

Fagrappport geoteknikk

Mai | 22

E39 Bue – Ålgård. Detaljreguleringsplan.

Oppdragsnr:	A128052 (COWI)
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård. Detaljreguleringsplan.
Dokument nr.:	RAP-RIG-Fagrapport geoteknikk
Filnavn	Fagrapport geoteknikk.pdf

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	09.04.21		ADRI	TSDA, KTT	JAON
1	14.01.22	Mindre justeringer av trase etter høring og utvidet kontroll	ADRI	KRLR	JKPN
2	25.05.22	Mindre tilføyelser etter ønske fra NV	ADRI	KRLR	JKPN

Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg temaet geoteknikk.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier har Kjetil Medhus ledet arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange og Jannicke Neteland Olsen har vært prosjektledere hos COWI AS. Fagansvarlig for geoteknikk har vært Andreas Elkjær Riis.

April 2021
Stavanger

Innhold

Forord	3
1 Sammen drag.....	5
2 Innledning og mål for prosjektet	6
2.1 Bakgrunn	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet	6
2.3 Tiltaket	7
2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde	7
3 Om denne rapporten	9
4 Prosjekteringsforutsetninger	10
4.1 Regelverk, standarder og veiledninger.....	10
4.2 Geoteknisk kategori	10
4.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC).....	10
4.4 Prosjekteringskontroll	11
4.5 Utførelseskontroll.....	11
4.6 Sikkerhetsnivå – lokalstabilitet	11
5 Geoteknisk grunnlag	13
5.1 Kvantærgeologisk kart.....	13
5.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser	14
5.3 Utførte undersøkelser i denne planfasen.....	15
6 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	18
7 Grunnlagsmodell	19
8 Fundamentering av konstruksjoner	20
9 Geotekniske vurderinger	21
9.1 Delstrekning A1 og A4.....	22
9.2 Delstrekning B1	26
9.3 Delstrekning C1	29
9.4 Delstrekning D2.....	33
9.5 Stabilitetsberegninger	37
9.6 Supplerende undersøkelser	38
10 Vedlegg	40
11 Referanser	41

1 Sammendrag

På oppdrag fra Nye Veier har COWI planlagt og koordinert grunnundersøkelser og gjort geotekniske vurderinger av planområdet i forbindelse med detaljregulering for E39 Bue - Ålgård.

Det er utført totalsonderinger, prøvetakinger, trykksonderinger og poretrykksmålinger. I tillegg er området undersøkt ved hjelp av batymetri, georadar (GPR) og sub bottom profiler (SBP). Området er befart av geoteknikere og ingeniørgeologer.

Planområdet består av varierende grunnforhold dominert av morene avsetninger, breelvavsetning og elveavsetninger. Bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke er likeledes å forvente for deler av prosjektområdet. Stedvis er det påvist bløte masser med lav udrenert skjærstyrke. Traseen krysser i tillegg flere myrområder og vann. Planområdet er over marin grense og det er ikke truffet kvikkeleire. For å kunne gjennomføre planlagte veiltak vil det bli nødvendig med geotekniske tiltak som for eksempel masseutsiftning. De fleste konstruksjoner kan forventes å fundamenteres på faste masser eller berg, ev. sprengsteinsfylling på berg. Det er enkelte konstruksjoner som kan forventes å bli fundamentert på peler til berg.

Basert på vurderinger av eksisterende grunnlagsmateriale og nye vurderinger, anses planlagte løsninger for veitraseen å være gjennomførbare for de planlagte tiltak. Det tas forbehold om at det kan avdekkes nye forhold i senere faser.

2 Innledning og mål for prosjektet

2.1 Bakgrunn

Nye Veier ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å etablere en slank, effektiv og spesialisert byggherreorganisasjon. Nye Veier sitt oppdrag er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafiksikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkedsregioner, og sørger for færre drepte og hardt skadde i trafikken. Nye Veier har per i dag ansvaret for 700 kilometer hovedvei, og en investeringsramme på 150 milliarder kroner.

Nye Veier har ansvar for strekningen mellom Kristiansand og Ålgård. Dagens E39 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Veien er og vil være en del av TEN-T (det transeuropeiske transportnettverket), og dermed en viktig transportkorridor. Denne strekningen er delt opp i flere delstrekninger, med ulik status:

- Kristiansand vest - Mandal øst: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal øst – Mandal by: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal – Lyngdal øst: områderegulering er vedtatt. Arbeid med detaljregulering starter i 2020, og planlagt anleggsstart er årsskiftet 2021/2022 med mulig ferdigstilling 2025
- Herdal – Røyskår: detaljregulering ble sluttbehandlet i Lyngdal kommunestyre i juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstilling i 2024
- Lyngdal vest – Ålgård: Statens vegvesen sendte endelig planforslag til behandling i Samferdselsdepartementet den 18. juni 2020. Samferdselsdepartementet var ferdig med sin saksbehandling den 24. september, og tilrår korridoren A1-R2 med variant V4a, slik også Statens vegvesen gjør etter høringen av kommunedelplanen. Det er Kommunal- og moderniseringsdepartementet som er planmyndighet og skal vedta den statlige kommunedelplanen. Nye Veier overtar strekningen formelt ved vedtatt kommunedelplan
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veier sitt prosjekt E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Bygging av ny E39 skal binde regionen sammen, skape et større bo- og arbeidsmarked, gi kortere reisetid og langt bedre sikkerhet for trafikantene. Målsettingen er samtidig å redusere utslippet av klimagasser og andre miljøkonsekvenser.

2.2.1 Hovedmål og delmål

Reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård skal bidra til at de sektorpolitiske målene i Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029 nås (Det kongelige samferdselsdepartement, 2017).

Nasjonal transportplan sine hovedmål er:

- Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet
- Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser

Videre gjelder følgende delmål for planprosjektet:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt
- Sikre økt framkommelighet og trafikantnytte

- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

2.3 Tiltaket

Vei

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny vei til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t, med normalprofil på 23 meter.

Masseuttak og permanent masselagring

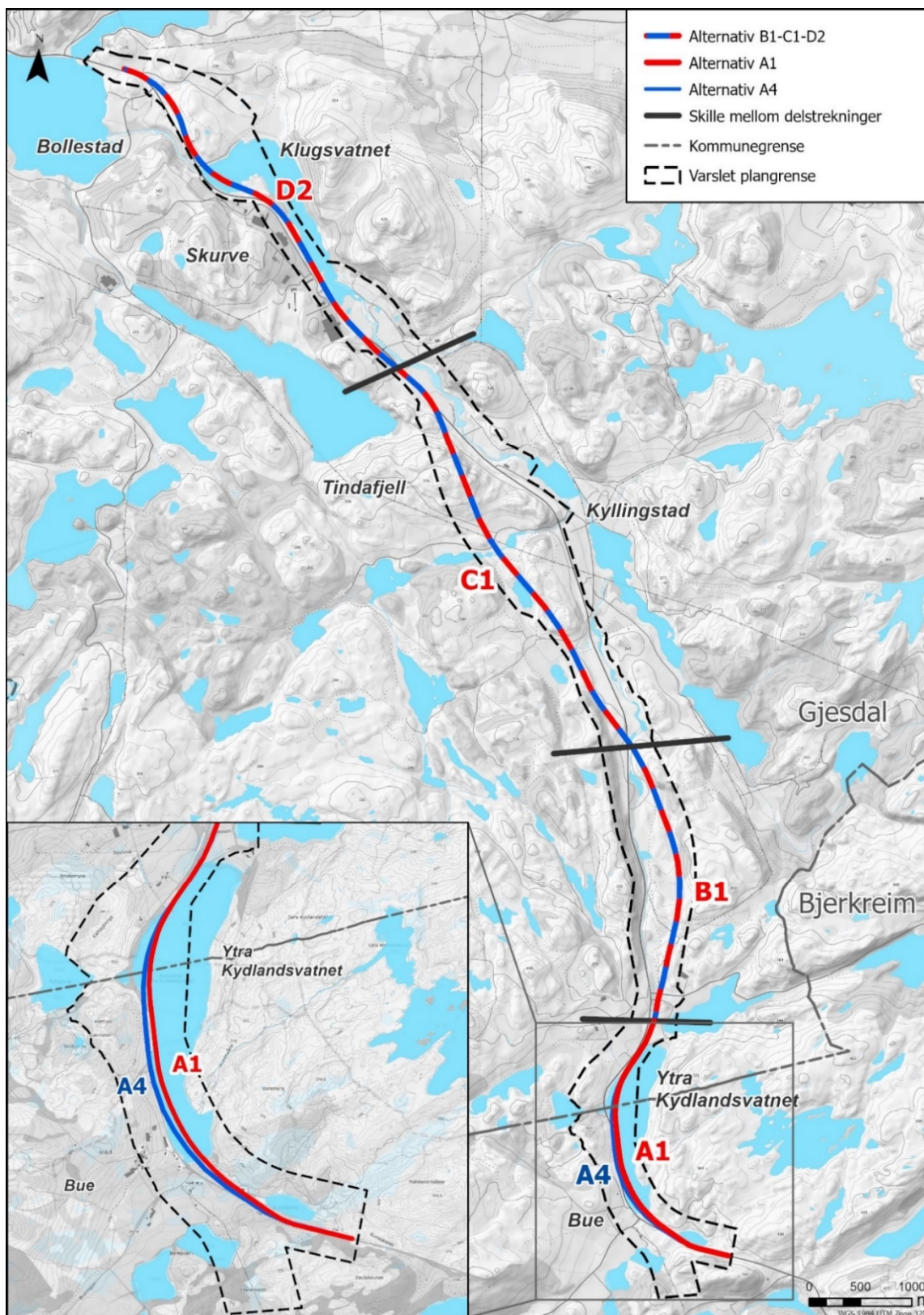
Reguleringsplanen for ny E39 legger også opp til etablering av masseuttak og permanent masselagring. Prinsipper som er lagt til grunn for valg av arealer til disse formålene er nærhet til vegtiltaket, behov for masser i veikonstruksjon, behov for lagring av løsmasser og muligheter for tilrettelegging for landbruksformål.

