
RAPPORT

Ramsdalsmyra Tvedestrand, ny barneskole

OPPDRAAGSGIVER

Tvedestrand kommune

EMNE

Orienterende geotekniske vurderinger ifm
mulighetsstudie

DATO / REVISJON: 7. mars 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 313736-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAAG	Ramsdalsmyra Tvedestrand, ny barneskole	DOKUMENTKODE	313736-RIG-RAP-001
EMNE	Orienterende geotekniske vurderinger ifm mulighetsstudie	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Tvedestrand kommune	OPPDRAAGSLEDER	Roy Michel Nalbant
KONTAKTPERSON	Arne Thorvald Aanonsen	UTARBEIDET AV	Roy Michel Nalbant
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 496400 NORD: 6498800	ANSVARLIG ENHET	2361 Sør MSR
GNR./BNR./SNR.	-/ -/ -/ Tvedestrand		

SAMMENDRAG

Tvedestrand kommune planlegger å bygge ny barneskole like ved eksisterende Lyngmyr ungdomsskole i Tvedestrand. Kommunen arbeider i nåværende periode med mulighetsstudie for prosjektet.

Foreliggende rapport angir orienterende geotekniske vurderinger i forbindelse med mulighetsstudiet.

00	07.03.2017	Utarbeidet rapport	Roy Michel Nalbant	Jostein Aasen	Roy Michel Nalbant
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Kort om prosjektet (mulighetsstudie)	5
3	Topografi, områdebeskrivelse og grunnforhold.....	6
3.1	Utførte geotekniske grunnundersøkelser	6
3.2	Kvartærgeologisk kart, historisk flyfoto fra 1969	7
3.3	Grunnforhold	9
4	Orienterende geotekniske vurderinger	11
4.1	Generelt om planlagte fyllingsarbeider	11
4.2	Oppfylling sett i lys av tidligere oppfylling for idrettsplassen	11
4.3	Mulige oppfyllingsmetoder.....	12
4.3.1	Masseutskiftning.....	12
4.3.2	Armering under fylling	13
4.3.3	Setninger.....	14
4.4	Fundamentering	14
4.4.1	Fundamenteringsmetode	14
4.4.2	Setningsproblematikk og anbefaling fundamentering.....	15
4.5	Uteområder	15
4.6	Eksisterende fyllinger.....	16
5	Evt. justert plassering av skolebygget	16
6	Sluttbemerkning - Videre arbeider.....	17
	Referanseliste.....	18

VEDLEGG

A

1 Innledning

Tvedestrand kommune planlegger å bygge ny barneskole like ved eksisterende Lyngmyr ungdomsskole i Tvedestrand. Kommunen arbeider i nåværende periode med mulighetsstudie for prosjektet.

Multiconsult ASA er engasjert av kommunen som geoteknisk rådgiver.

Foreliggende rapport angir orienterende geotekniske vurderinger i forbindelse med mulighetsstudiet.

2 Kort om prosjektet (mulighetsstudie)

Situasjonsplan og volumstudiet for prosjektet er gitt i vedlegg A. Situasjonsplanen er vist på Figur 2-1.

I mulighetsstudiet er det lagt til grunn en gjennomgående 1. etasje med 5 atskilte 2. etasjer og delvis 3. etasjer. Inngang til skolebygget i front planlegges på kotenivå +57. På baksiden av skolebygget planlegges det med terrengnivå på høyde med gulv i 2. etasje.

Videre planlegges det med opparbeidet uteområder med følgende funksjoner:

- Åpent uteområde
- Grønn lek
- Tribune/terrassering fra Lyngmyr ungdomsskole ned til området for grønn lek
- Område for buss (kiss&ride)
- Felles parkeringsområde med Lyngmyr ungdomsskole og videregående bygg

Det vises til vedlegg A for nærmere detaljer.



3 Topografi, områdebeskrivelse og grunnforhold

3.1 Utførte geotekniske grunnundersøkelser

I 2016 ble det utført geotekniske grunnundersøkelser i 2 omganger av Grunnundersøkelser AS.

Det vises til følgende rapportering og med omfang og kommentarer til utførte undersøkelser:

- 1) Rapport/Prosjektnr. 2016-03 *Rapport fra grunnundersøkelser Ramsdalsmyra, Tvedestrand kommune*. Teknisk notat, datert 10.02.2016. Ref. /1/

Omfang: 5 totalsonderinger i myrområdet og uttak av 1 stk representativ/forstyrret prøve for visuell klassifisering.

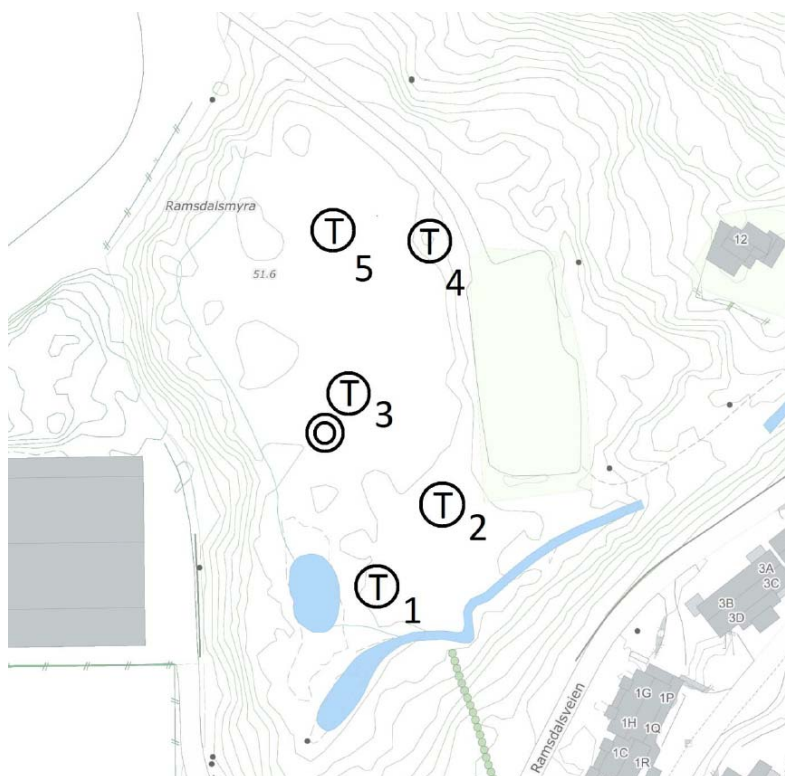
Kommentar: Plassering og høydenivå av borpunktene ble ikke målt inn.

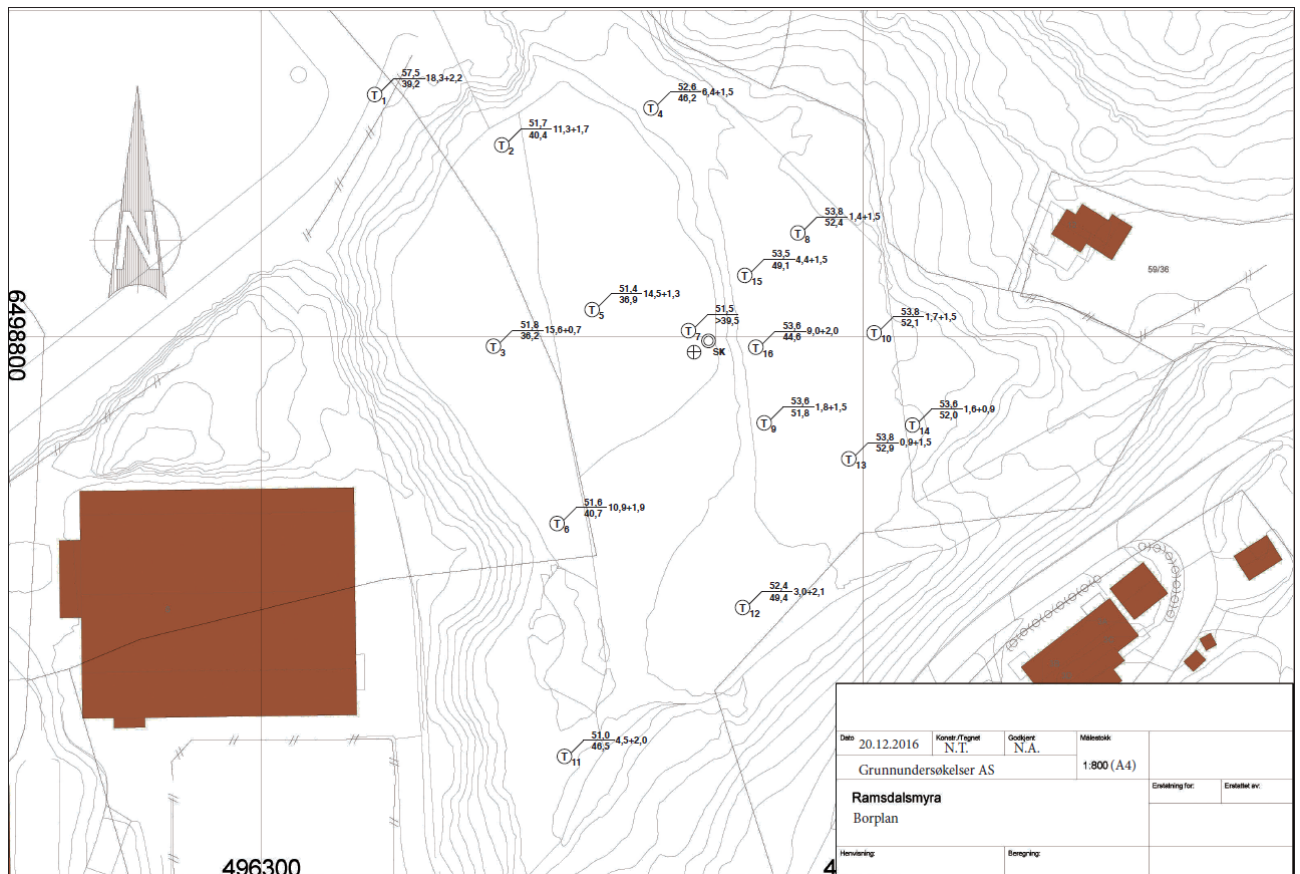
- 2) Rapport/Prosjektnr. 2016-51 *Rapport fra grunnundersøkelser Ramsdalsmyra, Tvedestrand kommune*. Teknisk notat, datert 21.12.2016. Ref. /2/

Omfang: 16 totalsonderinger, 1 vingebooring mellom 2 og 9 m dybde samt opptak av 1 representativ/forstyrret prøveserie mellom 0 og 10 m dybde der prøvene ble sendt til og analysert i geoteknisk laboratorium.

