

Venn oppvekstsenter og gårdstun

Geoteknisk vurderingsrapport - Venn oppvekstsenter

Skisseprosjekt - konseptutredning

Dokumentnr. 22167-RIG03

Versjon 1

31.3.2023



Prosjekt

Prosjektnavn: Venn oppvekstsenter og gårdstun
Prosjektfase: Skisseprosjekt
Oppdragsgiver: SKAUN KOMMUNE
Kontaktperson: Frank Johansen

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 22167
Oppdragsleder: Trym Abrahamsen
Fagansvarlig: Trym Abrahamsen
Andre ressurser: Fredrik Kolsgaard

Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk forprosjektrapport - Venn
oppvekstsenter

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontroll
1	31.3.2023	Første leveranse	Fredrik Kolsgaard	Trym Abrahamsen

Sammendrag

Skaun kommune planlegger nytt oppvekstsenter i Skaun kommune. I den forbindelse har kommunen behov for bistand til å kartlegge grunnforholdene på området som er avsatt til formålet. Ifm. planarbeidet er ERA Geo engasjert for geotekniske vurderinger og utredning av sikkerhet mot områdestabilitet.

Det ble utført grunnundersøkelser av Lingen grunnboring/ERA Geo i 2022/2023 som er presentert i datarapport 22167-RIG01 (1), og sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE Veileder 1/2019 er utredet i rapport 22167-RIG02 (2).

Det er generelt utfordrende grunnforhold for fundamentering og utgraving i tiltaksområde, med bløte og setningsømfintlige masser. Det må forventes slake graveskråninger for terrenginngrep, og ved oppfylling eller ikke-kompensert fundamentering må det forventes setninger både for infrastruktur og bygninger.

Oppføring av nybygg på 1-2 etasjer og tilhørende infrastruktur vurderes likevel gjennomførbart. Setninger, stabilitet og bæreevne må ivaretas i videre geoteknisk prosjektering, med justeringer av masseutskifting og fundamentstørrelser. ERA Geo anbefaler supplerende grunnundersøkelser ifm. detaljprosjektering av tiltak.

Planalternativ 2 fra PIR2 Arkitekter (17.03.2023) vurderes å være mest gunstig mtp. setningsproblematikk, ettersom forslaget innebærer noe kompensert fundamentering av 2 etasjers bygg. Overgang mellom kompensert og ikke-kompensert fundamentering må løses i prosjektering sammen med RIB for å unngå ikke-akseptable differensialsetninger.

Foreløpig kategorisering

Geoteknisk kategori: 2
Konsekvensklasse: CC/RC2
Pålitelighetsklasse: CC/RC2
Prosjekteringskontrollklasse: PKK2
Tiltaksklasse: 2

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltaket og tomten	4
3	Grunnforhold	5
3.1	Grunnvann	7
4	Regelverk, laster og faktorer	7
4.1	Standarder	7
5	Geotekniske vurderinger i forprosjekt	7
5.1	Fundamentering av nybygg	7
5.1.1	Alternativ 1	8
5.1.2	Alternativ 2	8
5.1.3	ERA Geos vurdering av alternativene	10
5.2	Områdestabilitet	10
5.3	Lokalstabilitet og generelle graveskråninger	10
5.4	Bæreevne for bygninger	11
5.5	Setninger for bygninger	11
5.6	Utgravinger	12
5.7	Etablering av veg til driftsbygning	13
5.8	Telefare	14
5.9	Håndtering av vanntilførsel	14
6	Konklusjon	14
7	Referanser	16

Vedlegg

- Kategorisering iht. regelverk
- Alt.2 Situasjonsplan skole 1:1000, Venn oppvekstsenter (PIR2 Arkitekter, 17.03.2023) (foreløpig)
- V401 Stabilitetsberegning Profil A
- V300 Situasjonsplan utførte grunnundersøkelser og profiler
- Tolket CPTU-sondering Borhull E15

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten må ikke benyttes til andre formål enn omfattet av kontrakten mellom oppdragsgiver og oss. Rapporten må ikke gjøres tilgjengelig til tredjepart, eller endres, uten vårt samtykke.

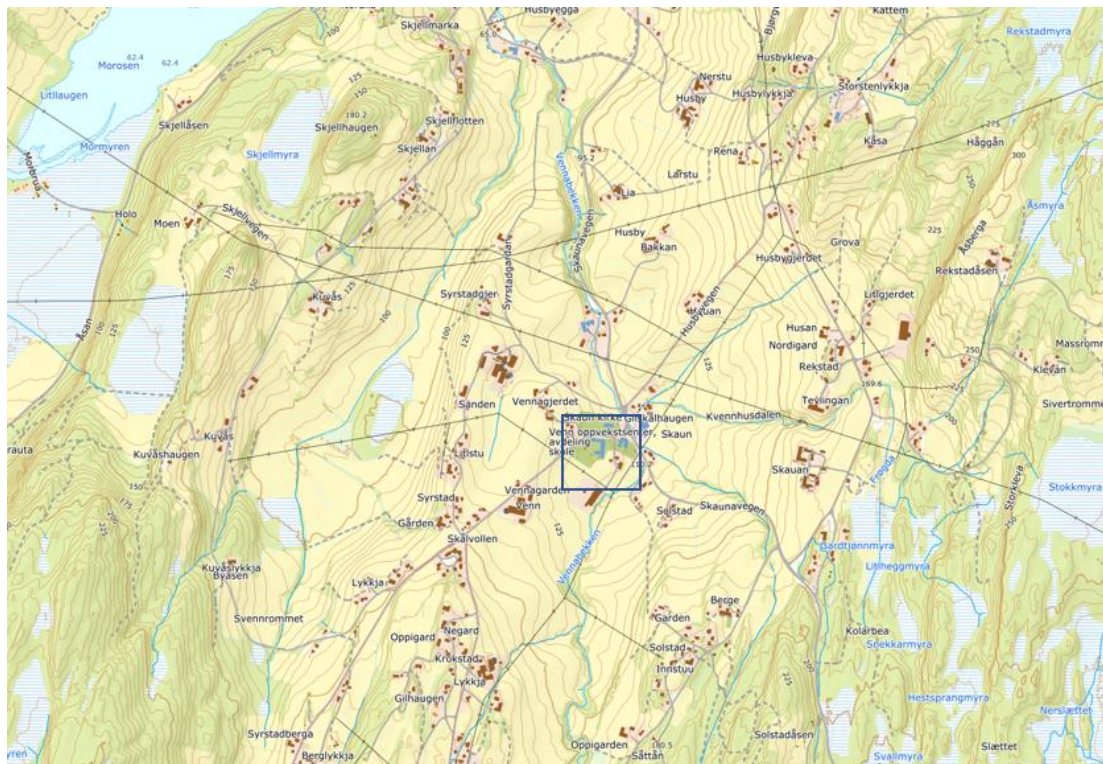
1 Innledning

Skaun kommune planlegger nye bygninger og infrastruktur for Skaun oppvekstsenter i Skaun kommune. I den forbindelse har kommunen behov for bistand til å kartlegge grunnforholdene på området som er avsatt til formålet. Ifm. forprosjekt/skisseprosjekt er ERA Geo engasjert for geotekniske vurderinger og utredning av sikkerhet mot områdestabilitet.

Det ble utført grunnundersøkelser av Lingen grunnboring/ERA Geo i 2022/2023 som er presentert i datarapport 22167-RIG01 (1), og sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE Veileder 1/2019 er utredet i rapport 22167-RIG02 (2).

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Planområdets beliggenhet i Skaun kommune er vist på Figur 1.



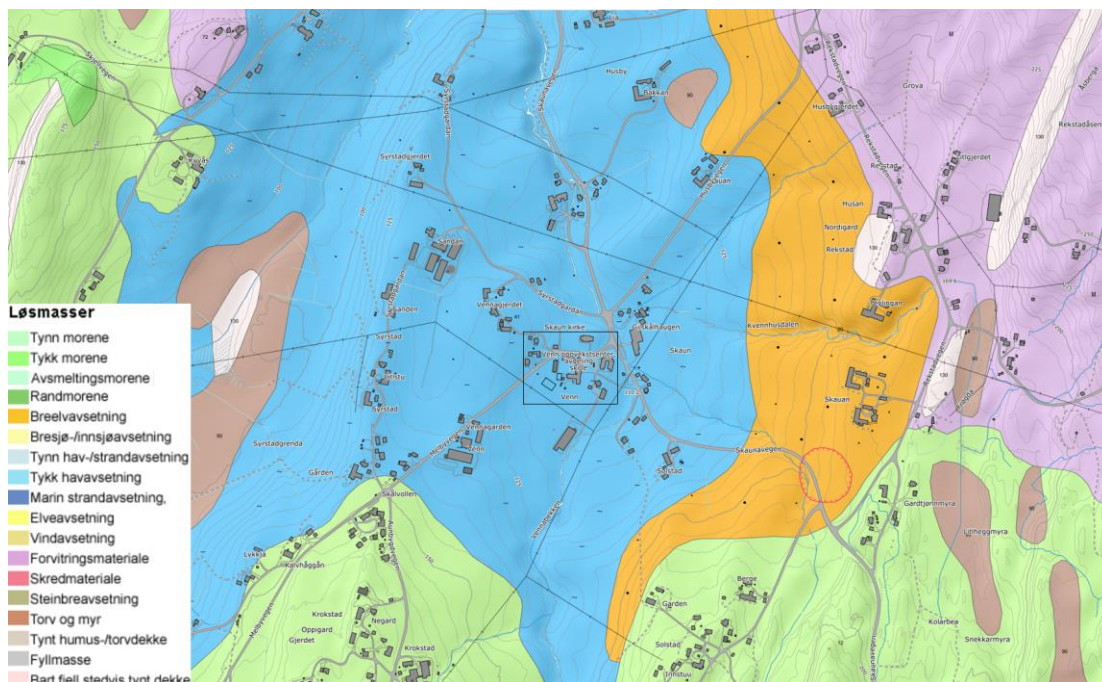
Figur 1: Tiltakets beliggenhet i Skaun kommune (Kilde: norgeskart, hentet 23.02.2023)

Dagens situasjon i planområdet er vist på Figur 2.