Midlertidige tiltak

Midlertidige tiltak som planen gir rom for er anleggsområde/anleggsbelte med tilhørende anleggsveier, riggområder, knuseverk og midlertidige kryssområder ved etappevis utbygging.

2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde

Figur 2-1 viser regulerte veilinjer og varslingsområde for planarbeidet. Området er delt inn i fire delstrekninger. I område A, som ligger i grensen til Bjerkreim og Gjesdal kommune, er det regulert to alternativer: Alternativ A1 og A4. I delområde B, C og D er det kun et alternativ som er regulert, henholdsvis alternativ B1, C1 og D2. Det vises til planbeskrivelse for videre omtale.



Figur 2-1 Oversikt regulerte alternativ for hver delstrekning.

3 Om denne rapporten

Denne geotekniske rapporten er en del av faggrunnlaget for reguleringsplanen og skal danne grunnlag for å avklare arealbehov, gjennomførbarhet av løsninger og tiltak innenfor planområdet.

Det er utført geotekniske vurderinger og prosjektering for å avklare gjennomførbarhet/byggbarhet av veiltaket. Dette omfatter følgende:

- Områdestabilitet
- Fundamenteringskonsept av veiltaket
- Fundamenteringskonsept for konstruksjoner
- Vurdering av supplerende grunnundersøkelser

I rapporten henvises det til veitrasé og profilnummerering.

Grenser, omriss, trasé-linjer og andre avgrensninger i figurer og tegninger har kun illustrativ funksjon og kan ikke benyttes som grunnlag for plassering av tiltaket eller tilhørende infrastruktur. Som resultat av optimaliseringen av veitraseen som er gjort i forbindelse med reguleringsplanarbeidet, avviker endelig trasé noe fra det som forelå på tidspunkt for planlegging og gjennomføring av grunnundersøkelser. Det er vedlagt (vedlegg 1), oversikt over utførte sonderinger langs traseen, for ytterligere informasjon om sonderingene, henvises det til datarapporten [1].

4 Prosjekteringsforutsetninger

I dette kapittel presenteres gjeldende overordnet regelverk for dette veiprojektet.

4.1 Regelverk, standarder og veiledninger

Følgende regelverk, standarder og veiledninger ligger til grunn for prosjektet:

- Håndbok N200 Vegbygging, 2018 [2].
- Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2018 [3].
- Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014 [4].
- Håndbok N400 Bruprosjektering, 2015 [5].
- Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0) [6].
- Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler (Eurokode 7) [7].
- Jordskjelvdesign i Statens Vegvesen [8].
- Plan og bygningsloven [9].

Håndbøkene fra Statens Vegvesen vil etter første benevnelse med referanse, etterfølgende avkortes kun til bokstav og nummer. De omforente europeiske standardene med land tillegg, vil benevnes som Eurokode og nummer.

4.2 Geoteknisk kategori

N200 kap. 202 viser til krav til prosjektering i Eurokode 7 ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet har stort omfang og variasjon i kompleksitet. Ulike deler av prosjekter kan plasseres i ulike geotekniske kategorier.

Fundamentering til konstruksjoner som broer og kulverter i prosjektet vurderes til å være av konvensjonell type og klassifiseres dermed i geoteknisk kategori 2.

Veifyllinger og skjæringer som etableres på/i stedlige masser uten unormale risikoer (ikke sprøbruddsmateriale) kan plasseres i geoteknisk kategori 2.

Der det utføres fylling i vann, gjelder likeledes geoteknisk kategori 3. I detaljprosjekteringen av fyllingene i vann kan de muligens nedklassifiseres til geoteknisk kategori 2.

For geoteknisk kategori for bergskjæringer henvises det til ingeniørgeologisk rapport.

4.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Konsekvensklasser (CC) skal velges etter kriterier gitt i Eurokode 0 [6]. Eurokode 0 angir konsekvensklasse 1 (CC1), konsekvensklasse 2 (CC2) og konsekvensklasse 3 (CC3). Veiledning til valg av geoteknisk konsekvensklasse for vei er gitt i håndbok V220 [3].

Med forventet ÅDT > 12000, er det for fundamentering av konstruksjoner og geotekniske tiltak på E39, i utgangspunktet vurdert konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC) 3.

For lokalveier er det i hovedsak vurdert konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.

Konsekvensklassen for midlertidig situasjon kan være forskjellig fra permanent situasjon. Dette må vurderes i detaljprosjekteringen.

4.4 Prosjekteringskontroll

N200 kap. 203.1 viser til Eurokode 0, som gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

Utvidet kontroll i PKK3 skal gjennomføres fra og med reguleringsplan til og med byggefasen.

Tabell 203.1 Valg av prosjekteringskontrollklasse – geoteknikk

Pålitelighetsklasse (RC)	1	2	3	4 ¹⁾
Geoteknisk kategori				
Geoteknisk kategori 1	PKK1	PKK2		
Geoteknisk kategori 2	PKK2	PKK2	PKK3	
Geoteknisk kategori 3		PKK2	PKK3	Skal spesifiseres

¹⁾ Pålitelighetsklasse 4 omtales i nasjonalt tillegg (NA) til Eurokode 0 [21] og er aktuelt bl.a. ved grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i svært kompliserte tilfeller.

Figur 4-1: tabell 203.1, hentet fra N200.

4.5 Utførelseskontroll

N200 kap. 203.2 viser til Eurokode 0, som gir føringer for krav til omfang av utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA.A1 (903) innebærer dette at det må utføres kontroll av geotekniske arbeider. For CC3/RC3 forutsettes kontrollklasse UKK3 hvilket medfører at det skal foretas utvidet kontroll av et uavhengig foretak.

For CC2/RC2 forutsettes kontrollklasse UKK2, hvilket medfører at det skal foretas utvidet (uavhengig) kontroll av et uavhengig foretak. Kontrollen kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert.

4.6 Sikkerhetsnivå – lokalstabilitet

Lokalstabilitet er iht. N200 en lokalt avgrenset stabilitetstilstand med mulighet for brudd (utglidning) i grunnen. Bruddet begrenses til det lokale påvirkningsområdet for spenningsendringen som har oppstått som følge av tiltaket.