Kommentar: 15 av totalsonderingsdiagrammene fremkommer på 5 stk. geotekniske profiler i vedlegg B.

Utdrag av borplan fra undersøkelser fra 1) og 2) er vist på hhv. Figur 3-1 og Figur 3-2.





Figur 3-2: Borplan fra rapport 2016-51, ref. /2/.

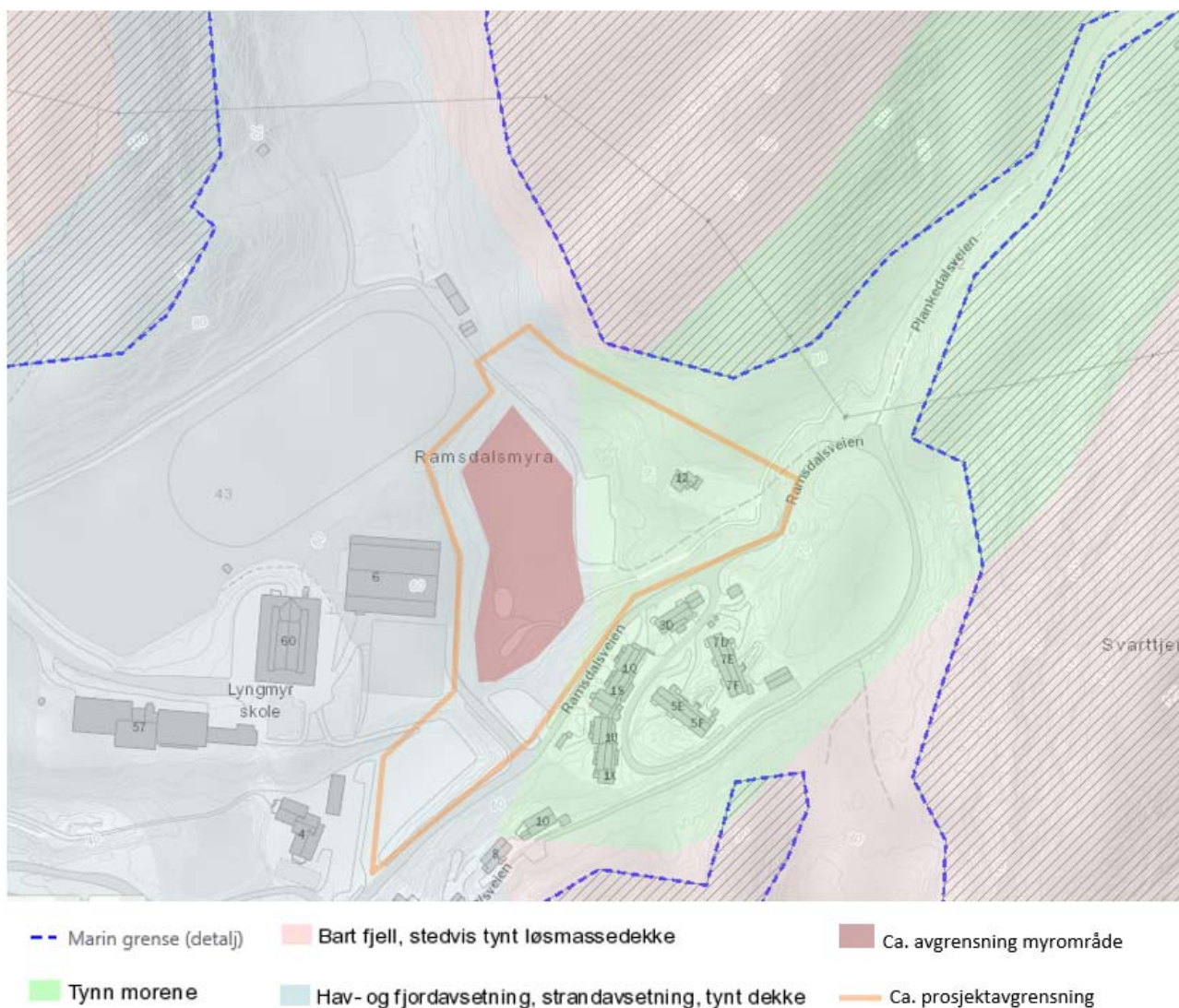
3.2 Kvartærgeologisk kart, historisk flyfoto fra 1969

Figur 3-3 viser kvartærgeologisk kart over området.

Den lavtliggende delen innenfor prosjektets avgrensning er et myrområde. Området er under marin grense, noe som medfører at de bløte leirmassene under torvlaget kan være kvikke.

Topografisk er myrområdet fra flere sider avgrenset av berg i dagen eller av antatt faste morenemasser og/eller fyllmasser der det er overgang til myrområdet.

Tilstøtende idrettsplass på nordvestsiden ble bygget tidlig på 1970-tallet. Ved bygging av denne er det trolig fylt opp i størrelsesorden 5-6 m over tidligere terrengnivå. Oppfyllingen i den nordøstre delen av idrettsplassen er trolig etablert på tidligere myrområde og «delt myra», se f.eks. historisk bilde over området fra 1969 på Figur 3-4. Vi har ingen informasjon om hvordan oppfyllingen ble foretatt. Videre er vi heller ikke informert om evt. setninger over tidens løp på idrettsplassen.



Figur 3-3: NGUs løsmassekart med marin grense (kilde: NVE Atlas). Prosjektets omtrentlige avgrensning samt aktuelt myrområde er skissert.



Figur 3-4: Historisk flyfoto fra 1969 (kilde: 1881.no).

3.3 Grunnforhold

På Figur 3-5 vises borplan med plassering av utførte boringer fra rapport 2016-51 sammen med mottatte situasjonsplan i transparent.

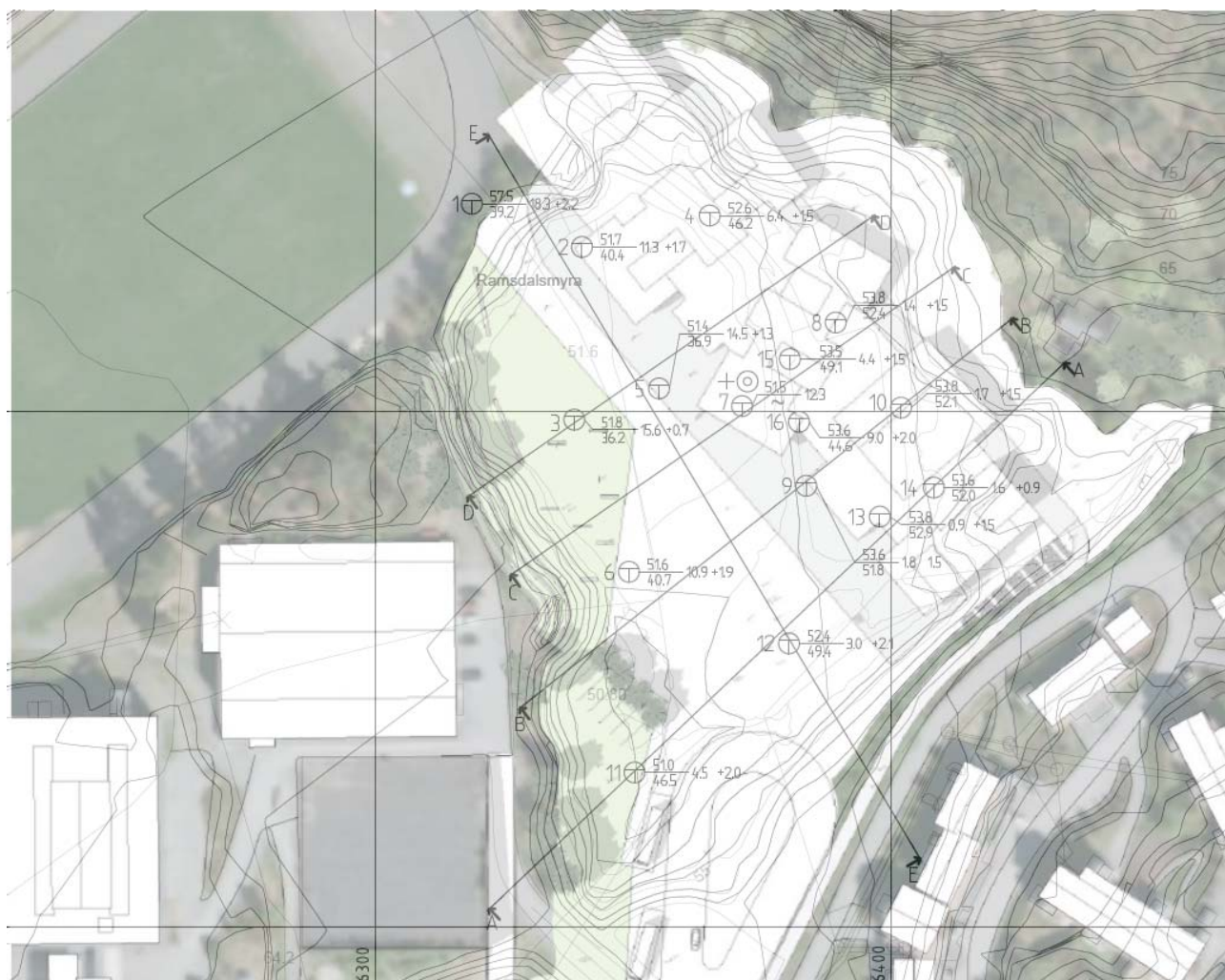
Det er i hovedsak utført grunnundersøkelser i det lavtliggende myrområdet innenfor prosjektets avgrensning.