3 Grunnforhold

Side 5 av 18



Figur 3 Løsmassekart. (Kilde: ngu.no, hentet 23.02.2023)

Det er utført grunnundersøkelser i området i flere omganger av varierende omfang, oppsummert i tabell under.

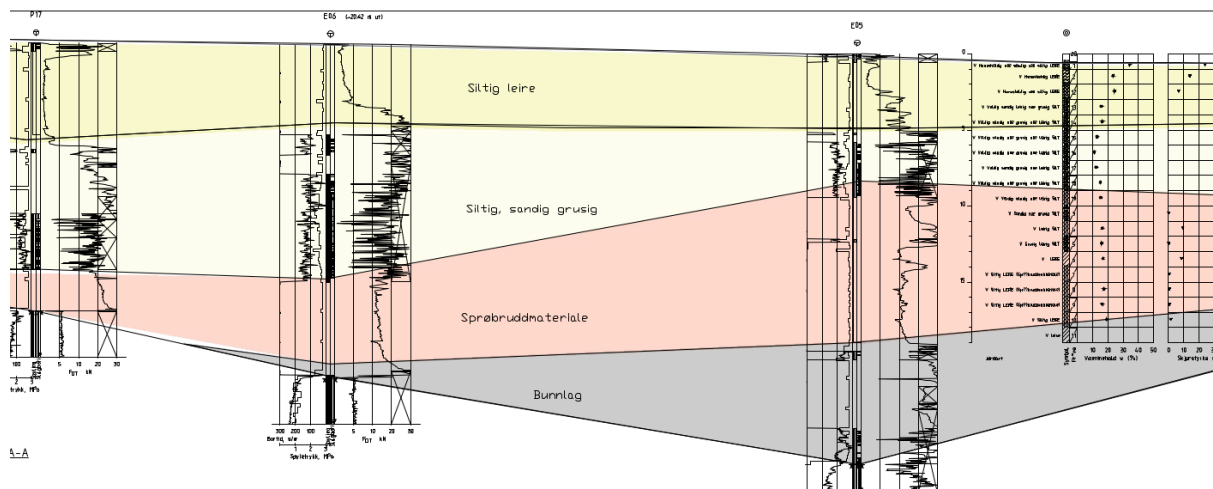
Firma	År	Kommentar
Multiconsult (3)	2021	Enkelte borpunkter NØ og Ø for tiltaksområdet, dreietrykksonderinger.
NGI (4)	1988	Ett relevant borpunkt vest for tiltaksområdet.
WatnConsult AS / Geofield AS (5)	2022	Ett borpunkt ved gårdstunet, sør for skoletomten.
Era Geo / Lingen grunnboring AS (1)	2022/2023	Felt og laboratorieundersøkelser utført ifm.- forprosjekt og kvikkleireutredning.

Generelt var det boret få punkter i området, og ERA Geo sammen med Lingen Grunnboring utførte felt- og laboratorieundersøkelser i 2022/2023 for skisseprosjektet og kvikkleireutredning. Utførte felt- og laboratorieundersøkelser av ERA Geo og Lingen grunnboring er presentert i datarapport 22167-RIG01 (1).

Grunnforholdene på tiltaksområdet består av omtrent 20-25 meter med løsmasser over berg, hvor løsmassene er klassifisert som leire og silt ned til 19 meter. Av disse leire- og siltmassene, så inneholder de øverste 2-3 meterne noe organisk innhold (inntil 7%), før sand og grusinnholdet øker ned til 10 meters dybde. Det øverste leirelaget har tykkelse 0-7 meter i de utførte boringene, med stedvis svært lav bormotstand. Dette laget er undersøkt med laboratorieundersøkelser, og det er ikke påvist sprøbruddegenskaper.

Det er påvist et lag med siltig leire med sprøbruddegenskaper i borpunkt E05, og ekstrapolering av dette punktet indikerer at dette laget ligger på ca. 10-18 meters dybde i borpunktene under tiltaksområdet. Dette laget er ikke påvist oppover i skråningen sør eller sørvestover, og ser ut til å være en relativt horisontal avsetning under oppvekstsenteret. Utklipp fra terrengprofil A (Tegning 301) er vist på Figur 4.

Tiltaksområde, omtrentlig plassering



Figur 4 Skissert lagdeling i tiltaksområdet.

3.1 Grunnvann

Elektriske piezometere i posisjon E15 indikerer grunnvannstand ca. 1 m under terreng, se datarapport (1).

4 Regelverk, laster og faktorer

4.1 Standarder

I samsvar med gjeldende regelverk plasseres tiltaket foreløpig i følgende kategorier:

- Pålitelighetsklasse CC/RC2
- Tiltaksklasse 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2
- Geoteknisk kategori 2

Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0. Kontrollomfanget er gitt i de respektive regelverkene/standardene.

Tiltaket omfatter konvensjonelle konstruksjoner uten unormale risikoer. Videre er grunnforholdene kartlagt i tilfredsstillende omfang og vurderes oversiktlige og forutsigbare. Tiltaket plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

Videre begrunnelse for valgte kategorier og henvisning til relatert regelverk er gitt i vedlegg.

Endelig valg av kategorier må gjøres i detaljprosjekt.

5 Geotekniske vurderinger i forprosjekt

5.1 Fundamentering av nybygg

Det er presentert flere alternative plasseringer for nybygg av PIR2 Arkitekter. Generelt om fundamentering av nybygg i planområdet:

Det er utfordrende fundamenteringsforhold i hele planområdet og det vurderes at kompensert fundamentering vil være fordelaktig uavhengig av plassering for nybygg i tiltaksområdet.

De øverste 2- 7 meterne på tomten består av bløt siltig leire, med varierende innhold av organisk materiale (minker mot dybden). Mektigheten av dette bløte laget er største mellom dagens skolebygg og fotballbanen, samt i ett borpunkt vest for tiltaket ved Skaunavegen. Dette laget har ikke påvist egenskaper som tilsier at det er kvikt eller sprøbruddsmateriale, men likevel påvist svært lav styrke.

Det er påvist et lag med kvikkleire/sprøbruddsmateriale i dybden, omtrent fra 12-17 m dybde i borpunkt E05. På grunn av topografi og kvikkleirelagets dybde ligger ikke området i en faresone for kvikkleireskred iht. definisjon fra NVE Veileder 1/2019. Dette er utredet i rapport 22167-RIG02 (2).

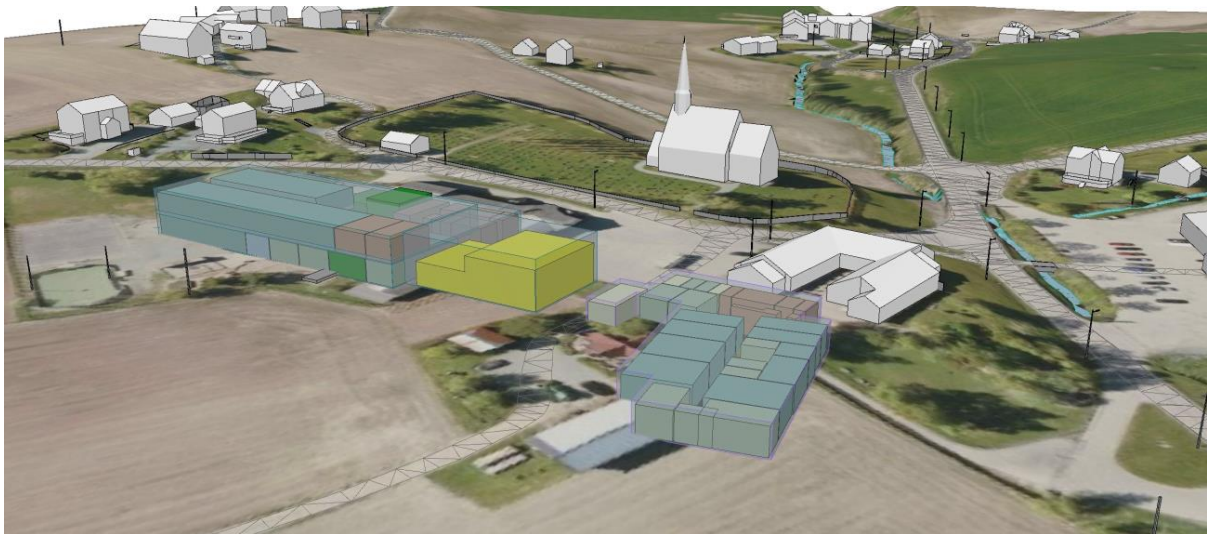
Det vurderes gjennomførbart å direktefundamentere nye bygg på tomten, ettersom det forventes kun 1-2 etasjer med nybygg. Både kompensert og ikke-kompensert fundamentering kan være mulige fundamenteringsprinsipper.