Krav til sikkerhetsnivå for lokalstabilitet basert på partialfaktorer for løsmassenes skjærfasthetsparametere iht. Tabell 4-1 og Tabell 4-2.

Det er ikke truffet masser som viser tegn på sprøtt, kontraktant brudd. Hvilket medfører krav om et sikkerhetsnivå på minimum 1,3 til 1,5 for effektivspenningsanalyser og minimum 1,4 - 1,5 for totalspenningsanalyse.

Tabell 4-1 Partialfaktorer for $\gamma_{M,\phi'}$ og $\gamma_{M,c'}$ ved effektivspenningsanalyse

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

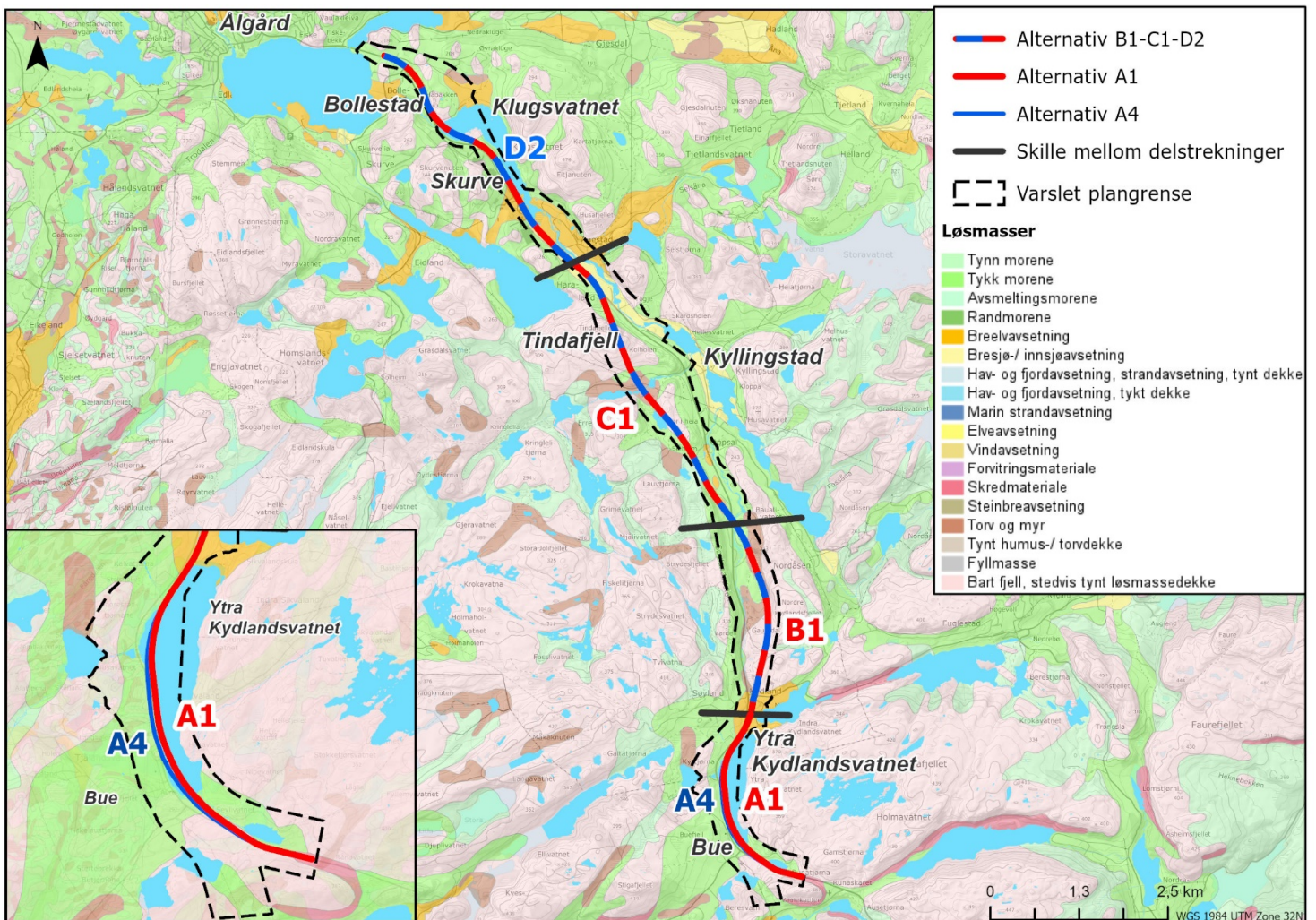
Tabell 4-2 Partialfaktorer for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenninganalyse.
(a): NS-EN 1997-1 krever at $\gamma_{M,cu} \geq 1,4$ ved totalspenninganalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,4 <u>a</u>	1,4 <u>a</u>	1,4
CC2 Alvorlig	1,4 <u>a</u>	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

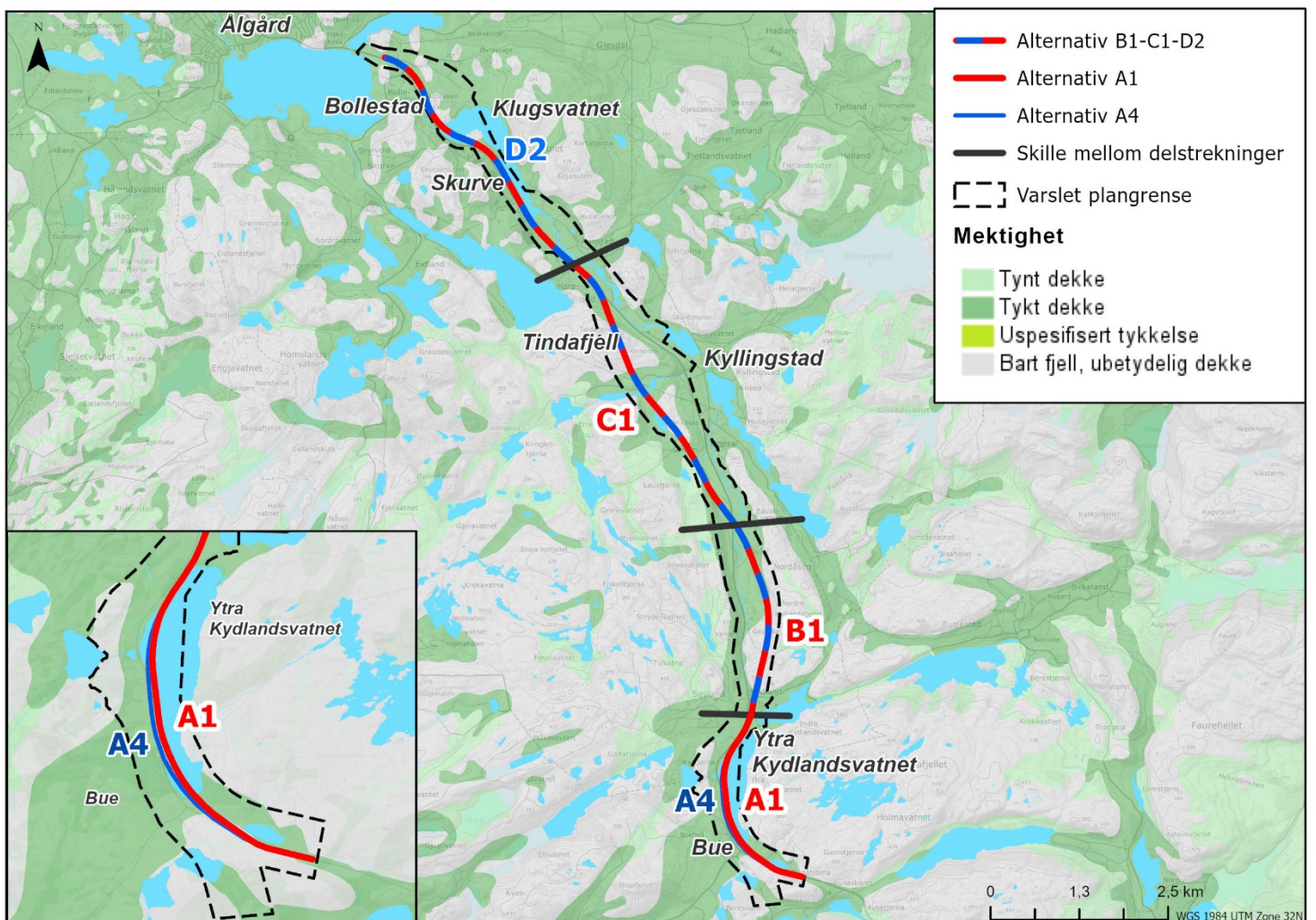
5 Geoteknisk grunnlag

5.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 5-1 som viser det kvartærgeologiskkartet, tilgjengeliggjort av Norges geologiske undersøkelser (NGU) med inntegnet varslet plangrense og aktuelle traseer. Som det kan sees av Figur 5-1 er prosjektområdet dominert av moreneavsetninger, mindre partier med torv/myr og breelvvsetning. Mellom Kyllingstad og Klugsvatnet forventes det elveavsetninger i deler av området. Bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke er likeledes å forvente for deler av prosjektområdet. I store deler av området forventes det et tykt dekke jf. Figur 5-2.