Registrert dybde til antatt berg i myrområdet er inntil 15,6 m, tilsvarende kotenivå +36,2.

Iht. borleders kommentarer til utførte boringer i myrområdet varierer mektigheten av torva fra terrengnivå og ned til 11,2 m dybde. Borpunkter 2, 3, 5, 6 og 7 viser størst mektighet av torva. Nedre deler av registrert antatt torv består trolig lokalt, eller som gjennomgående lag av antatt bløt siltig leire, før overgang til antatt moremasser overliggende berg.

Prøveserien v/borpunkt 7 viser torv ned til ca. 6,5 m dybde. Torva er klassifisert vekslende mellom fibertorv (H3) og mellomtorv (H5) til ca. 5 m dybde. Mellom ca. 5 og 6,5 m dybde er torva klassifisert til svarttorv (H8). Registrert vanninnhold i torva varierer mellom 384 og 618 %, og det organiske innholdet er registrert ved glødetap varierende mellom ca. 95 og 97 %, med unntak av mellom 5 og 6 m dybde der organisk innhold er registrert til ca. 76 %. Mellom ca. 6,5 til avsluttet prøvetaking i 10 m dybde er det registrert bløt siltig leire. Mellom ca. 6,5 og 9 m dybde er leira meget plastisk

Grunnvannstanden er ikke målt. Grunnvannstanden antas å stå i terrengnivå i myrområdet og vil variere med årstid, drens- og nedbørsforhold.



Figur 3-5: Borplan med mottatt situasjonsplan i transparent. Geotekniske profiler A til E fremkommer på vedlegg B (profilene inneholder eksisterende terrenglinje og opptegning av nærliggende totalsonderinger).

4 Orienterende geotekniske vurderinger

I de orienterende geotekniske vurderingene er det tatt utgangspunkt i foreliggende planer som vist i vedlegg A.

4.1 Generelt om planlagte fyllingsarbeider

Med foreliggende planer planlegges det med generelt oppfyllingsnivå tilsvarende innganger til skolebygget på kotenivå +57 foruten:

- I grøntområdet planlegges det med noe lavere oppfyllingsnivå.
- Videre planlegges det med videre oppfylling bak skolebygget til nivå med gulvet i 2. etasje.

Iht. innmålingsresultater for borpunktene varierer terrengnivået i myrområdet mellom kotenivå ca. +51,5 og 52. Dette medfører at den generelle oppfyllingshøyden vil være ca. 5-5,5 m i myrområdet, og noe lavere for grøntområdet. Under fotavtrykket av skolebygget vil nødvendig oppfyllingshøyde stort sett variere mellom ca. 2 og 5,5 m.

Stedvis i sørøstre og nordøstre del av skolebygget vil det kunne bli behov for noe skjæring i løsmasser/berg.

4.2 Oppfylling sett i lys av tidligere oppfylling for idrettsplassen

Det generelle oppfyllingsnivået på kotenivå +57 er nesten tilsvarende eksisterende oppfylt terrengnivå for tilstøtende idrettsplass. Idrettsplassen ligger på kotenivå +57,5 ved borpunkt 1 (iht. innmålingsresultatet av borpunktet).

Det vises til Figur 4-1 og skisseringer på denne.

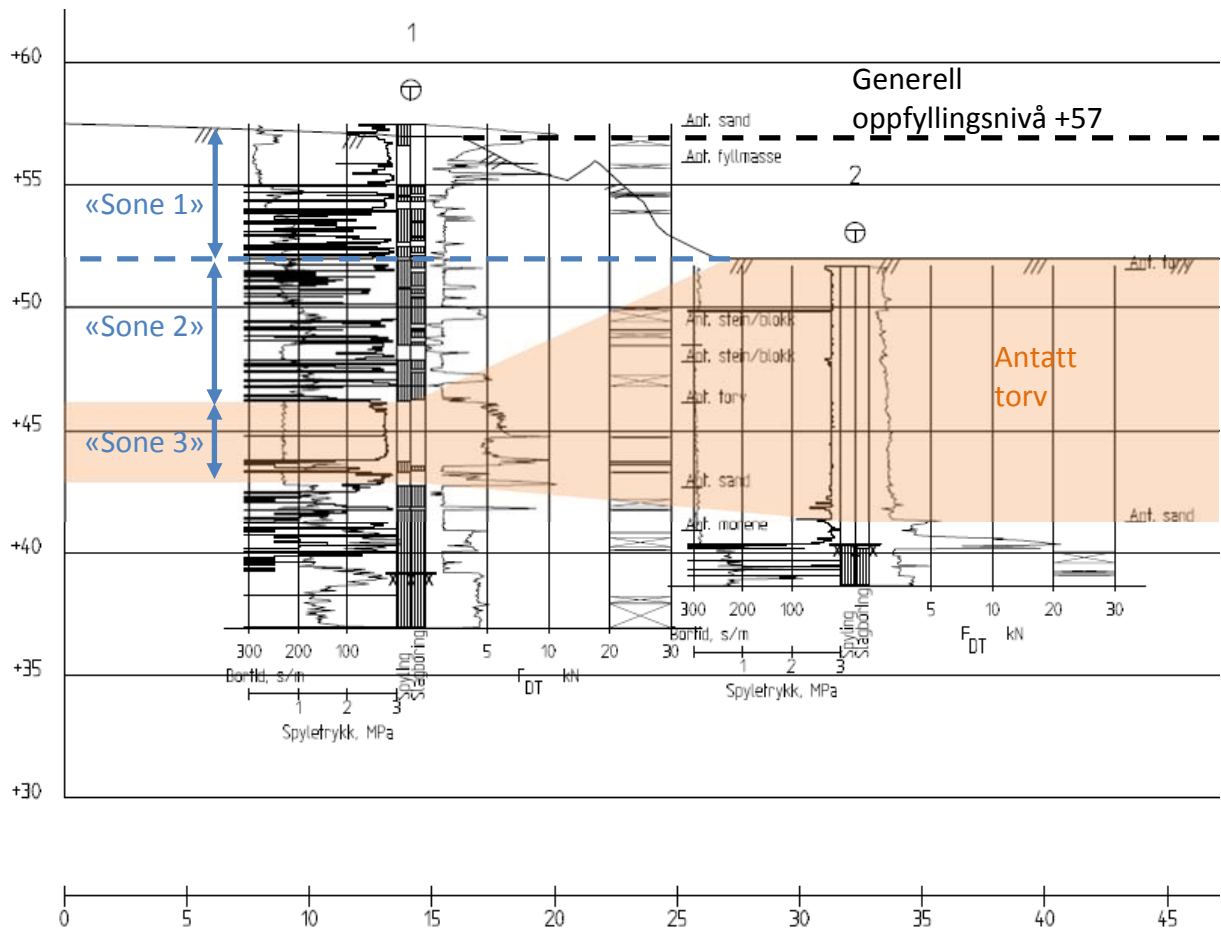
Det antas at myrområdet tidligere har strukket seg på omtrentlig samme overkantnivå også for idrettsplassen i den nærmeste delen mot dagens Ramsdalsmyra. Iht. borleders kommentar og utførte totalsondering i denne delen indikeres torvlaget under idrettsplassen å være registrert mellom ca. 11 og 16,5 m dybde, se «sone 3» på Figur 4-1.

Dette tilsier i prinsippet at oppfyllingen for idrettsplassen har medført at de antatt tilførte steinholdige fyllmassene har endret antatt overkant myr/torvlag fra ca. kotenivå +52 til kotenivå +46,2, jmf. «sone 2» på Figur 4-1, tilsvarende en endring på ca. 6 m.

Det kan heller ikke ses bort fra at det ligger torvmasser blandet sammen med de steinholdige fyllmassene.

Forklaring til Figur 4-1:

- «Sone 1» antas å bestå av fyllmasser fra tidligere oppfylling på 70-tallet for idrettsplassen.
- «Sone 2» antas i hovedsak bestående av fyllmasser som i sone 1, men hvor nedre del av fyllmassene trolig har iblandet torvmasser. Dvs. nedre del av denne sonen trolig består av massefortrengt torv med fyllmasser.
- «Sone 3» antas i hovedsak bestående av «sammenpresset» torv med betraktelig lavere vanninnhold sammenlignet med opprinnelig torv før oppfylling.