De to alternativene utarbeidet av PIR2 arkitekter er presentert under.

5.1.1 Alternativ 1

Alternativ en består av:

- Et to etasjer høyt volum på omtrent same plassering som dagens skole.
- Barnehagen blir lagt på topp skråning mot Melbyvegen, en etasje.



Figur 5 Alternativ 1 – sett fra sør.

5.1.2 Alternativ 2

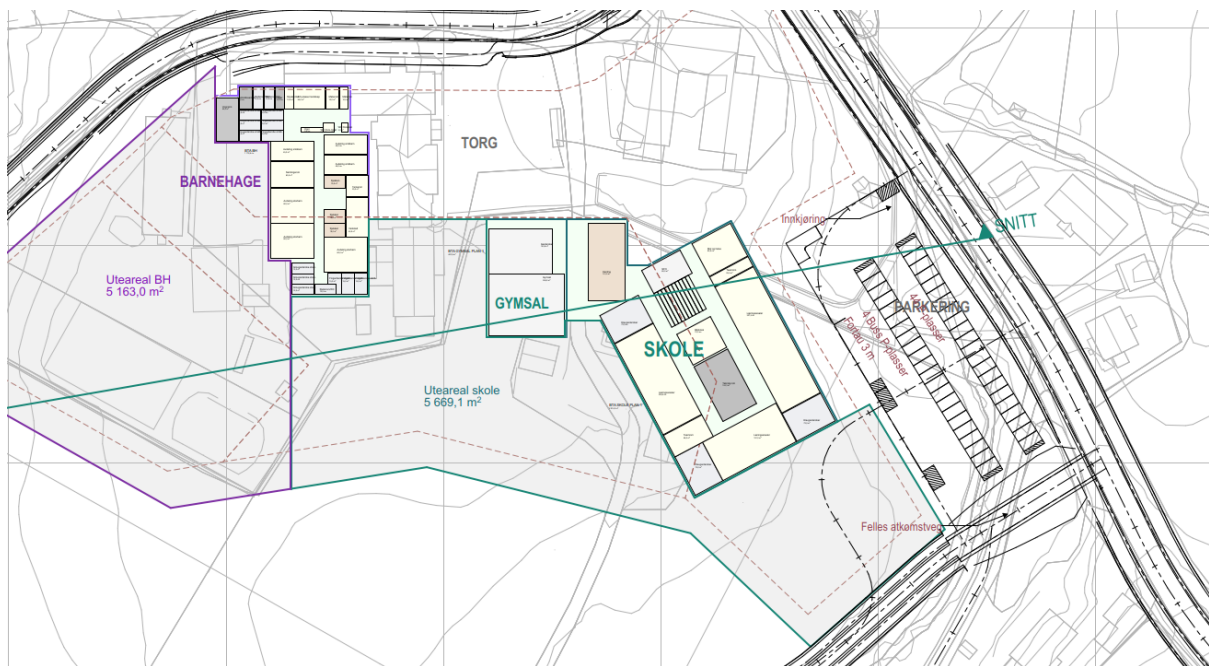
Alternativ to består av:

- Et to etasjer høyt volum på nivå med dagens skole, men noe lengre øst enn dagens skoleplassering.
- Et volum lagt i skråningen med undervisningsrom på plan 1, og med noe areal i en delvis utgravd sokkel. Delvis kompensert i skråningstopp.
- Barnehagen blir bygget på den gamle skoletomten, en etasje.



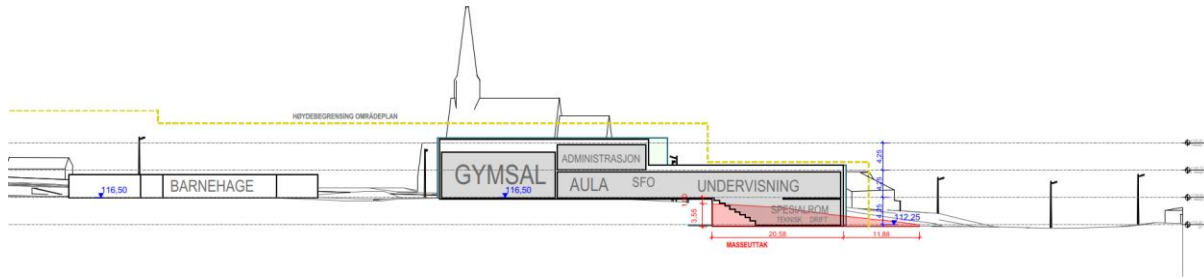
Figur 6 Presentasjon av alternativ 2 (PIR Arkitekter AS). Fra venstre: Skole, kontor og gymsal, og barnehage. Sett fra øst.

Situasjonsplan for alternativ 2 er presentert på Figur 7. Det som i hovedsak skiller alternativene er at barnehage og skole-gymsalsbygg bytter plassering.



Figur 7 Utklipp fra situasjonsplan for alternativ 2 (PIR2 Arkitekter, 17.03.2023).

I Figur 8 er det presentert snitt fra PIR2 som viser at deler av skolebygget kan legges i sokkel i topp av skråningen ned mot Melbyvegen. Det ble også nevnt i et møte med prosjektgruppen 29.03.2023 at det kan være aktuelt å forlenge kjelleren inn i skråningssiden.



Figur 8 Utklipp fra snitt for alternativ 2 (PIR2 Arkitekter, 17.03.2023).

5.1.3 ERA Geos vurdering av alternativene

Era Geo vurderer at begge alternativene er gjennomførbare mtp. stabilitet og fundamentering. Ingen av alternativene vurderes å påvirke kvikkleirelaget, da dette ligger for dypt.

Kompensert fundamentering begrenser setningsutfordringene, men overgangen mellom kompensert- og ikke-kompensert fundamentering må løses sammen med konstruksjonsteknikker i prosjekteringen for å unngå ikke-akseptable differensialsetninger. Det vil derfor være gunstig mtp. geoteknikk å bygge kjeller under hele skolebygget, for å redusere setningsforskjellene. Uavhengig av kjellervolum, vurderes dette tiltaksplassering som gjennomførbar, og omfang av kjeller må avklares teknisk før grunnentreprise ettersom det kan være behov for masseutskifting/utkiling i overgang mellom kompenserte/ikke-kompenserte fundamenter.

For å oppnå tilstrekkelig bæreevne anbefales det å masseutskifte stedlige masser med sprengstein, og evt. legge geonett med styrke i tillegg til geotekstil mellom stedlige- og tilførte masser. Dybde av masseutskifting avhenger av laster og fundamenter, grad av kompensering, samt konstruksjonens robusthet mot setninger. For å tilfredstille krav til setninger kan det utføres flere tiltak: masseutskifting av setningsømfintlige masser, forbelastning og masseutskifting med lette masser. Valg av geotekniske tiltak er tekniske avklaringer som må prosjekteres i senere faser. Ved masseutskifting med sprengstein må effekt av evt. grunnvannssenkning vurderes.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i selve avtrykket for nytt skolebygg eller barnehage, og ERA Geo anbefaler at det utføres supplerende grunnundersøkelser i senere fase for å kunne detaljprosjekttere fundamentering mtp. dybde på masseutskifting (avhenger av organisk innhold) og setningsberegning for ikke-kompenserte fundamenter.

5.2 Områdestabilitet

Sikkerhet mot områdestabiliteten er vurdert som ivaretatt iht. i NVE 1/19 (6), se rapport 22167-RIG02 (2).

5.3 Lokalstabilitet og generelle graveskrånninger

Området består av flatt og jevnt skrånende terreng, med noe skråning ned fra skoleområdet ned til Melbyvegen, samt skråning sør-sørvestover fra dagens skolebygning. Skråning fra skoleplatået og oppover har omtrentlig helning 1:9, og skråning med mot Melbyvegen med helning 1:7.

Ifm. vurdering av ulike planalternativer har ERA Geo utført en stabilitetsberegning for nytt bygg med plassering på topp av skråning med mot Melbyvegen. Se vedlegg «Stabilitetsberegning profil A». Denne situasjonen kan representere begge alternativene, men det er benyttet last som tilsvarer 2 etasjer på eksisterende terreng.

Det er beregnet tilstrekkelig stabilitet for en slik situasjon. I prosjekteringen av tiltak må beregning oppdateres etter endelig plassering, laster og oppbygning/utgraving under fundament.

5.4 Bæreevne for bygninger

For å sikre gode fundamenteringsforhold, bør det undersøkes nærmere dårlige masser på tomten i videre faser når plassering av tiltaket er bestemt. Det bør gjøres en vurdering hvor dypt matjord og humusholdige masser skal masseutskiftes og erstattes med steinmasser av god kvalitet for å ivareta setningskrav. Bæreevne kan justeres med størrelse av fundamenter, og dybde på masseutskifting, og dybde på fundamenter.

ERA Geo anbefaler generelt at eventuelle punkt- og stripefundamenter plasseres på komprimert kvalitetsfyllmasser av velgradert sprengstein over stedlige leirige masser.