Figur 5-1: Kvartærgeologiskkart med tegnforklaring, i tillegg er aktuelle traseer vist. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjorte av NGU.



Figur 5-2: Forventet mektighet av løsmassene, i tillegg er aktuelle traser vist.. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjorte av NGU.

5.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Statens vegvesen har tidligere utført og fått utført grunnundersøkelser i den nordlige del av planområdet, ved Skurve (*rapport nr. 30323-GEOT-1*) og ved Bollestad (*rapport nr. 218161-RIG-RAP-002*). Totalsonderinger og prøveserier er gjort tilgjengelig av Statens Vegvesen og er vedlagt i den geotekniske datarapport utarbeidet av Multiconsult (*rapport nr. 10216195-RIG-RAP-001*) ref. [1].

Det ble ikke utført noen grunnundersøkelser i Kommunedelplanen, men det ble utarbeidet både ingeniørgeologisk rapport [10] og geoteknisk rapport [11].

Nye Veier har tidligere for strekningen mellom Flekkefjord øst og Ålgård, fått utarbeidet en geoteknisk gjennomgang av eksisterende informasjon og anbefalinger om videre undersøkelser [12]. Dette notat er anvendt planleggingen av de undersøkelser som er foretatt i denne fasen.

5.3 Utførte undersøkelser i denne planfasen

Det er utført flere typer undersøkelser og kartlegginger i denne planfasen.

- Geofysiske undersøkelser
- Geotekniske boringer og prøvetakinger
- Kjerneboringer
- Befaringer
- Miljøkartlegging
- Skredkartlegging
- Ingeniørgeologisk kartlegging

Det gjengis nedenfor en kort oppsummering av resultater fra grunnundersøkelsene, men det henvises de enkelte datarapporter og fagrapporter for detaljerte beskrivelser.

5.3.1 Geofysiske undersøkelser

Multiconsult har utarbeidet en samlerapport for de geofysiske undersøkelsene. Det er under gjennomgått kort de undersøkelsene som er utført. For ytterligere informasjon henvises det til samlerapporten [13].

Det er i forbindelse med prosjektet utført geofysiske undersøkelser for flere delområder. Det er f.eks. i området for det søndre og nordre tunnelpåhugg samt over del av den planlagte tunnelen utført refraksjonsseismiske undersøkelser. I det Ytra Kydlandsvatnet og i Klugsvatnet er det f.eks. utført målinger med georadar og sub-bottom profiler.

Batymetri

Det ble utført kartlegging av vanddybde i Ytre Kydlandsvatnet og Klugsvatnet med multistråle-ekkolodd fra båt og vannscooter. De innsamlede data ble sammenstilt i en terrengmodell.

Refraksjonsseismikk

Det ble utført refraksjonsseismiske linjer i området for planlagt tunnel og tunnelpåhugg i Tindafjell. Det ble observert varierende løsmassedekke, inntil ca. 15 m og flere potensielle svakhetssoner. Refraksjonsseismikken er markert på det ingeniørgeologiske kartet og omtales nærmere i ingeniørgeologisk rapport for tunnel. Generelt er det god overensstemmelse mellom tolket bergnivå i sonderinger og refraksjonsseismiske linjer, men spesielt i påhugg sør er det noe avvik i tolket bergoverflate, dette er forventet da det er lave hastigheter i fjellet og det er vanskelig å tolke overgangen.

Georadar og Sub Bottom Profiler

Georadar (GPR) og Sub Bottom Profiler (SBP) ble utført både på land og i vann for utvalgte områder. Resultatene var generelt gode, med god penetrasjon og tydelige reflektorer. Det var områder med dårligere datakvalitet og muligens også noe utfall grunnet gasslommer i Klugsvatnet.

5.3.2 Geotekniske boringer og prøvetakinger

Multiconsult utførte geotekniske sonderinger inkludert prøvetaking og laboratorieanalyser. Kort oppsummering angående grunnforholdene er som følger:

Undersøkelsene på land viser at store deler av traseen inneholder faste masser under et øvre lag av torv/organiske masser. De faste massene består hovedsakelig av sand-, grus- siltmasser. Sonderingene utført i Ytra Kydlandsvatnet (bue) og Klugsvatnet (Skurve) viser hovedsakelig et motstandsløst topplag av organiske masser over løst lagrede sand- og siltmasser. Derunder er massene fastere.

Dybde til antatt berg er registrert i omtrent 70 % av boringene.

Det henvises til datarapporten [1] for mere detaljert gjennomgang av undersøkelser og resultater.

Det bemerkes at traseene som er vist i datarapporten [1] avviker fra endelig traseer. Oppdatert trasé og sonderingspunkter vises i vedlegg 1.

5.3.3 Ingeniørgeologisk kartlegging

Det ble utført ingeniørgeologisk feltkartlegging i to omganger i forbindelse med reguleringsplanen, januar 2020 og mars-april 2020.

Det henvises til fagrapportene for tunnel [14] og bergskjæringer [15] for nærmere beskrivelse.

5.3.4 Kjerneboringer

Det er utført 3 kjerneboringer; K001, K002 og K003. Kjerneboringene er lokalisert langs tunneltraseen. Det henvises til den ingeniørgeologiske rapport for tunnel i tillegg til kjerneloggingsrapporten for tolkning og resultater [16].

5.3.5 Skredkartlegging

Skred AS har utført skredkartlegging og utarbeidet skredrapport for prosjektet. Det henvises til rapport 20106-04-1 Reguleringsplan E39 Bue –Ålgård –Fagområde Skred [17].

5.3.6 Miljøkartlegging

Det er utarbeidet en egen YM-plan for prosjektet [18], inklusivt overvåkningsprogram for resipienter i området.

Det er utarbeidet et eget notat angående syredannende berg for E39 Bue Ålgård [19]. De undersøkte bergartene er lite eller ikke syredannende. For ytterligere informasjon om syredannende bergarter i traseen, henvises det til notatet [19].

Det er utarbeidet KU for naturmangfold, det henvises til denne for ytterligere detaljer. Fire forhold fremheves.

1. Elvemusling i Figgjovassdraget. Undersøkelse vår/sommer 2020. Figgjovassdraget er vernet vassdrag [20].
2. Overvåkningsprogram for økologisk tilstand i vannresipient.
3. Fremmede arter, i hovedsak karplanter. Før oppstart av anleggsarbeid er det anbefalt kartlegging av fremmede karplanter innenfor anleggsgrense.
4. Det er registrert hekkeområder til rødlistearten vipe, her skal det utføres befarings/kartlegging for å sikre at anleggsarbeidet ikke forstyrrer hekkingen.

I tillegg angis i avsnitt 7.1 av KU Naturmangfold at det i anleggsperioden skal hensyntas et delområde, C15: *Det er viktig å ta hensyn til delområdet C15 natur unntatt offentligheten i den sårbare perioden mellom februar og juli måned. Aktiviteter som sprenging, bakkearbeid og terrengtrans-port bør ikke forekomme mindre enn 1 km [21]. fra registrert forekomst. Dette er spesielt viktig i områder med fri sikt inn i delområdet.*

6 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred i henhold til 17 § 7 er beskrevet i følgende rapporter:

- For flom og stormflo henvises til fagrapport for hydrologi [22].
- For skred i bratt terreng henvises til rapport *20106-04-1 Reguleringsplan E39 Bue –Ålgård – Fagområde Skred* [17].