Profil E-E

Figur 4-1: Utsnitt av nordre del av profil E ved tilstøtende idrettsplass (kilde: vedlegg B). Med påtegninger.

4.3 Mulige oppfyllingsmetoder

2 mulige hovedfremgangsmåter for oppfylling er omtalt. Fremgangsmåtene kan evt. også benyttes i kombinasjon.

4.3.1 Masseutskiftning

Masseutskiftning ved utgravning kan benyttes der dybden til fast grunn er begrenset. Dvs. ved at massene som skal skiftes ut avgraves med påfølgende tilbakefylling med erstatningsmasser av samfengt/velgradert sprengstein. Begrensende faktor vil være stabilitet ved utgravning i forhold til stabile skråninger for tilstøtende områder. I utgangspunktet anbefales begrenset eller ingen utgravning i deler av myrområdet som grenser mot eksisterende løsmasseskråninger uten at grunnforholdene er nærmere undersøkt ved skråningsfot og stabiliteten vurdert.

En fullstendig masseutskiftning til berg/fast grunn vil gi minst risiko mht. fremtidig setninger siden setningsømfintlige masser er fjernet.

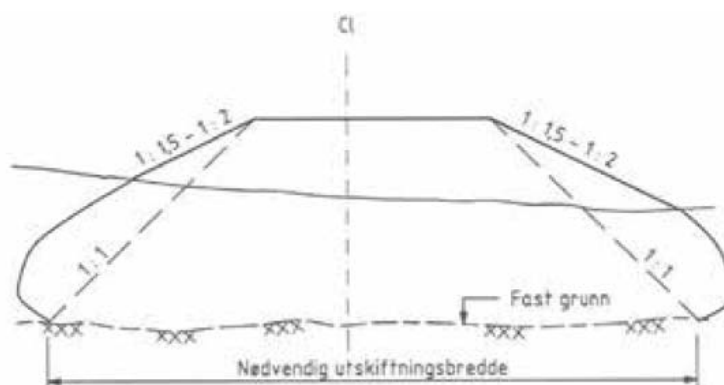
Masseutskiftning ved fortregning vil fortrinnsvis være den aktuelle metoden i myrområdet. Prinsippet for denne fremgangsmåten er at erstatningsmassene legges ut i fylling med tilstrekkelig høyde (tyngde) til at utskiftningsmassene fortreges. I de fleste tilfeller må det i tillegg benyttes graving og/eller sprengning i løsmassene foran fyllingen for å oppnå tilfredsstillende fortregning. Prinsippet er vist på Figur 4-2.

Ved massefortrengning må det benyttes sprengstein som erstatningsmasse. Det bør fortrinnsvis benyttes grovsprengt stein, og stein fra tunnelspregning er derfor lite egnet.

Trolig er det denne metoden som er benyttet for oppfyllingsarbeidene for idrettsplassen. Metoden vil også være egnet også for resterende del av Ramsdalsmyra.

Det må stilles krav til fyllingsarbeidene slik at det ikke oppstår ukontrollerte brudd under fyllingsarbeidene ved oppfylling på de bløte torvmassene. Det må minimum stilles krav til:

- Høydeforskjeller ved fyllingsarbeider
- Anleggsmaskiner må stå på masseutskiftet/fast grunn
- Rekkefølge på fyllingsarbeider



Figur 1-3- 4 Masseutskifting, tverrprofil.

Figur 4-2: Eksempelfigur fra Statens vegvesen håndbok V221, ref. /3/.

Masseutskifting med fortrenkning vil være fordelaktig med hensyn til å redusere setninger da øvre deler av torvmassene fortrenkes med sprengstein. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det kan bli liggende igjen setningsømfintlige masser under tilførte steinmasser, evt. også setningsømfintlige masser iblandet tilførte steinmasser.

Ulempene vil imidlertid være merforbruk av steinmasser (se sammenligning med oppfylling for idrettsplassen i kapittel 4.2). Det må videre stilles strenge krav til anleggsgjennomføringen slik at ukontrollert brudd under fyllingsarbeidene ikke oppstår. Det kan også bli behov for å kontrollere at massene er fortrenget ved å foreta sonderboringer.

4.3.2 Armering under fylling

Alternativt kan det benyttes jordarmering, normalt bestående av geosynteter (geotekstiler eller geonett), som legges på de bløte massene før oppfylling.

Fordelen med å benytte jordarmering er økt sikkerhet mot bæreevnebrudd ved anleggsgjennomføring. Videre vil ikke underliggende bløte masser fortrenkes, og det vil derfor være behov for mindre mengder av steinmasser sammenlignet med masseutskifting ved utgraving/fortrengning.

Ulempen er at det trolig vil oppstå totalt sett større setninger og over lengre tid sammenlignet med masseutskifting med massefortrengning/utgraving. Ved anleggsgjennomføring bør det også stilles samme type krav som for tilfellet med massefortrengning selv om sikkerhet mot ukontrollerte bæreevnebrudd er større med armering under oppfyllingen.

Det må imidlertid forventes betydelig med setninger i torvlaget (trolig i størrelsesorden metere) som vil pågå over lengre tid, og som igjen vil medføre påfylling med steinmasser, trolig i flere omganger, inntil setningene er stabilisert.

Figur 4-3 viser et eksempel på utlegging av armeringsnett.



Figur 1-4- 3 Utlegging av armeringsnett med underliggende fiberduk.

Figur 4-3: Eksempelfigur fra Statens vegvesen håndbok V221, ref. /3/.

4.3.3 Setninger

Det må forventes at det oppstår setninger uansett valg av nevnte oppfyllingsmetoder, med unntak av fullstendig masseutskifting ned til berg/fast grunn som vil gi begrenset med setninger.

Ved massefortrengning forventes i mindre grad setninger ved oppfylling til endelig nivå og ved videre setningsutvikling over tid.

Grunnarbeidene bør planlegges slik at oppfyllingsarbeidene gjennomføres så tidlig som mulig og med tilpasset fremdrift slik at det kan utføres setningsmålinger for å følge med på setningsutviklingen.

For å fremskynde setningsforløpet kan det også vurderes å fylle med overhøyde (forbelastning) for å i størst mulig grad unnagjøre evt. uønskede setninger for uteområdet. Forbelastningsmassene kan deretter fjernes, og benyttes som oppfyllingsmasser i områder utenfor myra der setninger som følge av oppfyllingen vil bli langt mindre og pågå over kortere tidsperiode.

4.4 Fundamentering

4.4.1 Fundamenteringsmetode

Med foreliggende plassering av skolebygget blir det trolig behov for noe berguttak for nordøstre del. Videre er skolebygget plassert slik at byggelivet på forsiden (sørvest) av bygget kommer et stykke inn på myrområdet. Her må det forventes opp til størrelsesorden 10 m med bløte masser over berg.

Fra fremre til ca. midtre del av skolebygget anbefales skolebygget fundamentert på borede peler med innboring og spissbæring i berg. Det vil trolig også være behov for pelefundamentering for deler av skolebygget i nord.

Det kan benyttes borede stålkjernepeler og/eller borede og utstøpte stålrørspeler. Pelene må dimensjoneres slik at også korrosjon av stålgodset og påhengslaster (pga. setninger) er ivarettatt.

Fra ca. midtre til bakre del av skolebygget kan skolebygget i hovedsak fundamenteres direkte på masseutskiftet komprimert sprengsteinfylling på berg.

4.4.2 Setningsproblematikk og anbefaling fundamentering

Ved pelefundamentering med spissbæring i berg oppnår man i prinsippet en setningsfri fundamentering.

Ved direktefundamentering på masseutskiftet komprimert sprengsteinsfylling på berg må det tas høyde for at det vil kunne oppstå setninger både pga. fundamentbelastning og pga. egensetninger i fyllingen.

Ved gode forhold under utlegging (ikke frost f.eks.), god steinkvalitet, gunstig korngradering og god utførelse med lagvis oppbygning og komprimering viser erfaringstall at egensetningene vil kunne bli lavere enn 0,5 % av fyllingshøyden (se f.eks. kapittel 2.3 i Statens vegvesen håndbok V221).

Egensetningene antas i all hovedsak å være unngått i de 6 mnd..

Steinfyllingshøyden (fra berg til underkant antatt fundamentnivå ca. kotenivå +57) antas å bli opp til ca. 10 m.

Egensetninger av fyllingen vil dermed kunne bli opp til størrelsesorden 5 cm dersom fyllingen bygges som en kvalitetsfylling av sprengstein.

Det antas at det kan oppstå i størrelsesorden ytterligere 5 cm setning pga. fundamentbelastninger, men dette må beregnes i ytterligere detalj når bygningslastene og fundamentgeometrien er kjent.

Det må dermed tas høyde for at det kan oppstå setninger av størrelsesorden opp til 10 cm ved direkte fundamentering. Dette tilsvarer 1 cm setning per meter komprimert steinfylling fra underkant fundament til berg. Setningsdifferanser må videre ivaretas av byggetekniker.

Setningene kan reduseres ved forbelastning, men dette må vurderes i nærmere detalj.

Alternativt kan skolebygget i sin helhet pelefunderes der dybde til berg f.eks. er større enn 2 m fra fundamentnivå. Ved mindre dybder til berg kan det enten masseutskiftes med komprimert steinfylling til berg eller at det støpes pilarer til berg. Ved fundamentering på utsprengt berg der dette er aktuelt anbefales undersprengning/minimum 0,5 m med komprimert steinfylling over berg for å unngå store stivhetskontraster i og mellom fundamentene. Det kan også bli behov for utkiling for å jevne ut evt. vertikale sprang i bergoverflaten.