Innledende beregning bæreevne basert på materialparametere fra borpunkt E15:

Bæreevne for punktfundamnet i terrengnivå uten noe masseutskifting er så lav som ca. 60 kPa for 1 m bredde, ettersom leiren i flere borhull er svært bløt. Det er derfor utført overslagsberegning for nødvendig utskiftingsdybde for grunntrykk på 150 kPa og 300 kPa for fundament i terrengnivå (det vil ha positiv effekt å senke fundament under terrengnivå, men dette må justeres i senere fase når byggenes plassering er bestemt).

For punktfundament 1x1 m på terrengnivå med grunntrykk på 150 kPa kreves 0,6 m sprengsteinslag/ kult under fundament.

For punktfundament 1x1 m på terrengnivå med grunntrykk på 300 kPa kreves 1,2 m sprengsteinslag /kult under fundament.

Beregnete bæreevner gjelder for punktfundamenter, og bæreevne reduseres for stripefundamenter. Verdien gjelder derfor ikke for stripefundamenter/banketter.

For å øke bæreevne ytterligere kan fundament senkes, evt. masseutskiftes dypere. Valg av grunntrykk må sees i sammenheng med setninger, og krav til absolutte- og differensialsetninger.

5.5 Setninger for bygninger

Det er utført setningsberegning basert på lagdeling og ødometerforsøk i P17. Tolket modultall for de to ødometerforsøkene i P17 er 25-28, og det benyttes 25 i beregningen.

Dybden av det bløte siltige leirelaget varierer en del mellom boringene, men 5 m dybde for det bløte leirelaget vurderes som representativ for tomten. I setningsberegningen benyttes lagdeling oppgitt i tabell under.

Lagdeling og deformasjonsegenskaper

Beskrivelse	Dybde	Deformasjonsegenskaper
Terrengnivå	Fundament	-
Sprengstein	0 – 1 m	m = 400
Siltig leire (P17)	1-5 m	m = 25
Silt, sandig leirig	5-12 m	m = 150
Sprøbruddsmateriale /kvikkleire	12-17 m	m = 25

For innledende beregninger benyttes fundamentbredder og grunntrykk/vertikal last som vist i tabell under.

Laster og fundamenter

Fundament	Vertikal last (spenning)	Influensdybde	Deformasjon
0,5 m stripefundament (10m lengde)	300	2,7 m	5 cm
1 x 1 punktfundament	150	3,4 m	4 cm
1 m stripefundament (10 m lengde)	150	4,8 m	8 cm
Bunnplate (10 x 10 m)	40 kPa	23	10 cm

Som man kan se av tabell så øker forventede setninger når fundamentstørrelsen øker, ettersom den teoretiske influensdybden øker. Det vil derfor være gunstig å øke spenningen på smalere fundamentbredde, og evt. justere masseutskifting for å øke bæreevnen. For fundamentering på hel plate anbefales kompensert fundamentering, eller stiv nok plate til å tåle en del setninger (avhengig av at tilliggende infrastruktur tåler setninger).

Beregnete setninger er ment som overslagsberegning. Lagdeling, laster og deformasjonsparametere må revideres av detaljprosjekterende geoteknikk. Det anbefales å utføre supplerende grunnundersøkelser under fremtidige bygg før setningsberegninger revideres med riktig lagdeling, og ikke en idealisert lagdeling som det er benyttet i disse beregningene. Mektigheten av det bløte leirelaget som gir store deformasjoner har vist seg å variere mellom 1-7 m i planområdet, og beregnede setninger er derfor svært sensitiv for dybde av dette laget. For å redusere beregnede setninger kan for eksempel følgende tiltak vurderes i neste fase:

- Masseutskifting av det bløte leirelaget, erstattes med sprengstein.
- Masseutskifting av det bløte leirelaget, delvis erstattes med sprengstein og lette masser.
- Forbelastning

5.6 Utgravinger

For utgravinger ved utskifting av masser under fundamenter, eller utgraving for etablering av sokkel/kjelleretasje forventes det å grave i relativt bløte og erosjonsømfintlige masser.

For grunne utgravinger med mindre enn 2 m høydeforskjell forventes det at en kan benytte skråningshelning 1:2.

Ønskes brattere skråninger for grunne sjakter må dette vurderes nærmere av geotekniker i senere faser. Massene forventes å være erosjonssvake, og permanente skråninger må erosjonssikres med f.eks beplantning.

Utgravinger må detaljprosjekteres ved senere fase.

Oversendte planskisser fra PIR2 arkitekter indikerer kun utgraving for sokkel på skolebygget, og det er omtrent 20 meter til nærmeste bygg. Med oppgitt geometri forventes det at dette kan løses med åpne utgravinger. Det må forventes utgravinger ifm. VA-ledninger og mulig kulvert for bekk, og utgravinger og rør/ledninger må prosjekteres sammen med geotekniker.

5.7 Etablering av veg til driftsbygning

Det er boret ett borpunkt (E03) i planlagt vegtrase til driftsbygning, se prinsipp Figur 9. Det er trolig en del organisk innhold i de tre øverste meterne, som trolig består av leire. Dette kan betraktes som setningsømfintlig- og telefarlig grunn. Skal vegen legges over terrengnivå på fylling må det forventes setninger, men også trafikklaster fra semi-trailer vil medføre setninger over tid selv med veg på terrengnivå.

En måte å løse dette på er å skifte ut en del av de bløte massene, og så bygge opp igjen med komprimerte steinmasser og evt. geonett med styrke for å fordele setningene. Detaljering av dette må gjøre som en helthetsvurdering av setningskravet til vegen. Her kan oppdragsgiver være med å vurdere kost/nytte og evt. tiltak.

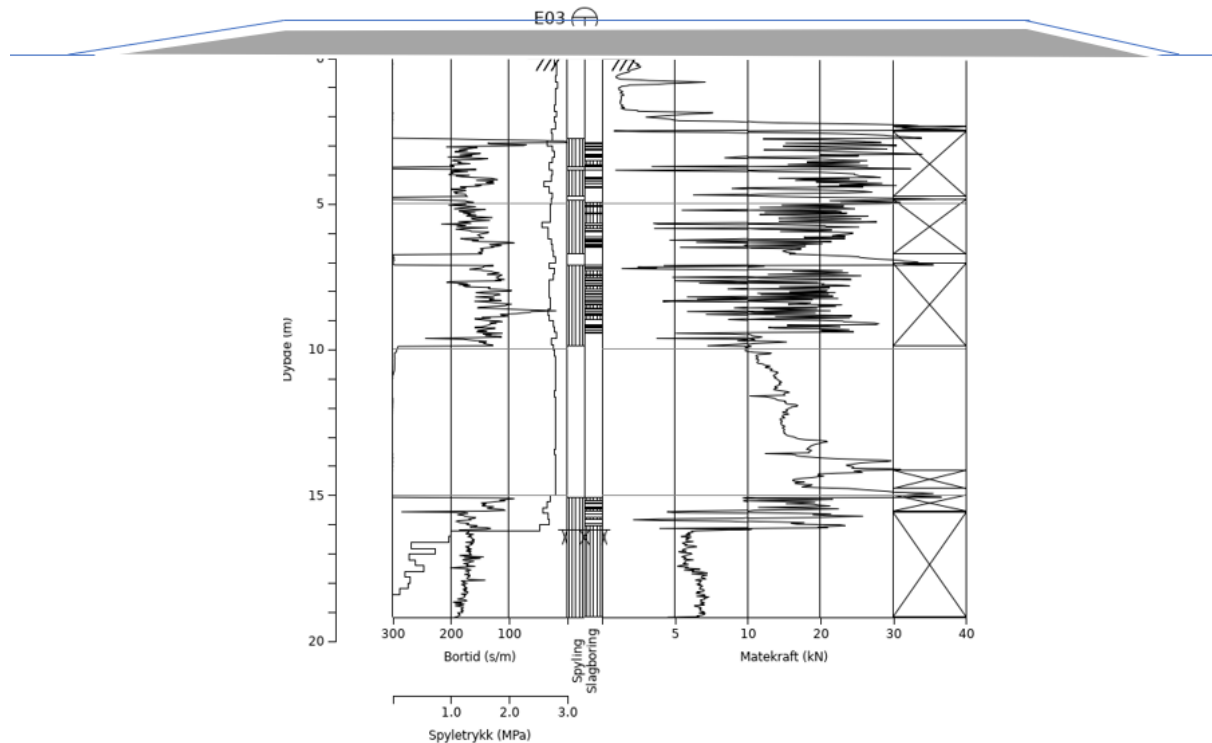
Ved å akseptere noe setninger, vente med asfaltering og heller utbedre i en eller to runder, kan en spare litt på kostnader for en enkel vei til en driftsbygning. Men her kommer det an på hvilke krav som settes til vegen.

For en enkel veg kan en minimumsløsning være å fjerne matjord, legge duk og geonett, og et begrenset bærelag i grus. Etter hvert kan en fylle på med masser når/dersom en får setninger. En venter med asfaltering til en ser at vegen har stabilisert seg og en ikke får mer setninger enn det en kan akseptere.