I tillegg kan det nevnes at planområdet er over marin grense og det er ikke truffet kvikkeleire eller jordarter med sprøddbruddegenskaper i de utførte geotekniske boringene.

7 Grunnlagsmodell

Det er i forbindelse med reguleringsplanprosjektet utarbeidet en forenklet grunnlagsmodell som har til formål å gi følgende indikasjoner:

- Utskiftningsnivå for planlagte tiltak
- Skjæringstype, løsmasse- eller bergskjæring
- Mulige fundamenteringsnivåer for planlagte konstruksjoner
- Samt å danne grunnlag for massebalansen på nåværende planstadiet.

Grunnlagsmodellen er basert på tilgjengelig data. Datagrunnlaget og dermed også grunnlagsmodellen har ikke et omfang/detaljeringsnivå til å kunne benyttes direkte i forbindelse med en detaljprosjektering.

Ved detaljprosjekteringen må den prosjekterende vurdere og justere grunnforholdsmodellen for det konkrete behov i hvert enkelt tilfelle. Dette kan gjøres ved supplerende grunnundersøkelser.

Grunnlagsmodellen består av følgende 3 lag:

1. Organiske og/eller bløte masser
2. Fastemasser
3. Berg.

Grunnlagsmodellen består generelt av to deler: Interpolerte flater mellom innmålte datapunkter og ekstrapolerte flater omkring de interpolerte flater for å sikre en modell, som er dekkende for hele prosjektet.

Interpolerte flater er generelt utført som lineære, triangulære flater mellom datapunkter. Det er valgt en maksimal sidelengde av polygoner på 200 m, hvilket vurderes å være en lang sidelengde, som medfører en stor usikkerhet i modellen. For å sikre at grunnlagmodellen ikke ligger over eksisterende terreng, er det generelt i trianguleringen krevet at flatene mellom datapunktene følger terrengforløpet.

Ekstrapolerte overflater er utført basert på inndeling i linje- og polygonområder på yttersiden, og i noen tilfelle innsiden, av interpolerte flater og mellom flater basert på innmålte datapunkter, slik at hele prosjektets areal er dekket. Hver linje/polygon er tildelt en dybde, vurdert ut ifra nærmeste datapunkt. Det må forventes stor usikkerhet og stedvis stort avvik for ekstrapolerte flater.

8 Fundamentering av konstruksjoner

Det er i Tabell 8-1 en oversikt over konstruksjonene som er planlagt i prosjektet og tilhørende mulige fundamenteringskonsept. Flere av broene er oppdelt i to parallelle broer med særskilte konstruksjons nummer. For ytterligere informasjon om konstruksjonene henvises det til *teknisk beskrivelse for vei, bro, vann- og avløpsanlegg og elektro*. [23].

Tabell 8-1: Konstruksjonsoversikt med mulige fundamenteringskonsept. Konstruksjoner er oppgitt i rekkefølge fra Buekrysset i sør til Bollestad i nord etter type.

Konstruksjon	Profil nr.	Type	Delstrekning					Mulige fundamenteringskonsept
			A1	A4	B1	C1	D3	
K100 Bro Søylandsdalen 1	7400	Bro i linjen				X		Landkar og søyleakse 1 på berg, øvrige akser på peler
K106 Bro Søylandsdalen 2	7400	Bro i linjen				X		Landkar og akse 1 på berg, øvrige akser på peler/eller stedlige løsmasser
K110 Bro Kjedlandsåna 1	9700	Bro i linjen				X		På berg og/eller steinfylling på berg
K120 Bro Kjedlandsåna 2	9700	Bro i linjen				X		På berg og/eller steinfylling på berg
K130 Bro Klugsvatnet 1	14560	Bro i linjen					X	På berg og/eller steinfylling på berg
K140 Bro Klugsvatnet 2	14560	Bro i linjen					X	På berg og/eller steinfylling på berg
K200A1 Bro Buekrysset	2380	Overgangsbros	X					På stedlige løsmasser
K200A4 Bro Buekrysset	2380	Overgangsbros		X				På stedlige løsmasser
K301 Kulvert Nedrebøvegen	4880	Kulvert			X			På stedlige løsmasser
K311 Faunaovergang Gautedal	5300	Kulvert			X			På berg og/eller steinfylling på berg
K320 Kulvert Solheim	8580	Kulvert				X		På stedlige løsmasser
K330 Kulvert Haraland	11200	Kulvert				X		På stedlige løsmasser
K340D3 Kulvert Øvre Kluge	15330	Kulvert					X	På stedlige løsmasser
K350 Kulvert Kjedlandsåna	9780	Kulvert				X		På stedlige løsmasser
K400 Portal Tindafjellet SV	10000	Tunnelportal				X		På berg og/eller steinfylling på berg
K410 Portal Tindafjellet SØ	10000	Tunnelportal				X		På berg og/eller steinfylling på berg
K420 Portal Tindafjellet NV	11000	Tunnelportal				X		På berg og/eller steinfylling på berg
K430 Portal Tindafjellet NØ	11000	Tunnelportal				X		På berg og/eller steinfylling på berg

9 Geotekniske vurderinger

I dette kapitlet er vurderinger av de enkelte geotekniske problemstillinger relatert til planlagte strekninger oppsummert.

Vurderingene er oppsummert i rekkefølge startende fra sør mot nord, jf. prosjektets modell. Hvert avsnitt er notert med ca. profilnummer der tiltakene er aktuelt. I starten av hvert kapittel for hver delstrekning, er oversiktskart over strekningen og utvalgte illustrasjoner vist.

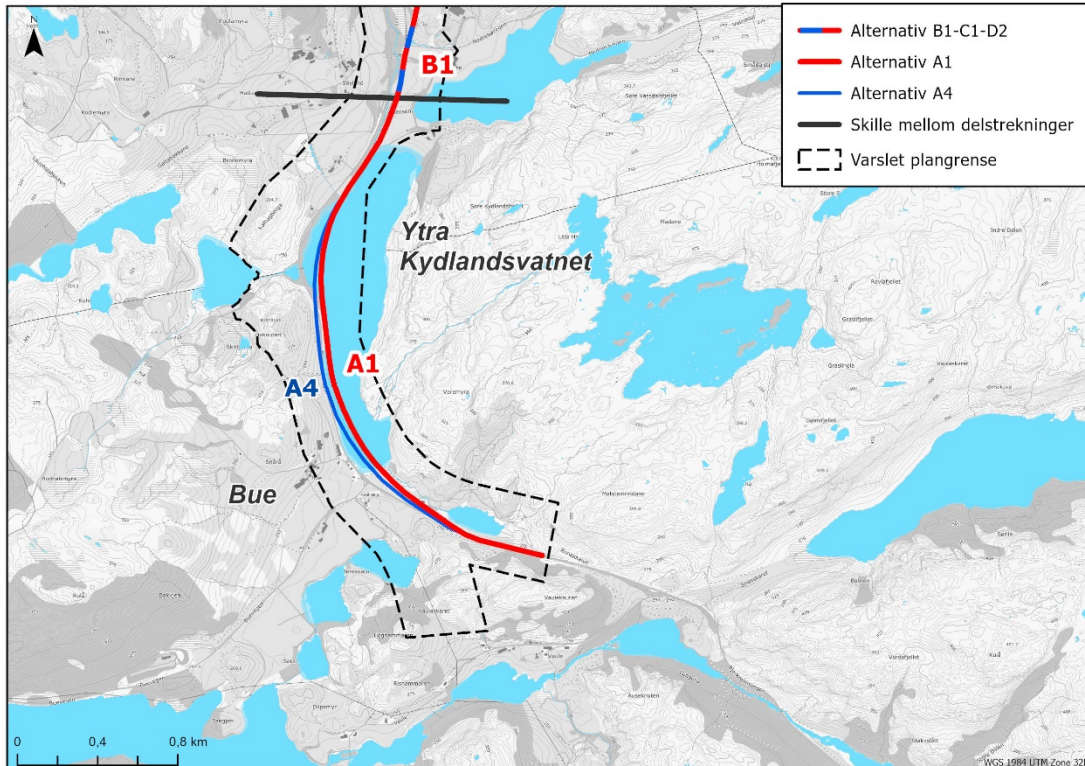
I reguleringsplanfasen er skjæringene på prosjektet generelt vist med en skråningshelning på 1:2 (H:L), dette iht. håndbok N200. Skjæringene kan i forbindelse med detaljprosjekteringen muligens lokalt optimaliseres. Det må generelt forventes overflatetiltak til sikring av overflater i skjæringer. Skjæringer i løsmasser vurderes generelt sett å være ømfintlige overfor vann og vil kunne kreve tiltak som erosjonsnett, grus- og pukklag, grus/stein ribber og vegetasjonsdekke. Overflatetiltak fremgår ikke av prosjektets modell.