4.5 Uteområder

Oppfylling for uteområdene er inkludert i omtalen av oppfyllingsarbeider i kapittel 4.3.

For uteområdene må det forventes at det vil oppstå setninger. Dette er nærmere omtalt i kapittel 4.3.3.

Det bør gjennomføres setningsmålinger i en periode over anslagvis 6-12 måneder for å følge med på setningsutviklingen. Setningene bør ha avtatt tilstrekkelig før uteområdet ferdigstilles.

4.6 Eksisterende fyllinger

I hovedsak er det eksisterende fyllinger ned mot Ramsdalsmyra fra alle sider bortsett fra mot østsiden/baksiden av skolebygget, der det kun er lite løsmasseoverdekning.

Fyllingene er generelt høye og bratte. Stabilitetsforholdene for fyllingene vil bli bedre ved gjennomføring av planlagt oppfylling i Ramsdalsmyra. Etter oppfyllingen anbefales i utgangspunktet at eksisterende fyllingsskråninger brattere enn 1:2 slakes ut, for eksempel ved ytterligere utfylling i foten av skråningene. Ved detaljprosjektering kan det vurderes om skråningene betraktes som stabile med skråningshelning 1:1,5.

5 Evt. justert plassering av skolebygget

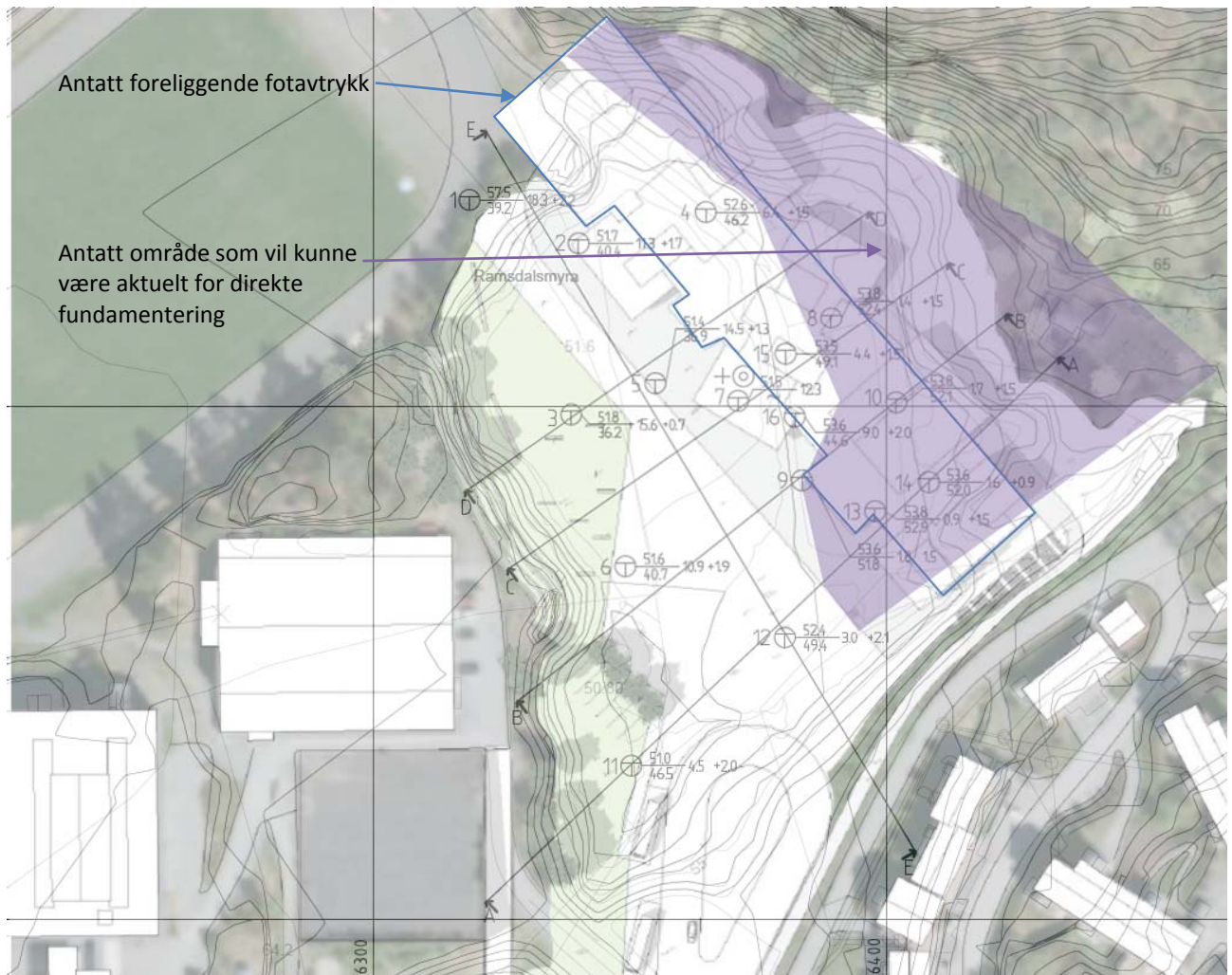
Det kan være mulig til å sløyfe pelefundamentering om prosjektet ønsker dette, dersom plassering/fotavtrykk av skolebygget justeres.

Det vil da være mulig å fundamenter skolebygget direkte på dels på masseutskiftet komprimert steinfylling til berg, og dels på utsprengt berg. Det må imidlertid forventes at det vil kunne oppstå setninger som omtalt i kapittel 4.4.2. Det må forventes i størrelsesorden 1 cm setning per m steinfylling under fundamentene. Setningsdifferanser må videre ivaretas av byggetekniker. Det kan også vurderes forbelastning for å redusere disse setningene.

Skissert antatt område som vil kunne være egnet for nevnte direktefundamentering er vist i lilla på Figur 5-1.

Det skisserte området bør imidlertid verifiseres nærmere med supplerende geotekniske grunnundersøkelser om det skal være ønskelig å sløyfe pelefundamentering.

Bergtekniker må vurdere fare for steinsprang av bergpartiet på baksiden av skolebygget, og evt. gi retningslinjer for sikring av disse samt eventuelle bergskjæringer.



Figur 5-1: Skissert antatt område som vil kunne være egnet for direkte fundamentering med gitte forutsetninger i dette delkapittelet

6 Sluttbemerkning - Videre arbeider

Skisserte løsninger mht. tomteopparbeidelse/oppfylling, stabilitet av eksisterende skråninger og fundamentering må detaljprosjekteres, og videre avhengig av valgte løsninger kan det bli behov for å utføre løsningstilpassede supplerende grunnundersøkelser.

Det vil kunne være behov for å utføre supplerende grunnundersøkelser for å:

- Avgrense nærmere evt. overganger mellom pelefundamentering og direktefundamentering
- Verifisere stabilitetsforhold av eksisterende skråninger i aktuelt område
- Nærmere bestemme overgangen mellom torvmasser og underliggende antatt bløte leire
- Uttak av minimum 1 stk. uforstyrret prøveserie der prøvene analyseres i geoteknisk laboratorium. Gjelder særlig for å analysere deformasjonsegenskaper av underliggende bløte leirelag som grunnlag til å beregne/estimere setninger og forventet setningsforløp for oppfyllingen.

Det vil videre være nyttig informasjon for prosjektet å fremskaffe, om dette finnes, erfaringer fra tidligere fyllingsarbeider for idrettsplassen og Lyngmyr ungdomsskole.

Foretaket som senere søker ansvaret for geoteknisk prosjektering må videre vurdere tilstrekkeligheten av de utførte geotekniske grunnundersøkelsene.

Det må foretas miljøtekniske utredninger av byggegrunnen om det er mistanke om mulig forurensning på tomta.

Bergtekniker må vurdere fare for steinsprang av bergpartiet på baksiden av skolebygget, og evt. gi retningslinjer for sikring av disse samt eventuelle bergskjæringer.