For en setningsfri løsning som kan asfalteres med en gang anbefales en dypere masseutskifting (f.eks. ned til det faste laget på ca. 2,8 meters dybde) og fylle opp med kvalitetsmasser. Her kan man justere utskiftingsnivå etter hvor mye setninger og setningsrisiko en tåler.

Det påpekes at det kun er utført undersøkelser i én posisjon langs vegtraséen, og at variasjoner kan forekomme. Omfanget av evt. videre grunnundersøkelser/dokumentasjon vil også justeres etter dette.

veg



Figur 9 Prinsipp veg på stedlige masser, borpunkt E03.

5.8 Telefare

Det forventes at massene er telefarlige / meget telefarlige. Frostisolering må ivaretas for de fundamenter som eventuelt står på telefarlige masser i teleutsatt dybde.

5.9 Håndtering av vanntilførsel

Det forventes at grunnvannet står i omtrent 1 m dybde, og ved utgravinger under dette må det forventes noe vanninnslag i byggegrop.

Det skal ikke fundamenteres på omrørte masser.

6 Konklusjon

Planalternativene utarbeidet av PIR2 vurderes begge gjennomførbare med tanke på stabilitet. Setninger vil være en teknisk utfordring, men vurderes løsbart med konvensjonelle grave- og fundamenteringsarbeider. Det må forventes masseutskifting av leire med organisk innhold under fundamenter. Dybder av masseutskifting må prosjekteres i senere faser når laster og deformasjonskrav fra RIB foreligger. ERA Geo anbefaler at det utføres grunnundersøkelser i omriss av bygg når plassering er bestemt, ettersom det ikke foreligger sonderinger under skisserte bygningsareal.

Av økonomiske hensyn er det knyttet størst usikkerhet til dybde av masseutskifting. ERA Geo anbefaler at det undersøkes med deponering av utgravde masser, og tilgang til steinholdige masser (sprengstein/kult) ved kostnadsestimering. For denne fasen kan det ikke utelukkes bruk av lette masser ved utkiling av bygg som går fra kjeller til fundamenter på terrengnivå.

Bruk av lette masser kan være kostbart, og må derfor vurderes mot kostnad av dypere masseutskifting med sprengstein.

Anbefalt videre geoteknisk prosjektering:

- Supplerende grunnundersøkelser når plassering av bygg og infrastruktur er bestemt. Nødvendig for detaljering av utskiftingsnivå (volum) og design av fundamentering av bygg og infrastruktur.
- Prosjektering av fundamenter med hensyn på setninger og bæreevne – grunnlag for grunnentreprise (masseutskifting, utkiling osv.).
- Prosjektering av utgravinger.
- Prosjektering av veg og parkeringsareal.
- Utgravinger for VA-grøfter og evt. kulvert for bekk må detaljprosjekteres.

7 Referanser

1. **ERA Geo AS.** *22167-RIG01 Geoteknisk datarapport.* 2023.
2. —. *22167-RIG02 Geoteknisk prosjekteringsrapport - Kvikkleireutredning Venn.* 2023.
3. **Multiconsult AS.** *418462-05-RIG-RAP-001 Datarapport Geotekniske grunnundersøkelser Buskosen-Solstadåsen.* 2021.
4. **NGI.** *81074-1 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Orkanger.* 1988.
5. **WatnConsult AS.** *Venn oppvekstsenter, Re-etablering av gårdstun.* 2022.
6. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** *Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* 2020.

Vedlegg: Kategorisering iht. regelverk

Valg av geoteknisk kategori

Kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 definerer geoteknisk kategori, som kan benyttes til å fastsette kravene til geoteknisk prosjektering. Ut fra konstruksjonenes kompleksitet og fundamenteringsforhold, samt vurdering av grunnens kompleksitet settes det for dette oppdraget geoteknisk kategori 2.

Valg av konsekvensklasse

Konsekvensklasse (CC) defineres ut fra kriterier gitt i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tillegg B.

Prosjektet vurderes å ha middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser, og settes dermed i CC2.

Valg av pålitelighetsklasse CC/RC

Tabell NA.A1 (901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Det er i tabellen delt opp i pålitelighetsklasse CC/RC for klasse 1 til 4. Pålitelighetsklassen er direkte knyttet opp mot konsekvensklassen (CC).

Grunnforhold og tiltak anses som enkelt og oversiktlig. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse CC/RC2.

Valg av prosjekteringskontrollklasse

Avhengig av konstruksjonens eller konstruksjonsdelens pålitelighetsklasse, er krav til prosjekteringskontroll klassifisert som prosjekteringskontrollklasse PKK, angitt i Tabell NA.A1 (902) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.

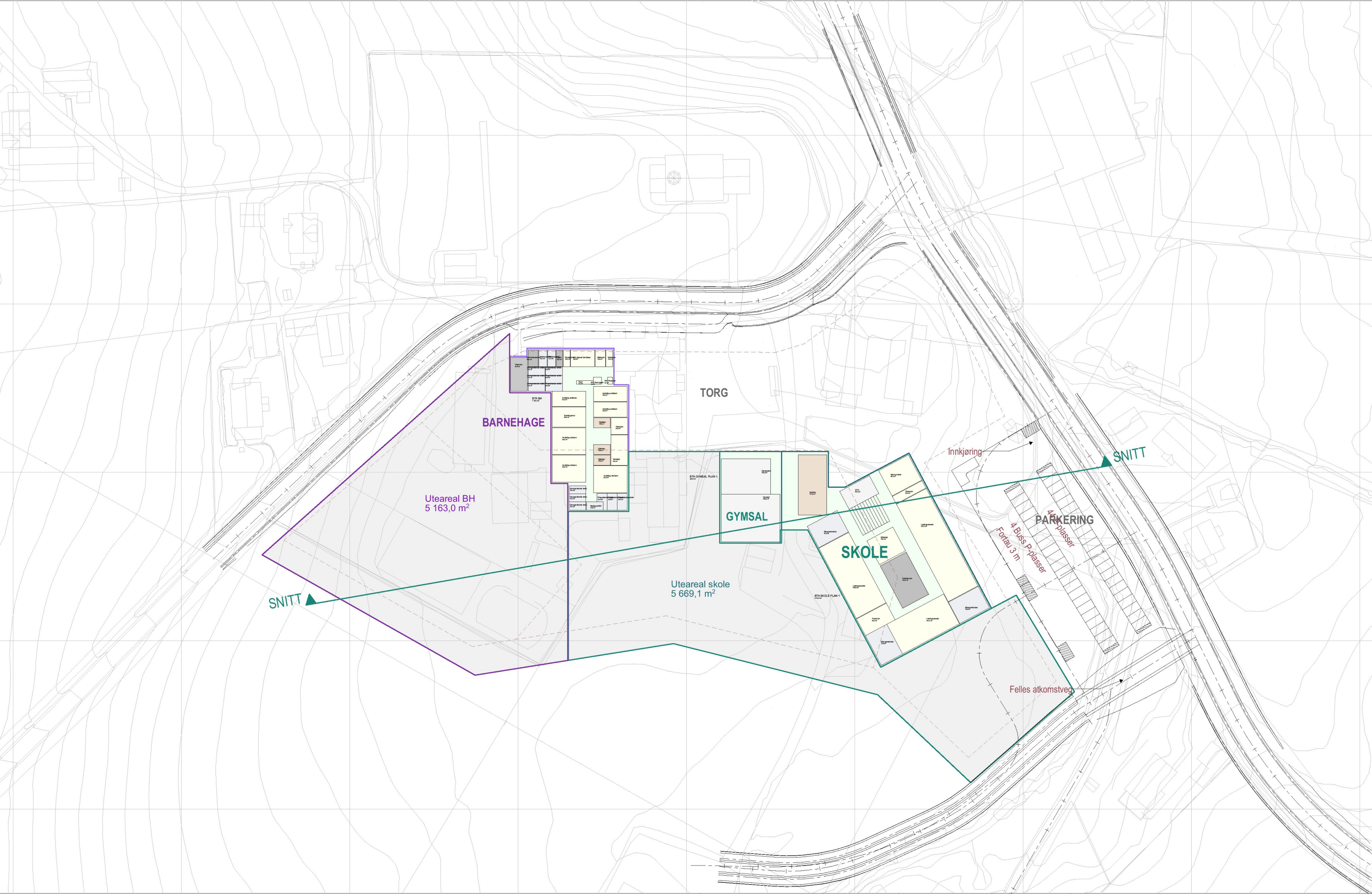
For pålitelighetsklasse 2, settes minste prosjekteringskontrollklasse PKK2. Det settes da krav til egenkontroll og intern systematisk kontroll. I tillegg settes det krav til utvidet kontroll. I PKK2 kan den utvidete kontrollen begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.

Valg av tiltaksklasse

Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veilederen til Byggesaksforskriften § 9-4. Fastsetting av tiltaksklasse er viktig for at oppgaven skal ansvarsbelegges med rett kompetanse. Ved søknad om tillatelse til tiltak skal forslag på tiltaksklasse angis, men det er kommunen som fastsetter tiltaksklassen.

Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering bestemmer tiltaksklasse for prosjektet.

Tiltaksklasse 2 for geoteknikk omfatter blant annet fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2. For tiltaksklasse 2 skal det utføres uavhengig kontroll i henhold til § 14-7.