I reguleringsplanfasen er fyllingene på prosjektet generelt vist med en skråningshelning på 1:1,5 (H:L) på land og 1:2 (H:L) under vann, dette iht. håndbok N200. Det er lagt opp til at i størst mulig omfang å benytte sprengsteinsmasser i fyllingene og sekundært stedlige egnet masser. Fyllingene kan i forbindelse med detaljprosjekteringen muligens lokalt optimaliseres, men vil blant annet avhenge av valg av fyllingsmateriale og øvrige geotekniske tiltak.

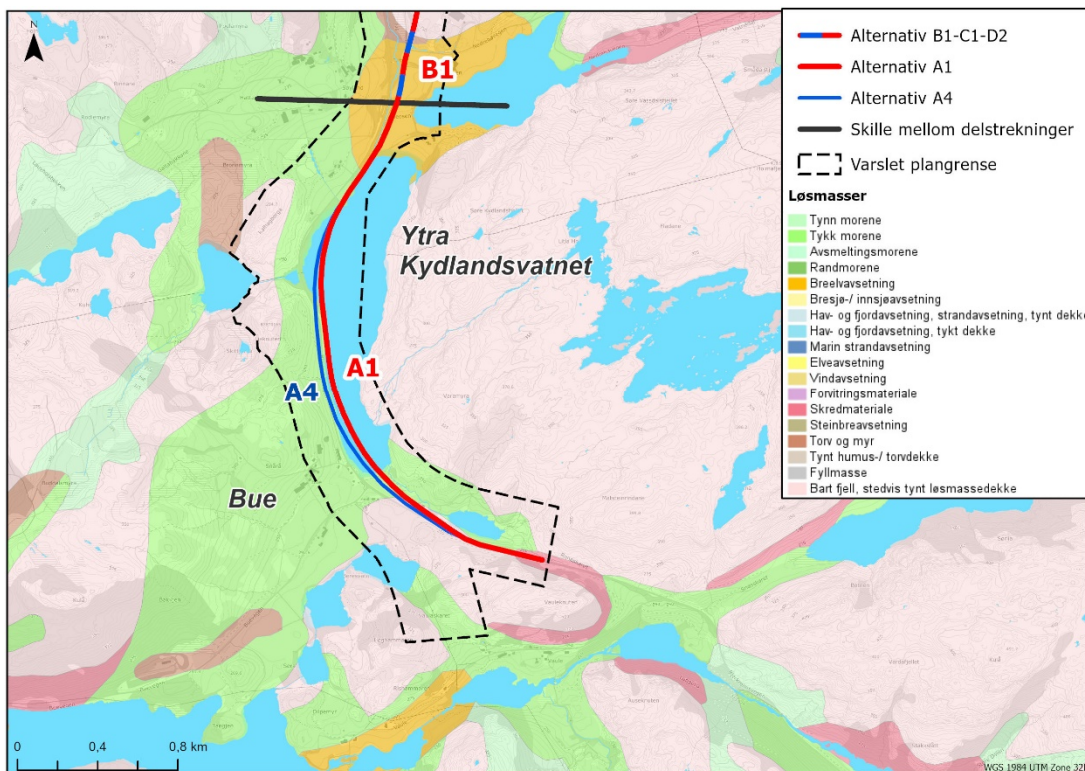
I skrånende terreng må det generelt forventes tiltak for å tilsikre en velutført fyllingsfot og fortanning med de underliggende masser. Dette for å sikre god kontakt og støtte for komprimering ved oppbygging av fyllingene. Disse tiltakene fremgår ikke av prosjektets modell. Det henvises til ref. [4] for nærmere beskrivelse.

Ved tiltak i nærheten av vassdrag, skal risiko for påvirkning, både midlertidig, lang- og kortsiktig, ivaretas i detaljprosjekteringsfasen.

9.1 Delstrekning A1 og A4



Figur 9-1: Delstrekningene A1 og A4.



Figur 9-2: Kvartærgeologiskkart med tegnforklaring, i tillegg er trasen A1R1 og A4R1 vist. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjorte av NGU.



Figur 9-3: Illustrasjon av delstrekningen A1.



Figur 9-4: Illustrasjon av delstrekningen A4.

9.1.1 A1 profil 1740-2600 Vei 18100: Spleis og Buekrysset frem til Ytra Kydlandsvatnet

Ny E39 er primært planlagt på fylling i området, men med skjæring på sørsiden mellom profil 1740-2300. I tilknytning til kryssløsningen, er det to lokalveier. Veilinje 91100 går sydover, og knytter eksisterende lokalvei på rundkjøringen. I tillegg vil eksisterende E39 legges noe om, slik at den kan gi adkomst til rundkjøringen, veilinje 21110. Begge lokalveier sees i Figur 9-3.

Utførte geotekniske grunnundersøkelser indikerer at det i området er mellom 0,2-1,3 meter av organisk holdig topplag før relativ fast materiale av sand og silt treffes. Det er i et enkelt punkt N005, som er utført på østlige kanten av Runatjørna, bløte masser til 6 meter under terreng. Det vurderes derfor å være en risiko for at det i Runatjørna er bløte masser av en viss mektighet.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser. Fundamentering for overgangsbro (K200A1) ved Buekrysset er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

9.1.2 A4 profil 1700-2600: Spleis og Buekrysset

Det vises generelt til avsnittet 9.1.1.

Kryssløsningen er i forhold til Alternativ A1 plassert lengere i sørvestlig retning, hvilket resulterer i at litt større skjæringer på sørsiden av ny E39.

Lokalveier i forbindelse med A4, er de samme som for A1, men i noe annen utstrekning. Spesielt veilinje 21620, har økt lengde og går i dette alternativet til profil 3580 i hovedtraseen. Den vil komme mellom ny E39 og den større løsmasseskjæringen som forventes ca. mellom profil 3160 og 3540.

Fundamentering for overgangsbro (K200A4) ved Buekrysset er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

9.1.3 A1 profil 2600-4320: Fylling i Ytra Kydlandsvatnet

I det Ytra Kydlandsvatnet er det utført geotekniske sonderinger og tatt opp enkelte prøver. I tillegg er det utført geofysikk bestående av georader og sub-bottom profiler.

Undersøkelsene indikerer at det i Ytra Kydlandsvatnet forventes en lagdeling bestående av et øvre lag av organiske masser, herunder et løst lagrede sand- og siltmasser over et fast lag, antakelig morene over berg. Mektigheten av de organiske masser vurderes, basert på sonderingene, å variere mellom 0,2-5,8 meter. Berg er truffet i enkelte sonderingspunkter og kun begrenset registeret i de geofysiske målinger.

Det bemerkes at de geofysiske grunnundersøkelser indikerer at de bløte sedimentene lokalt har en mektighet oppimot 13 meter i områder hvor det ikke er utført geotekniske sonderinger. Det henvises til samlerapport for geofysiske grunnundersøkelser for ytterligere informasjon [13].

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser. Utskiftningsmetoden må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen, det kan f.eks. bli aktuelt å vurdere kontrollert massefortrengning eller graving foran fyllingstippen. Iht. V221 har de fleste tilfeller hvor fortrengning er utført med tilfredsstillende resultat har utskiftingsdybden vært inntil 8 – 12 meter, samt med fortrengning i retning med helningen på fast lag eller berg. Dette tilsier at det bør være mulig å få til en god massefortrengning i Ytra Kydlandsvatnet. Endelig metode må i forbindelse med detaljprosjekteringen vurderes mot eventuelle ulemper for og skader på omgivelsene.