Referanseliste

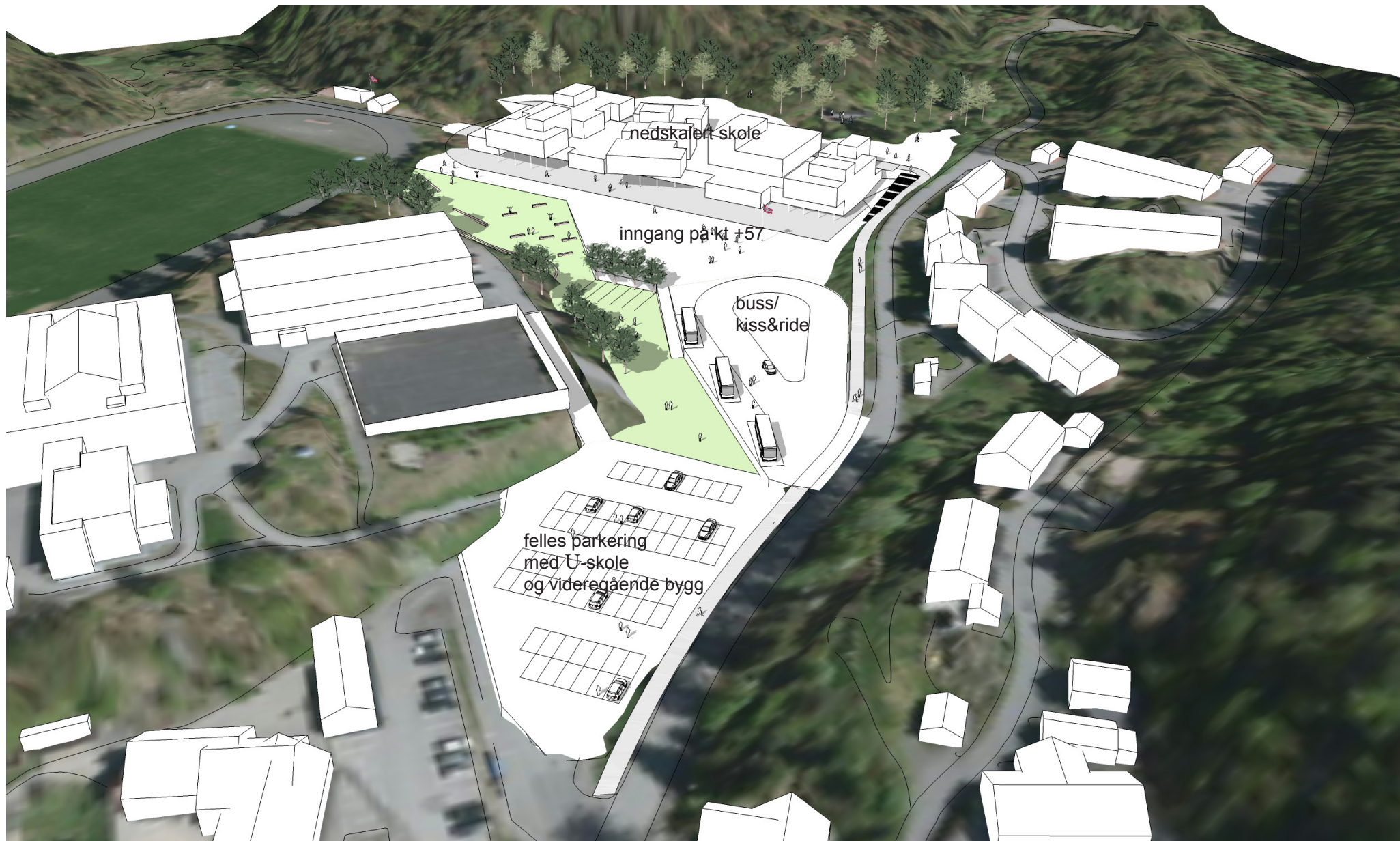
- /1/ Rapport/Prosjektnr. 2016-03 Rapport fra grunnundersøkelser Ramsdalsmyra, Tvedestrand kommune. Teknisk notat, datert 10.02.2016
- /2/ Rapport/Prosjektnr. 2016-51 Rapport fra grunnundersøkelser Ramsdalsmyra, Tvedestrand kommune. Teknisk notat, datert 21.12.2016.
- /3/ Håndbok V221 *Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger*, Statens vegvesen, Veiledning 2014.

VEDLEGG A

Situasjonsplan og volumstudie (mottatt per e-post 31.01.2017)

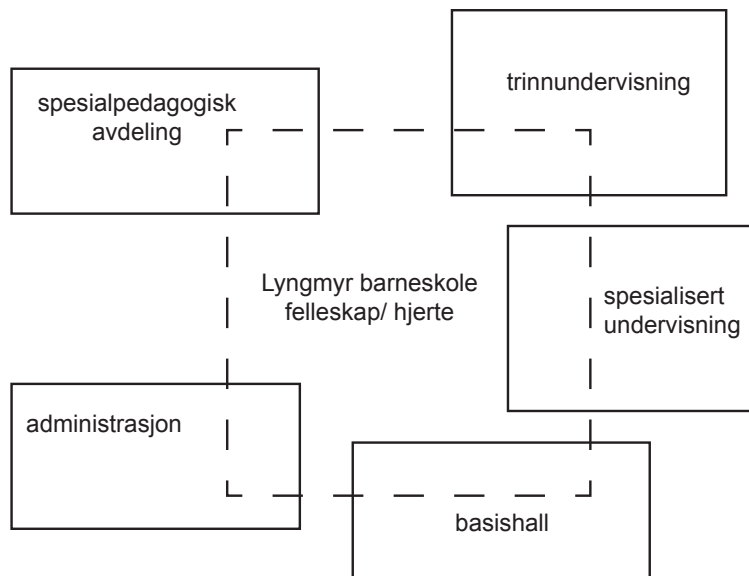
(7 sider)



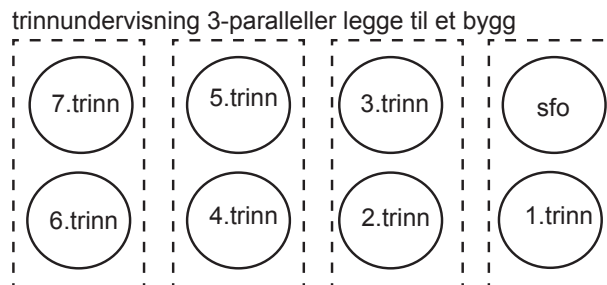
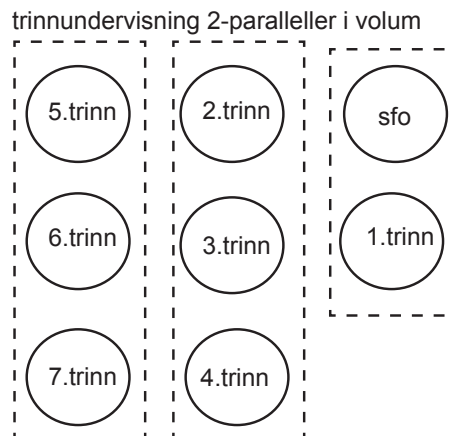


LYNGMYR BARNESKOLE - studier av organisering, trinnvis utbygging og nedskalering

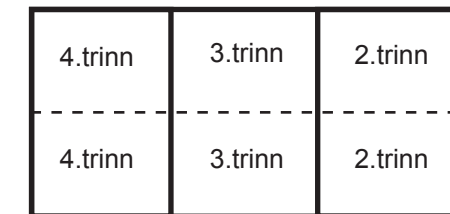
1 - skolen som helhet



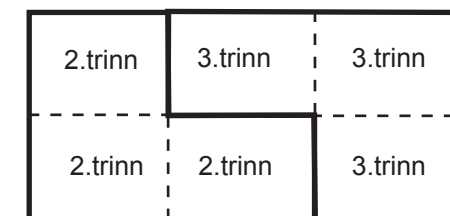
2 - organisering av trinnvolum



3 - organisering i samme volum

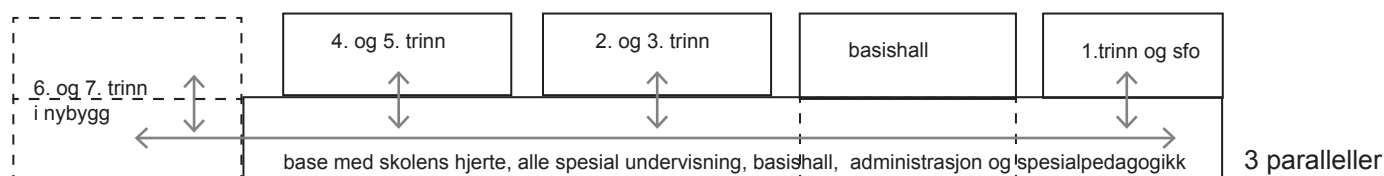
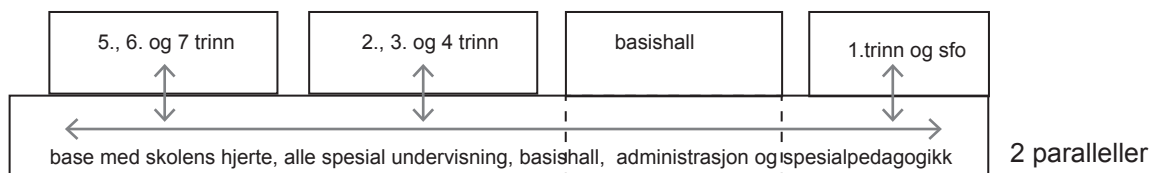


