014.

7.3 Mulige løsninger for etablering av byggegrop (lokal stabilitet)

Det planlegges ikke kjeller under nybygget, som ut fra foreliggende grunnlag, forventes å bli etablert med ok gulv omtrent i dagens terrengnivå (ca. kote +24,0). Det samme gjelder i forhold til eventuell tilknytning i nord mot Hemnehallen (fra bygg A). Fundamentplan foreligger ikke, men utgraving for eventuell direkte fundamentering, antas å bli begrenset (inntil 1 meter fra terrengnivå).

I forhold til fundamentering av tak over 1. etasje som carport på østsiden av eksisterende bygg A, forventes tilsvarende beskjedne gravedybde som nevnt ovenfor. tenkes et eventuelt tak over 1. etasje som carport. Flytting av eksisterende trapp ned til kjeller på vestsiden av det eksisterende bygg A, forventes derimot å medføre nivåforskjell på inntil ca. 4 meter.

Dersom eksisterende bunnledninger under nytt tilbygg (bygg C) skal fjernes/flyttes, vurderes dette å kunne medføre utgraving inntil 4,5 meter under terrengnivå. Planer for ny VA-infrastruktur foreligger ikke, men det legges til grunn for våre vurderinger, at dette heller ikke etableres dypere enn 4,5 meter under eksisterende terrengnivå.

Eksisterende parkeringsplass øst for eksisterende bygg A og B, ble i sin tid etablert med et midtparti på kote +23,35. Denne planlegges forskjøvet mot topp skråning ned mot Elvegata i sørøst, med noe fall i samme retning. Dagens terreng i dette området ligger på ca. kote +24. Forskyving av parkeringsplass med noe fall i sørøstlig retning, antas derav å kunne gi utgraving på inntil ca. 2 meter, avhengig av oppbygging fra utgravnivå.

Ut fra de påviste grunnforhold på tomta, vil en inntil 4,5 meter dyp utgraving fra terrengnivå, i hovedsak foregå i sand og grus. Dette godt over målt grunnvannsnivå på tomta. Graving av midlertidige graveskråninger i byggeperioden, vurderes mulig å utføre med graveskråning 1:1 i inntil 2 meter dybde. For utgraving inntil 5 meter, tilrås graveskråninger ikke brattere enn 1:1,5. For dypere

utgraving vil slakere graveskråninger eller bruk av oppstøttings-løsninger kunne bli aktuelt. Stabiliteten av graveskråningene vil avhenge av om det kommer ut vannførende lag i dem. Dersom slike påtreffes, vil utslaking/terrassering/plastring måtte vurderes.

Permanente graveskråninger brattere enn 1:2, kan generelt bli utsatt for teleglidninger.

Fra ytterkant konstruksjon i bunn av utgravd grop, tilrådes en arbeidsbredde på minimum 0,75 meter ut til fot av skråning. Med f.eks. 4 meter utgraving og helning 1:1,5, vil topp graveskråning nå ca. 7 meter ut fra ytterkant konstruksjon.

Dette vurderes å ikke utgjøre noen utfordring i forhold til naboeiendom, i forbindelse med planlagt flytting av trapp ned til kjeller på vestsiden av eksisterende bygg A. For å hindre undergraving av fundament for eksisterende bygg A, kan imidlertid lokalt oppstøttingstiltak bli nødvendig.

Parkeringsplass i øst har imidlertid sin østlige avgrensing i tomtegrensa mot øst. Her vil selv mindre graveutslag komme inn på naboeiendom. Dersom dette ikke tillates av grunneier, vil det kunne bli behov for en oppstøttingsløsning.

Nytt tilbygg (bygg C) med antatt grunn fundamentering, tenkes plassert mellom der eksisterende bygg A og B har kjellere. Det forventes ingen spesielle utfordringer knyttet til tilhørende graving. Eksisterende bunnledninger under planlagt plassering av bygg C, ligger imidlertid på et nivå hvor undergraving av eksisterende fundament risikeres. Ved behov for flytting/fjerning av disse bunnledninger, kan det derfor bli behov for lokale oppstøttingstiltak.

Siden planer for ny VA-infrastruktur ikke foreligger, er det vanskelig å si om tilhørende gravearbeider vil medføre noen konflikt med naboeiendom/-konstruksjon. Ny VA-infrastruktur vil måtte ta de samme hensyn som nevnt ovenfor, når det kommer til utgraving i åpen skjæring. Riktig rekkefølge i forhold til etablering av nye konstruksjoner/bygg på tomta må ivaretas.

Ved tilførsel av vann reduseres styrken i løsmassene. Graving for fundamenter og avretting for gulv på grunnen, tilrådes derfor utført slik at ingen konstruksjoner etableres på oppbløtte og/eller omrørte masser. Overvann og eventuelt utstrømmende grunnvann i byggegropa må ledes til kontrollert avløp.

Topp graveskråninger tilrådes ikke belastet med deponering av gravemasser, eller annen nyttelast, nærmere skråningstoppen enn 2 meter. Mellomlagring av gravemasser (inkl. tilførte fyllmasser) og oppstillingsplass for kran på tomta, må vurderes nærmere og hensyntas i videre planlegging og prosjektering.

Kabler og ledninger må påvises og klareres før graving kan starte.