9.1.4 A4 profil 2600-4320: Fylling i Ytra Kydlandsvatnet samt fylling og skjæring på land

A4 er for delstrekningen planlagt lengere mot vest enn A1. Det medfører at ny E39 på deler av strekningen kommer til å være på land og at eksisterende E39 flyttes lengere mot vest i en ny skjæring som på en delstrekning forventes en kombinasjon av løsmasseskjæring og bergskjæring.

Cirka fra profil 3160 forventes det en kombinasjon av løsmasseskjæring og bergskjæring. Bergskjæring forventes med en høyde på mindre enn 10 meter og løsmassskjæring på mere enn 30 meter.

Utført sonderinger på land indikere et øvre organisk topplag med en mektighet omtrent 0,1-0,7 meter før fast masser treffes. Berg er i sonderingene truffet på mellom 6-12 meter under eks. terreng.

Omkring profil 3225-3475 forventes veiltaket å bli en kombinasjon av løsmasseskjæring og bergskjæring, samt fylling nærmest Ytra Kydlandsvatnet. Det er gjort få grunnundersøkelser i kanten av vatnet. Fyllingen forventes i skrående terreng. Matjord og andre bløte eller organisk-holdige løsmasser må fjernes. Manglende eller dårlig utført fyllingsfot og fortanning vil kunne gi dårlig kontakt med de underliggende masser og dårlig støtte for komprimering ved oppbygging av fyllingen. Det må forventes etablering av såle for å sikre fyllingsfoten. Endelig løsning må detaljprosjekteres.

Det vises til avsnitt 9.1.3 for grunnforhold og fylling i Ytra Kydlandsvatnet.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste masser. Utskiftningsmetoden må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen, det kan f.eks. bli aktuelt å vurdere kontrollert massefortrengning eller graving foran fyllingstippen. Iht. V221 har de fleste tilfeller hvor fortrengning er utført med tilfredsstillende resultat har utskiftingsdybden vært inntil 8 – 12 meter, samt med fortrengning i retning med helningen på fast lag eller berg. Dette tilsier at det bør være mulig å få til en god massefortrengning i Ytra Kydlandsvatnet. Endelig metode må i forbindelse med detaljprosjekteringen vurderes mot eventuelle ulemper for og skader på omgivelsene.

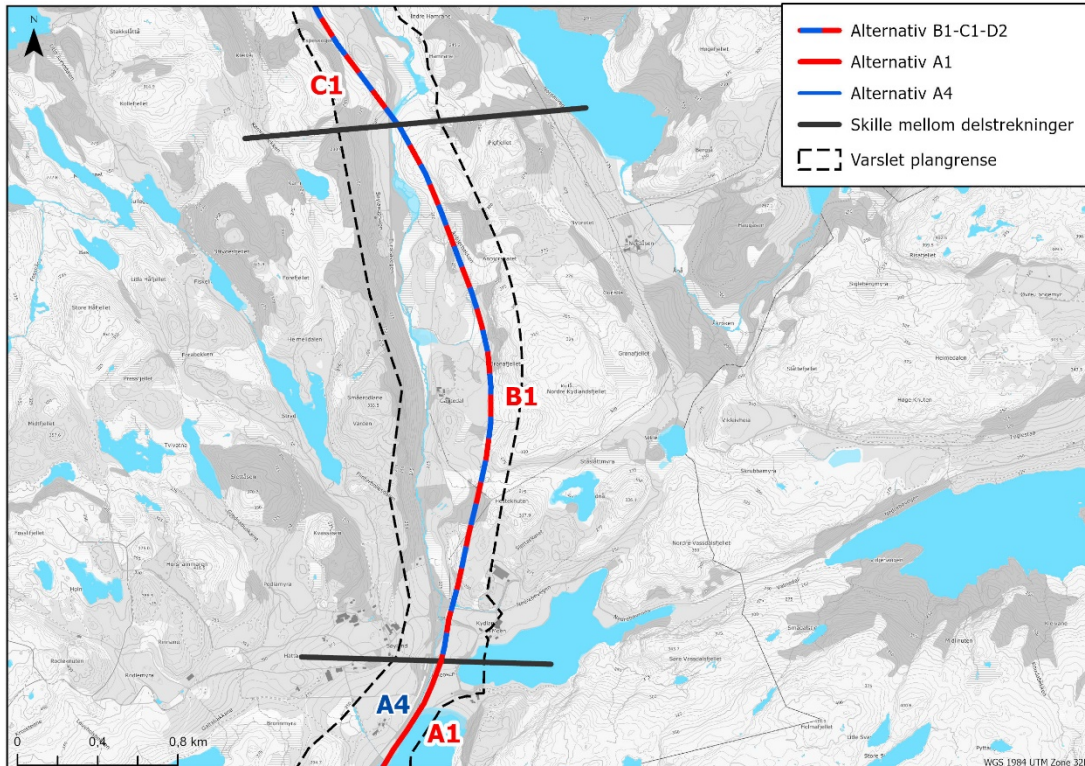
9.1.5 A1 og A4 profil 4320-4600: Fylling og skjæring på land

På strekningen ca. mellom profil 4320-4600 er det planlagte fylling og løsmasseskjæring på høyder opptil ca. 6 meter.

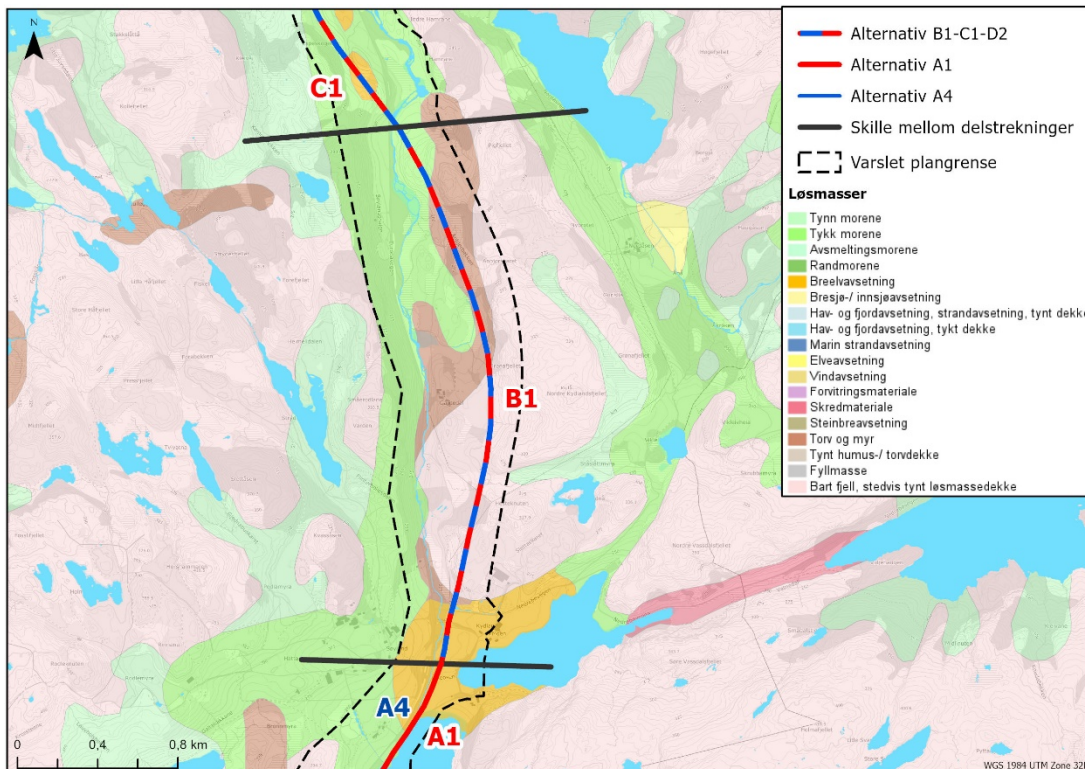
På strekningen indikere utførte grunnundersøkelser et øvre organisk lag med en mektighet mellom 0,7-1,8 meter, herunder faste masser. Dybden til berg vurderes å være mere enn 10 meter.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

9.2 Delstrekning B1



Figur 9-5: Delstrekningen B1.