trinnundervisning 2-paralleller
3 trinn på et volum



trinnundervisning 3-paralleller
2 trinn på et volum

4 - organisering av trinnvolum med felleskapet

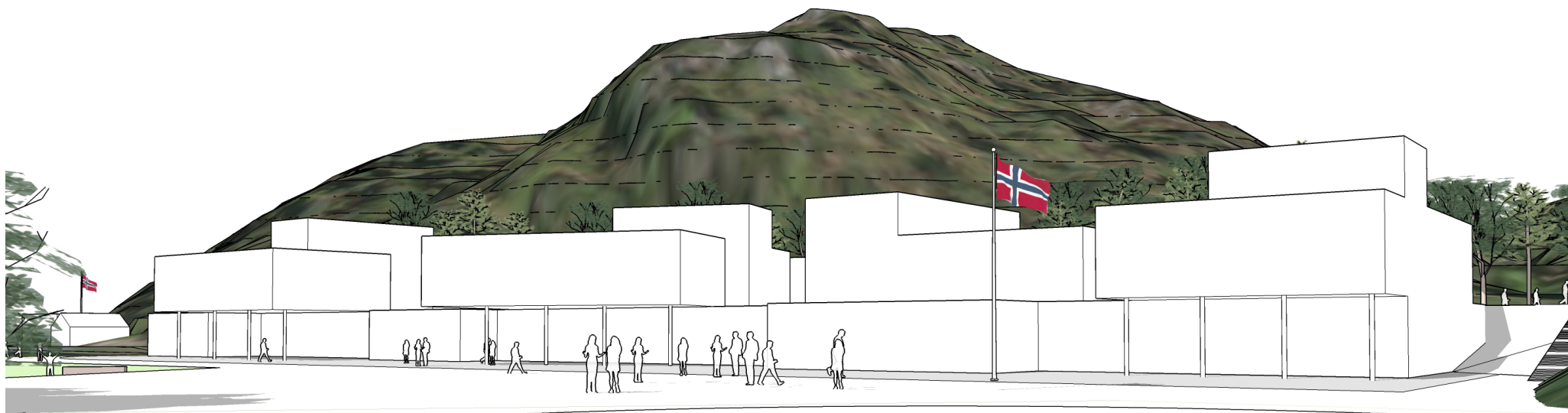




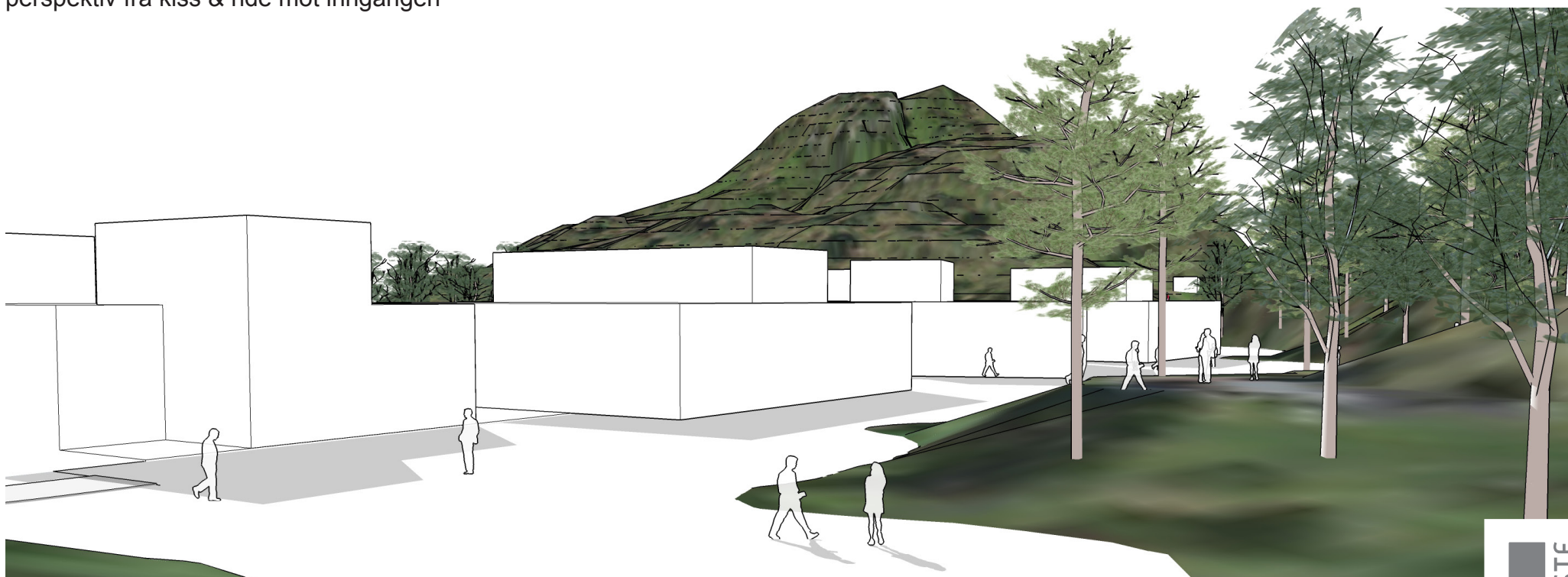
Volumstudie med nedskalerte former - 2 paralleller
 sokkel med administrasjon, fellesfunksjoner og basishall og spesialpedagogisk avdeling
 2.etg med trinnarealer, toppen av basishallen og sfo
 3.etg ventilasjonsbokser og overlys



Volumstudie med nedskalerte former - 3 paralleller
fordeling av volumer som 2 paralleller + et nybygg for 2 trinn
nybygget kobler seg direkte på sokkelen med fellesfunksjoner



perspektiv fra kiss & ride mot inngangen



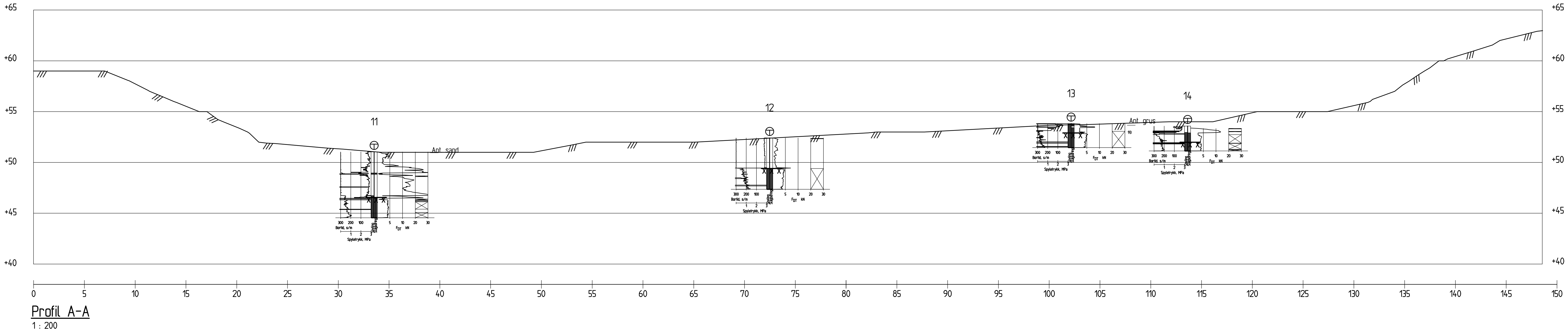
perspektiv fra baksiden mot trinnvolumene som kommer ut på terrenget

VEDLEGG B

Geotekniske grunnundersøkelser, plan og tverrprofiler

(7 sider)

\\net\app02\Kvistsliensand\m\0310\319736\319736-03 ARBEIDSSOMRÅDE\319736-01 RHO\319736-10 GEOSUITE\AUTOGRAF\RT Lay.dwg



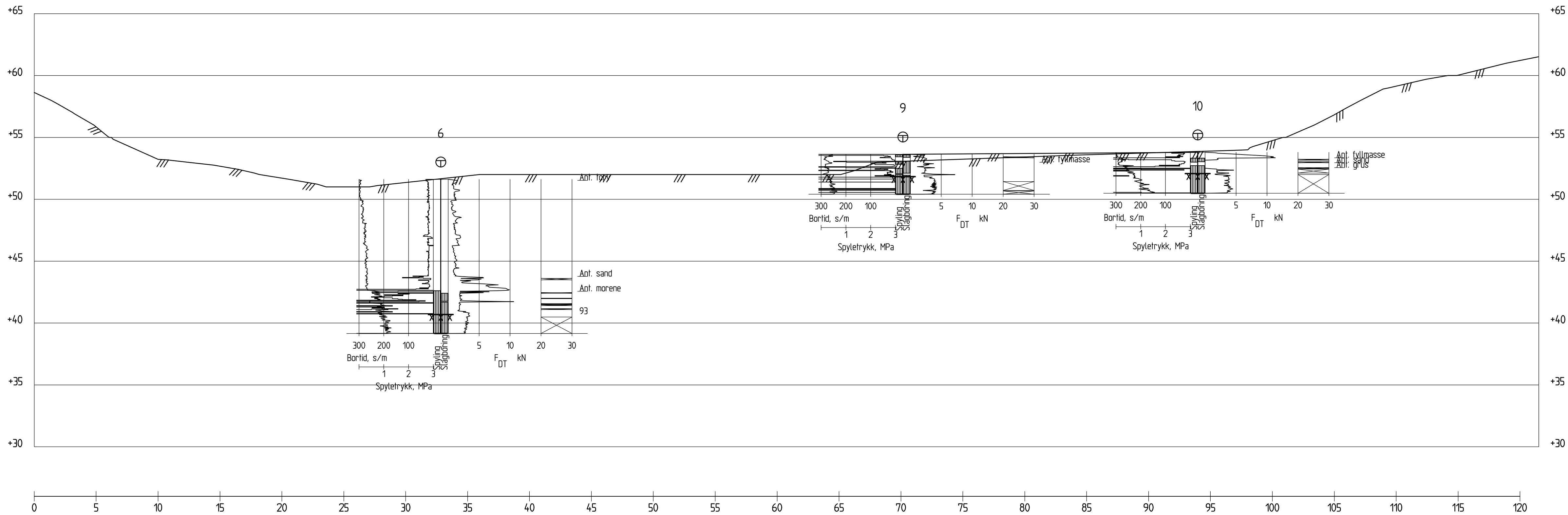
SYMBOLER

- Dreiesondering
- ✱ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK)
- ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering
- ◆ Dreietrykksondering
- Prøvegrop
- ▲ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Totalsondering
- + Vinge boring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