7.4 Mulige fundamenteringsløsninger

Med bakgrunn i påviste grunnforhold og antatte små laster på grunn fra nye konstruksjoner, vurderes det å være godt egnet for direkte fundamentering.

Omfanget av utgravingen i forbindelse med etablering av fundamenter antas å bli begrenset. Med antatt lave tilleggslaster, vurderes det derav å bli tilnærmet kompensert fundamentering. Nye konstruksjoner vil bli oppført på relativt stive masser, som derav vil gi små setninger. Disse forventes i stor grad utviklet i løpet av byggeperioden.

Det kan imidlertid ikke utelukkes lokale forskjeller i grunnforholdene (herunder organisk innhold), som kan gi noe ulikt setningspotensiale og må vurderes nærmere i detaljprosjektering/utførelse.

Med bakgrunn i resultat fra utførte geotekniske grunnundersøkelser og erfaringsverdier, kan foreløpig tillatt fundamenttrykk i bruddgrensetilstand (ULS), settes til 190 kN/m². Forutsetningene for dette er;

- OK fundament 0,5 meter under ok ferdig gulv
- Minimum fundamentbredde på 0,6 meter
- Horisontallasten inntil 10 % av vertikallasten.

Dersom det lokalt påtreffes spesielt bløt grunn eller konsentrasjoner av organisk materiale ved fundamentnivå, tilrådes lokal masseutskifting utført med pukk/sprenget stein. Område helt sørvest på tomta trekkes her frem, da det der er påvist et lag av organisk materiale relativt grunt (ref. kap. 3.2). Behov for og omfang av slik masseutskifting, kan vurderes nærmere via supplerende grunnundersøkelser, og/eller via vurdering av geotekniker på plassen under utgraving.

7.5 Hensyn til telefarlighet

Påtreffes det telefarlige materialer (som f.eks. silt) i grunne dybder, tilrådes disse utskiftet.

Løsmassene anses i utgangspunktet å ikke være spesielt telefarlige. Noe innhold av silt er imidlertid påvist. Av denne grunn tilrådes likevel frostsikring ved etablering av fundamenter. All tele i bakken må fjernes, og eventuelt masseutskiftes hvis nødvendig. Ingen konstruksjon skal oppføres på tele eller forstyrrede masser.

7.6 Naboforhold

Med tanke på utgraving i åpne skjæringer og nærhet til eksisterende konstruksjoner og infrastruktur, vises det til kap. 7.3 ovenfor.

Med det grunnvannsnivå som antas relevant for den aktuelle tomta (ca. 12 meter under terreng, ref. kap. 3.4), skal ikke planlagt utbygging/ombygging kunne medføre noen grunnvannssenkning, med påfølgende setninger, av betydning i området. Dette forutsatt direkte fundamentering ved antatte nivå. Denne vurdering kan med fordel kontrolleres med videre poretrykksmålinger (fra enten eksisterende poretrykksmålere eller evt. nye poretrykksmålere).

Planlagt utbygging/ombygging vurderes å kunne utføres uten noe mer rystelser og støy, enn det som kan påregnes fra vanlig byggevirksomhet, med forutgående gravearbeider. Det tilrådes imidlertid å utarbeide en plan for kontroll av rystelser, støy og setninger for nærliggende bygg og infrastruktur, som kan bli påvirket av byggearbeidene. Bygningsbesiktigelse av nabobygg tilrådes videre utført før anleggsstart.

8 Sluttkommentar

Vurderingene i dette notat er begrenset som følge av at

- fundamentplan og -laster foreligger ikke
- nye VA-planer foreligger ikke

Det må utarbeides en rapport for geoteknisk prosjektering. Geoteknisk prosjektering skal gjennomføres i henhold til gjeldende bestemmelser. Innledende vurdering av krav til prosjektet etter regelverk (Eurokode) og Plan- og bygningsloven er gjort i dette notatet. Dette må kontrolleres og evt. revideres, i senere fase av prosjektet.

For RIG vil det være spesielt viktig å få avklart følgende punkter i forbindelse med prosjekteringen:

- Plassering av og endelige fundamentnivåer
- Bygningslaster
- Plassering og nivåer VA-infrastruktur

Endelig valg og dimensjonering knyttet til etablering av byggegrøp og fundamenteringsløsning, forutsettes ivarettatt som del av prosjekteringen i senere fase av prosjektet.

Ansvarlig geotekniker må sammen med totalentreprenør også ta stilling til eventuelt behov for øvrig supplerende grunnundersøkelser, samt HMS-forhold med mulige tiltak.

9 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, «Rapport nr. 10217388-RIG-RAP-001 rev. 00, Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport, Kyrksæterøra VGS,» 20. mars 2020.
- [2] Noteby AS, «Rapport nr. 57040-1, Bygging av ny bru, grunnundersøkelser, vurdering av fundamentering, Nedre Sjøa bru, Kyrksæterøra,» 27. april 1995.
- [3] Noteby AS, «Rapport nr. 57319-1, Sagtorget Kjøpesenter, Kyrksæterøra, grunnundersøkelser, datarapport,» 4. september 1997.
- [4] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger,» NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.
- [5] Standard Norge, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN-1990-1:2002+A1:2005+NA:2016».
- [6] Standard Norge (2008), «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Alminnelige regler. NS-EN 1997-1:2004+NA2016.».