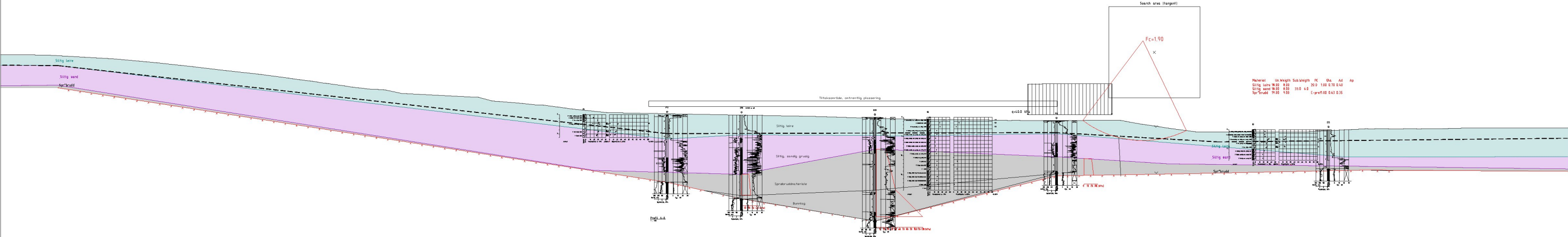
Merknader: **Alternativ 2**

- Skole plassert i skråning i øst, undervisningsarealer på plan 1, kote +116,5
- Gymsal på plan 1
- Drift/Spesialrom i sokkel, kote + 112,25
- Barnehage plassert på tomte til eksisterende skole, ca. kote +116,5

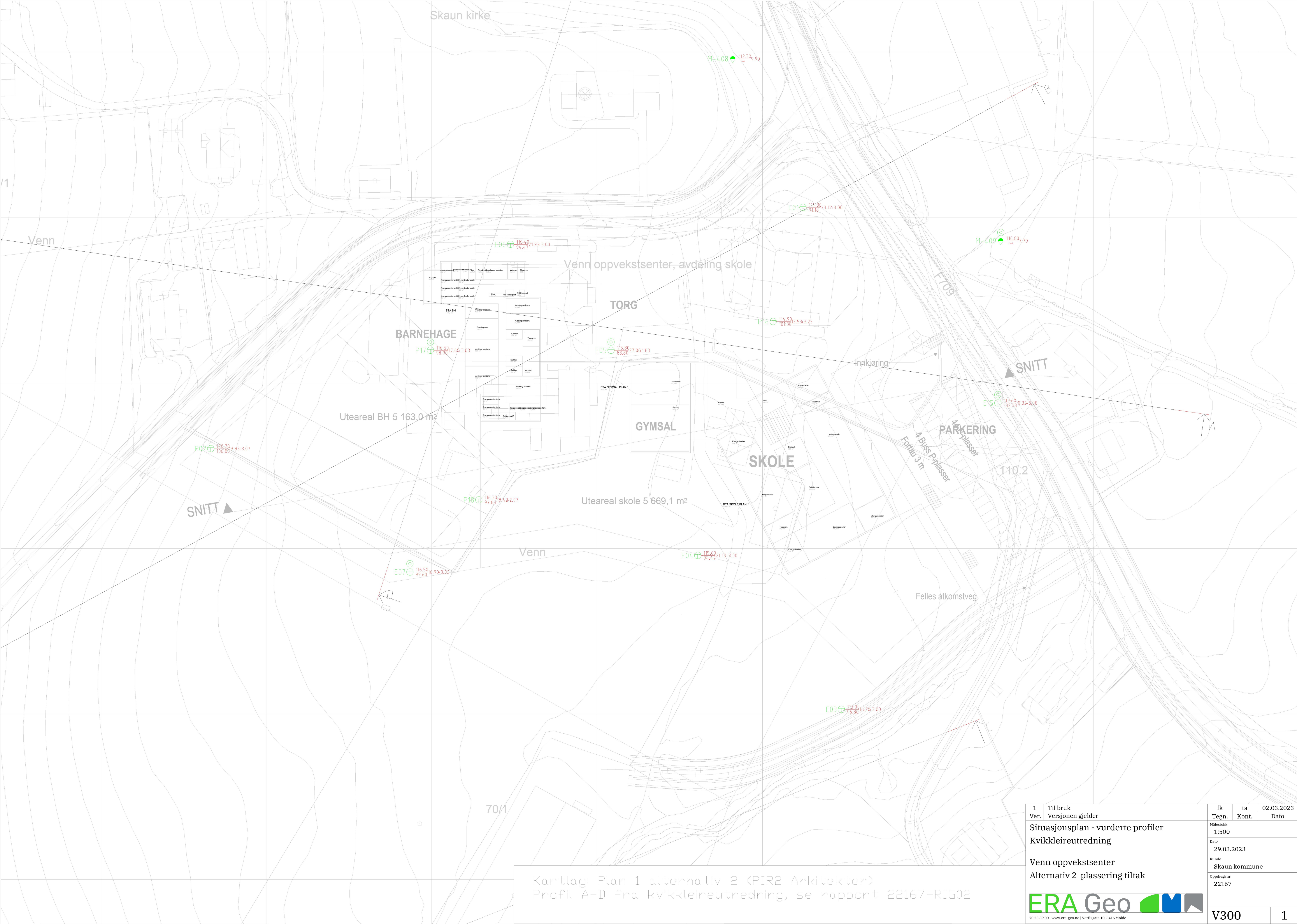
Prosjekt nr: 2022063	Tiltakshaver: Venn oppvekstsenter	Dato: 17.03.2023	Tegnet av: Kontr:
Tegning nr: ALT. 2 -	Tegning: SITUASJON SKOLE 1:1000		



SIVILARKITEKTER MNAL
FJORDGATA 21 - 7010 TRONDHEIM
firmapost@pir2.no | www.pir2.no

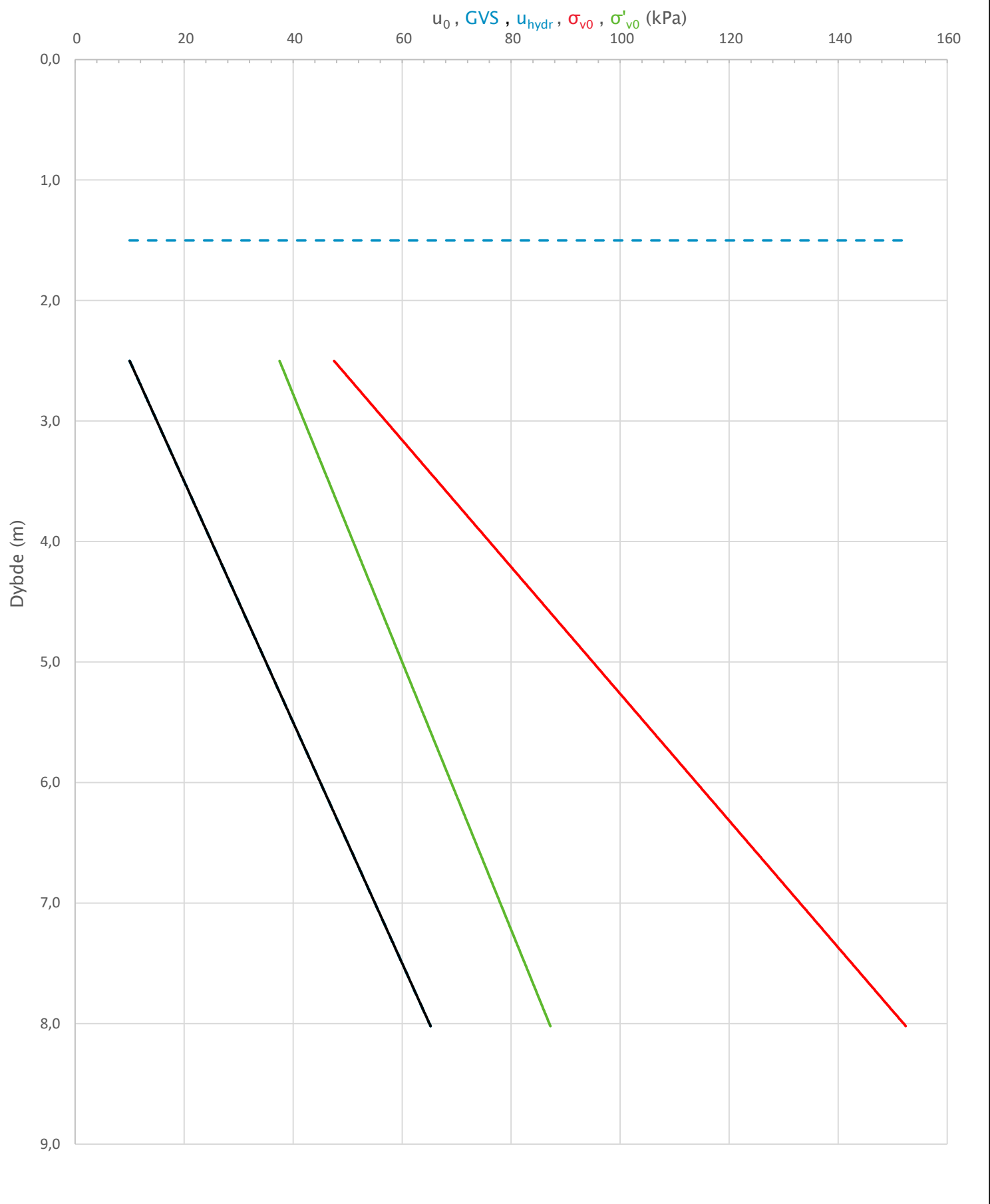


V01	Skisseprosjekt	fk	ta	31.03.2023
Ver.	Versjonen gjelder	Tegn.	Kont.	Dato
Stabilitsberegning Profil A - to etasjer i skråningstopp		Målestokk (A3) 1:1000		
		Dato 31.03.2023		
Venn oppvekstsenter		Kunde Skaun kommune		
		Oppdragsnr. 22167		
ERA Geo 70 23 89 00 www.era-geo.no Verftsgata 10, 6416 Molde				
		V401		-