00 UTARBEIDET TVERRPROFIL			09.02.2017	MIO	RMN	RMN
Rev.	Beskrivelse	Endr./liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TVEDESTRAND KOMMUNE		Original	A1	Fag	GEO
	RAMSDALSMYRA TVEDESTRAND, NY BARNESKOLE		Status	TIL DATARAPPORT		
	GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER		Målestokk	1:200		
	TVERRPROFIL A-A					
Multiconsult www.multiconsult.no		Dato Oppdragsnr.	09.02.2017 313736	Konstr./Tegnet Tegningsnr.	Kontrollert RMN	Godkjent RMN
			200		Rev.	00

\\net\ag02\K\GIS\ramsdal\va1\03\313736\313736-43 ARBEIDSRAPPORT\313736-41 R03\313736-49 GEOSUITE\AUTOGRAF\RTL\ay.dwg



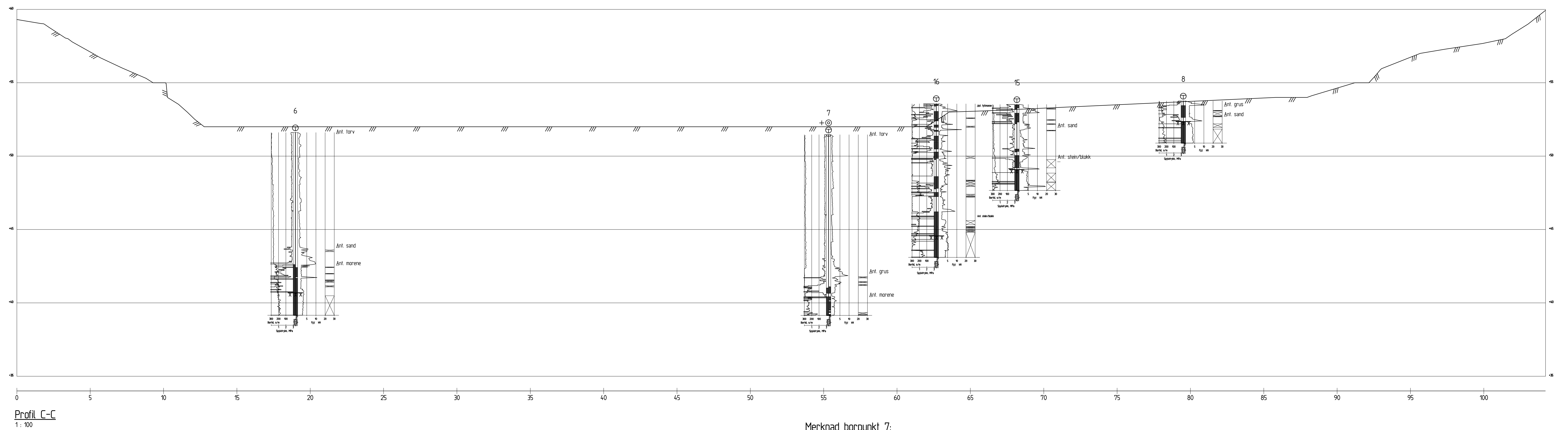
Profil B-B
1 : 200

SYMBOLER

- Dreiesondering
- ✧ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK)
- ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering
- ◆ Dreietrykkssondering
- Prøvegrop
- ▲ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Totalsondering
- + Vinge-boring

Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
Antatt fjellkote

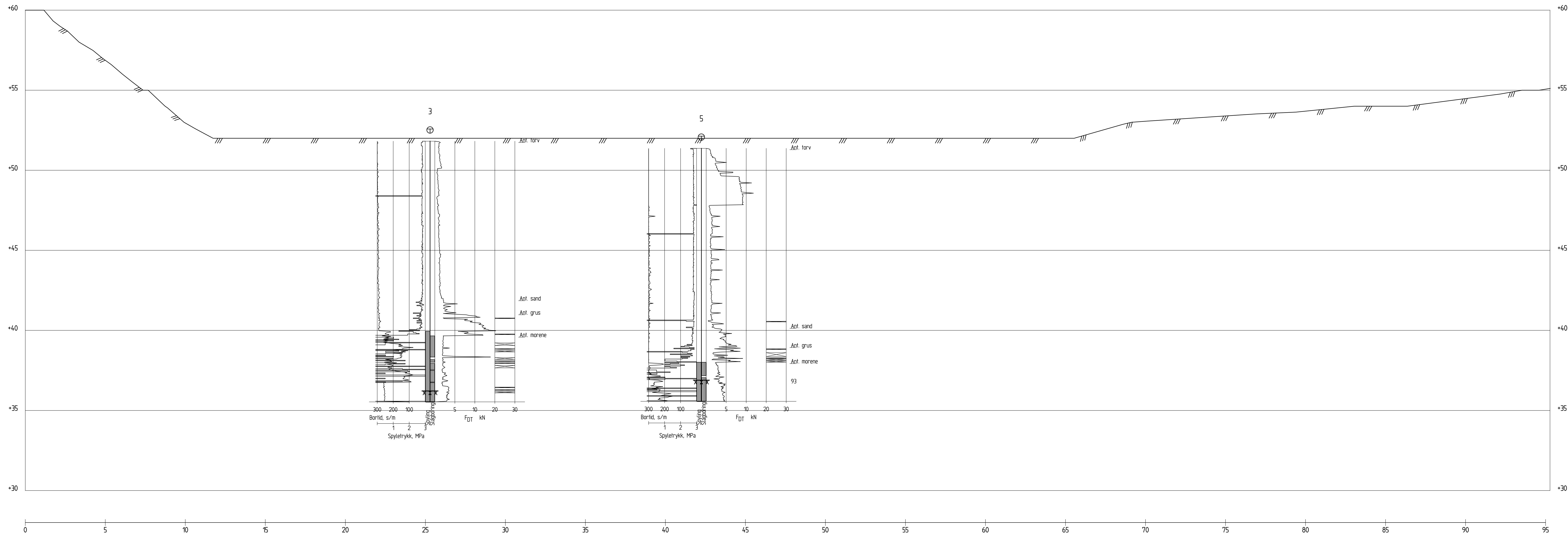
00 UTARBEIDET TVERRPROFIL			09.02.2017	MIO	RMN	RMN
Rev.	Beskrivelse	Endr./liste	Dato	Original format	Tegn.	Kontr.
	TVEDESTRAND KOMMUNE		A1	Fag		GE0
	RAMSDALSMYRA TVEDESTRAND, NY BARNESKOLE		Status TIL DATARAPPORT			
	GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER		Målestokk			
	TVERRPROFIL B-B		1:200			
Multiconsult		Dato	09.02.2017	Konstr./tegn.	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	313736	Tegningsnr.	201	Rev.
						00



Merknad borpunkt 7:

SYMBOLER

40	UTANDEKDET TVERRPROFIL		09.02.2017	MD	RHN	RHN
Rev.	Beregnet	Endr. dato	Dato	Tegn.	Kontr.	Kontr.
TVEDESTRAND KOMMUNE			Original AO	Fag	GEO	
RAMSDALSMYRA TVEDESTRAND, NY BARNESKOLE			TITUL DATARAPPORT			
GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER TVERRPROFIL C-C			Målestikk 1:100			
			Dato 09.02.2017	Konsult / Tegner MIO	Kontrollert RHN	Godkjent RHN
www.muliconconsult.no			Oppdragsnr. 317376	Regningsnr.	202	Rev. 00



Profil D-D
1 : 100

Merknad borpunkt 5:

Feil ved logging av matekraft
mellom 0 og 3,6 m dybde. Ref rapport 2016-51.

Boring avsluttet pga kilning av bor.
Antagelig skjevboring i fjell. Ref. rapport 2016-51.

- SYMBOLER**
- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK) ⊕ Poretrykksmåling
 - Enkel sondering ◆ Dreietrykksondering □ Prøvegrep ▲ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondering ⊗ Totalsondering + Vingeboring
- Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
Antatt fjellkote

00 UTARBEIDET TVERRPROFIL		09.02.2017		MID	RHN	RHN
Rev.	Beskrivelse	Endr. dato	Oppr. forval	Oppr.	Kontroll	Godkj.
TVEDESTRAND KOMMUNE			A0	MD		GEO
RAMSDALSMYRA TVEDESTRAND, NY BARNESKOLE			Status TIL DATARAPPORT			
GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER			Målestokk 1:100			
TVERRPROFIL D-D						
Multiconsult		Dato 09.02.2017	Kontroll / forval MID	Kontrollert RHN	Godkjent RHN	
www.multiconsult.no		Oppdragsnr. 313736	Oppdragsnavn 203	Rev. 00		



Borkrone hadde røde finkornige masser på seg ved opptrekk. Kan tyde på at boring er avsluttet i meget faste morenemasser. Ref. rapport 2016-51.

Feil ved logging av matekraft
mellom 0 og 3,6 m dybde. Ref rapport 2016-51.

Boring avsluttet pga kilning av bor.
Antagelig skjev boring i fjell. Ref. rapport 2016-51.

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

00	UTARBEIDET TVERRPROFIL	09.02.2017							
Rev	Beskrivelse	Opprinn	Dato	MD	RMN	RMN			
		A0							
TVEDESTRAND KOMMUNE			TIL DATAPARAPP						
RAMSDALSMYRA TVEDESTRAND, NY BARNESKOLE									
GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER									
TVERRPROFIL E-E									
Målestokk			1:200						
Status									
Mål									
Dato			09.02.2017		Konstr./Regul	MD	Konstr./Regul	RMN	Gis/leg
Beskrivelse			313736		Legningsnr.	204	Rev.		00