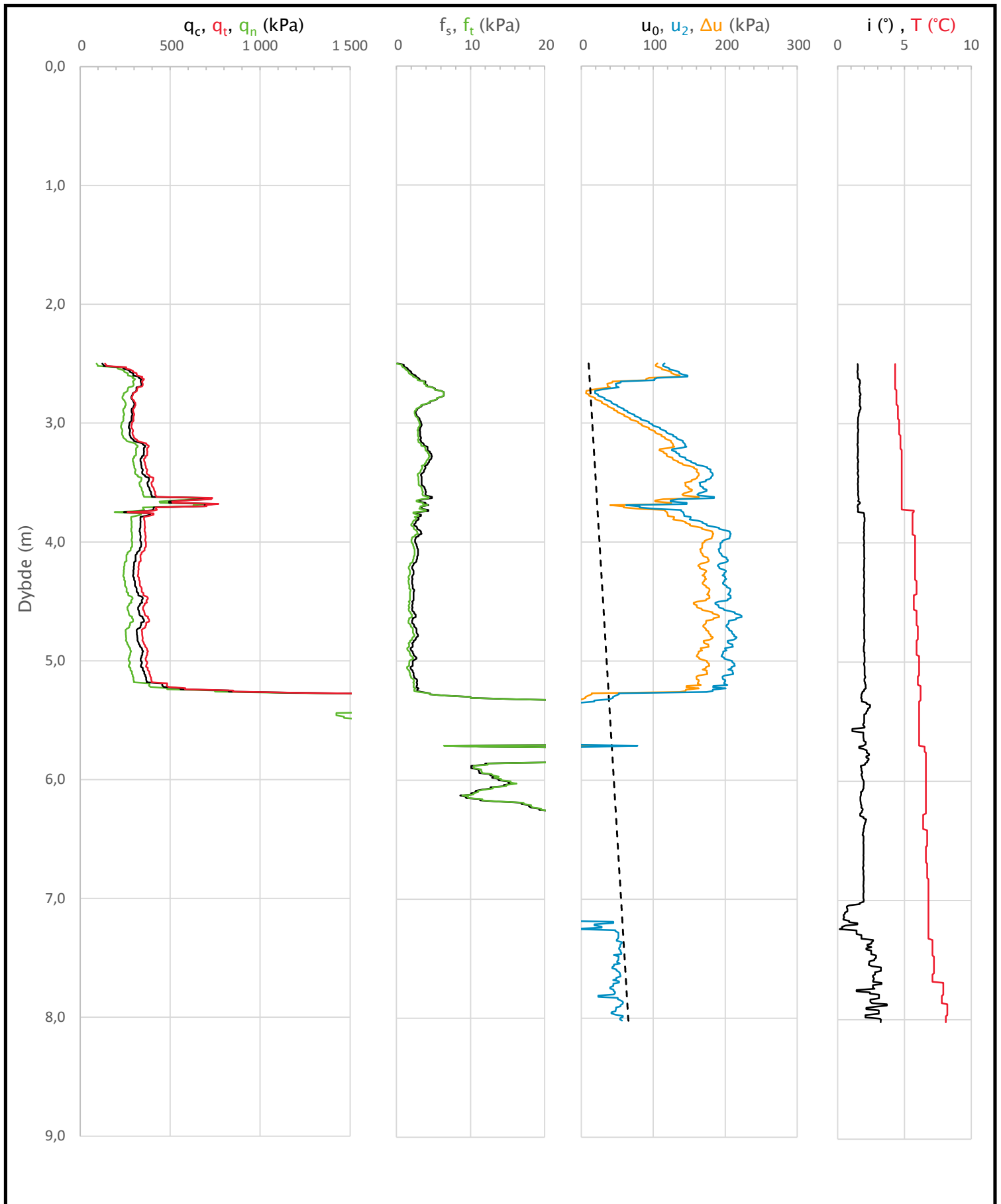


1	Til bruk	fk	ta	02.03.2023
Ver.	Versjonen gjelder	Tegn.	Kont.	Dato
Situasjonsplan - vurderte profiler		Målestokk 1:500		
Kvikkleireutredning		Dato 29.03.2023		
Venn oppvekstsenter		Kunde Skaun kommune		
Alternativ 2 plassering tiltak		Oppdragsnr. 22167		
ERA Geo		V300		
70 23 89 00 www.era-geo.no Verftsgata 10, 6416 Molde		1		

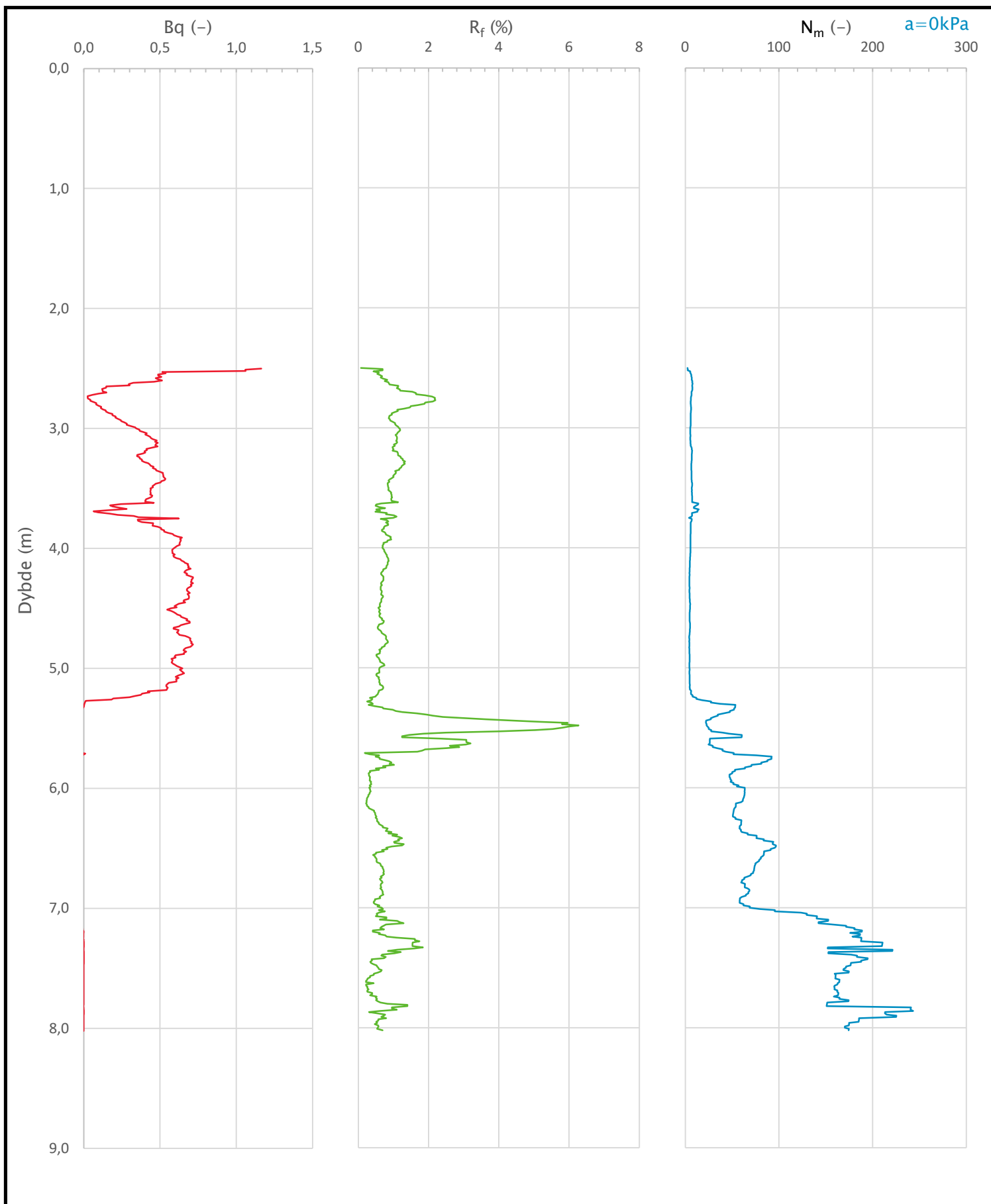
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5213		Boreleder		werner	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,9	
Kalibreringsdato	10.10.2022		Maks helning (°)		3,7	
Dato sondering	16.11.2022		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3766		3626	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0101		0,021	
Arealforhold	0,8630		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	16,512		0,506		1,261	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7311,9		125,2		254,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-25,4		0,5		0,3	
Avvik under sondering(kPa)	25,4		0,5		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	20989,7		265,1		222,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	27,8	0,1	0,6	0,2	0,5	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Venn oppvekstsenter			Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull E15	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 5213	
	Utført FK		Kontrollert TA		Godkjent	
	Utførende Lingen Grunnboring		Dato sondering 16.11.2022		Revisjon 0 Rev. dato 28.03.2023	
					Anvend.klasse 1 Figur 1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull
Venn oppvekstsenter				E15
Innhold		Sondennummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		5213		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	FK	TA		1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Lingen Grunnboring	16.11.2022	0 Rev. dato 28.03.2023	2

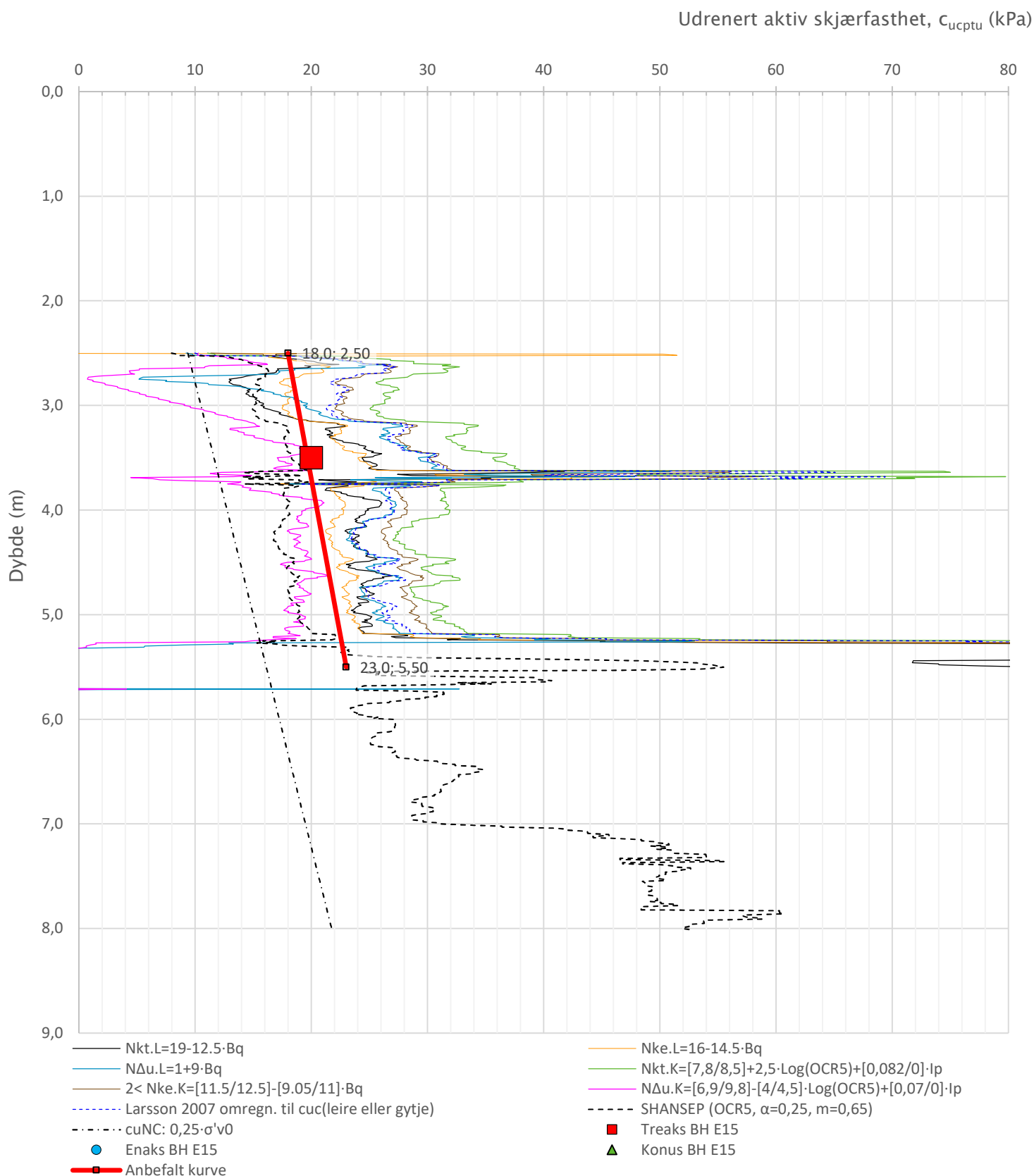


Prosjekt		Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull
Venn oppvekstsenter				E15
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				5213
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	FK	TA		1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Lingen Grunnboring	16.11.2022	0 Rev. dato 28.03.2023	
				3-2

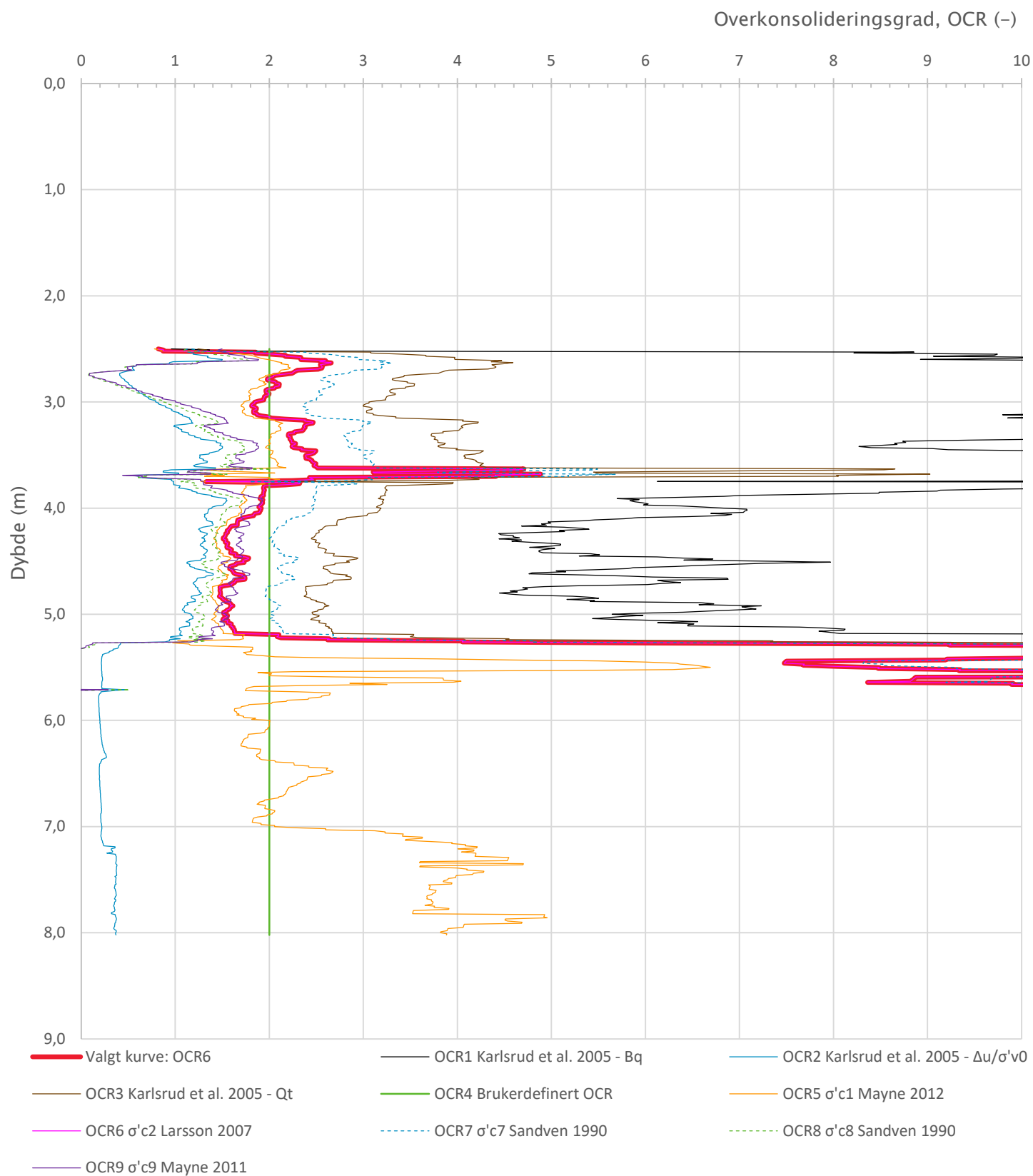


Prosjekt		Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull
Venn oppvekstsenter				E15
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				5213
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	FK	TA		1
 	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Lingen Grunnboring	16.11.2022	0 Rev. dato 28.03.2023	
				4

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH E15: $c_u/c_{ucptu} = 1,000$



Prosjekt		Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull
Venn oppvekstsenter				E15
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5213
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	FK	TA		1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Lingen Grunnboring	16.11.2022	0 Rev. dato 28.03.2023	
				5



Prosjekt		Prosjektnummer: 22167 Rapportnummer: RIG01		Borhull
Venn oppvekstsenter				E15
Innhold				Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				5213
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	FK	TA		1
 	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Lingen Grunnboring	16.11.2022	Rev. dato	6



Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialiselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

ERA Geo AS

era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00
post@era-geo.no

Org.nr. NO 920 591 035 MVA