Figur 9-6: Kvartærgeologiskkart med tegnforklaring, i tillegg er traset B1 vist. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeligjorte av NGU.



Figur 9-7: Illustrasjon av siste del av delstrekningen A1 og begynnelsen av delstrekningen B1.



Figur 9-8: Illustrasjon av siste del av delstrekningen B1 og begynnelsen av delstrekningen C1.

9.2.1 Profil 4600-5000: Kydland

Utførte geotekniske grunnundersøkelser indikerer at det i området er mellom 0,3-2,4 meter med organiskholdig topplag før relativ fast materiale av sandige, siltige og grusige masser treffes. Grunnvannstanden er målt til å stå omkring 1 meter under terreng i punkt B019 i slutten av april og i mai 2020.

Ny E39 er planlagt på fylling i området og en løsmasseskjæring i østlig retning. På en strekning ca. mellom profil 4560-4800 er det langt inn muligheten for å anlegge en støttemur for å redusere arealbehovet i østlig retning.

I forbindelse med kulvert K301, omkring profil 4880, er det planlagt en lokalvei i kulverten, eksisterende Nedrebøvegen. Adkomstvei til Litleosen, veilinje 60000, knytter seg på Nedrebøvegen. Denne adkomstveien kan komme i kontakt med indra Kydlandsvatn. Det er ikke utført grunnundersøkelser for planlagt trasé for adkomstveien til Litleosen. NGU sitt kvartærgeologiskkart indikerer at det skal være breelvavsetninger i området. Det vurderes, basert på erfaringer, å være risiko for bløte masser i nærheten av det indra Kydlandsvatn.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

Fundamentering for planlagte kulvert (K301) under ny E39 for Nedrebøvegen er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

9.2.2 Profil 5000-7380: Langs Gautedal til kryssing av Søylandsdalen

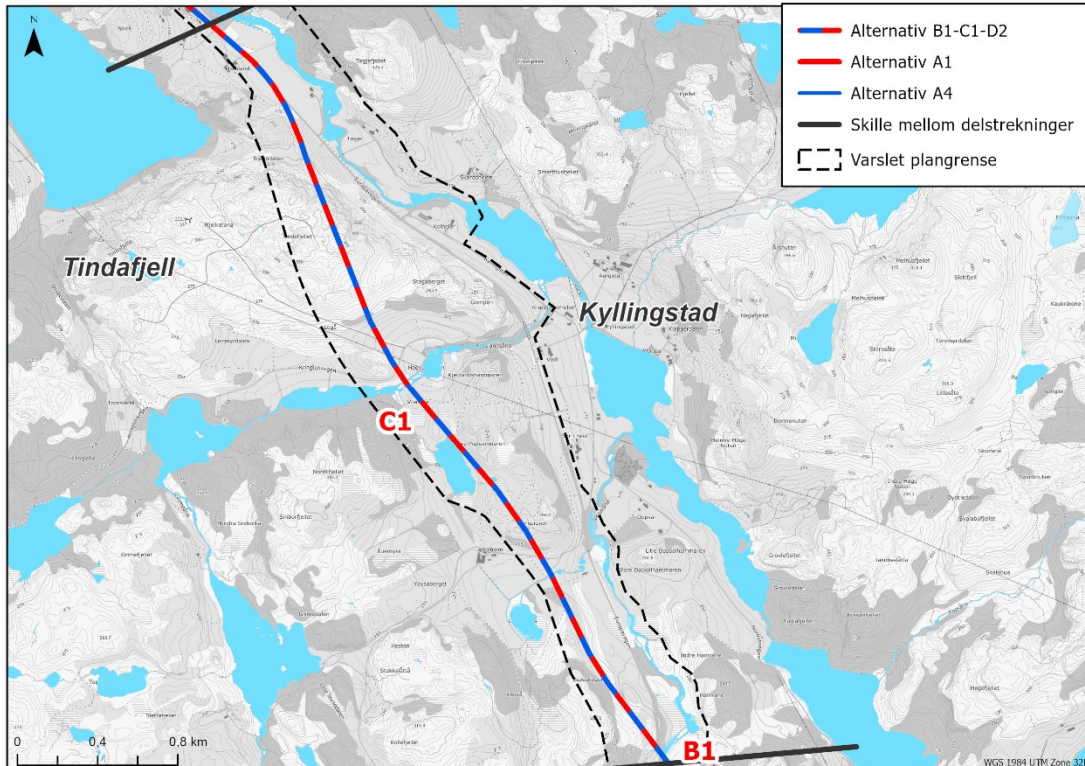
Utførte geotekniske grunnundersøkelser sammenholdt med NGU sitt kvartærgeologiskkart, indikerer at det i området forventes lengere strekninger med relativ kort til berg. Planlagt trase krysser et område hvor det er truffet torv/myr. Det er f.eks. i punktet B006 truffet 2 meter med torv over sand og silt.

Ny E39 er planlagt i bergskjæringer og mindre fyllinger på strekningen. Generelt skråner terrenget på tvers av planlagt vei og med tilhørende større skjæringer på østlig side.

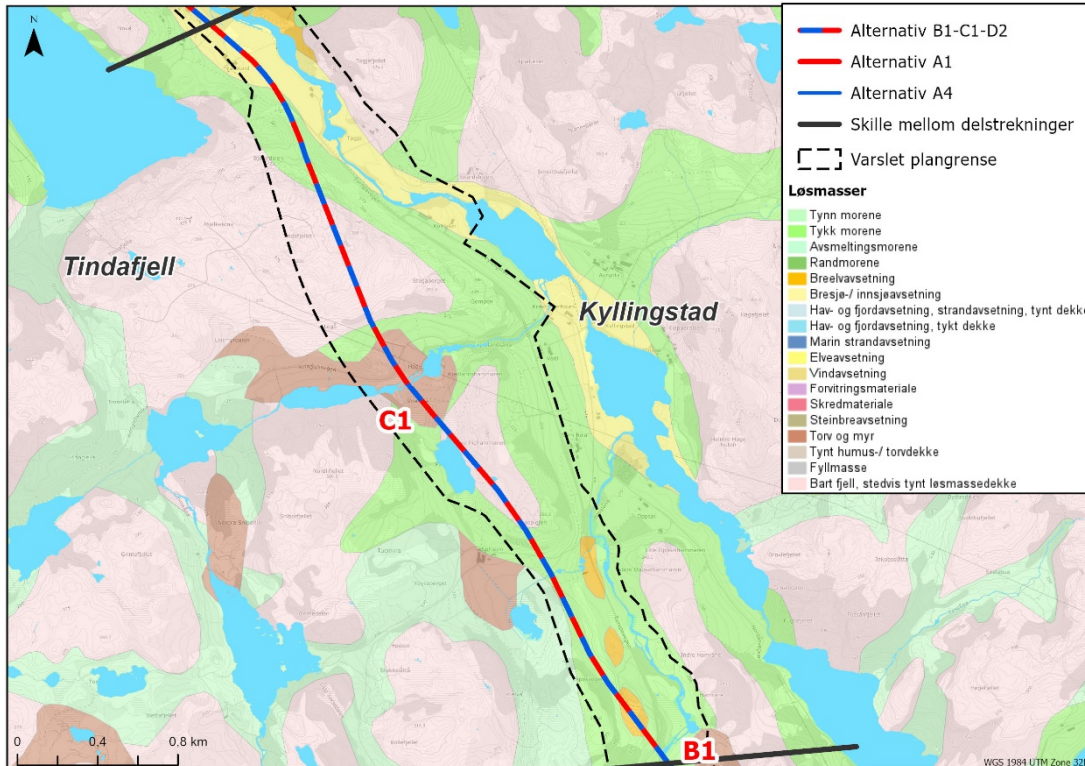
Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

Fundamentering for planlagte faunaovergang (K311) omkring profil 5300 over ny E39 er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

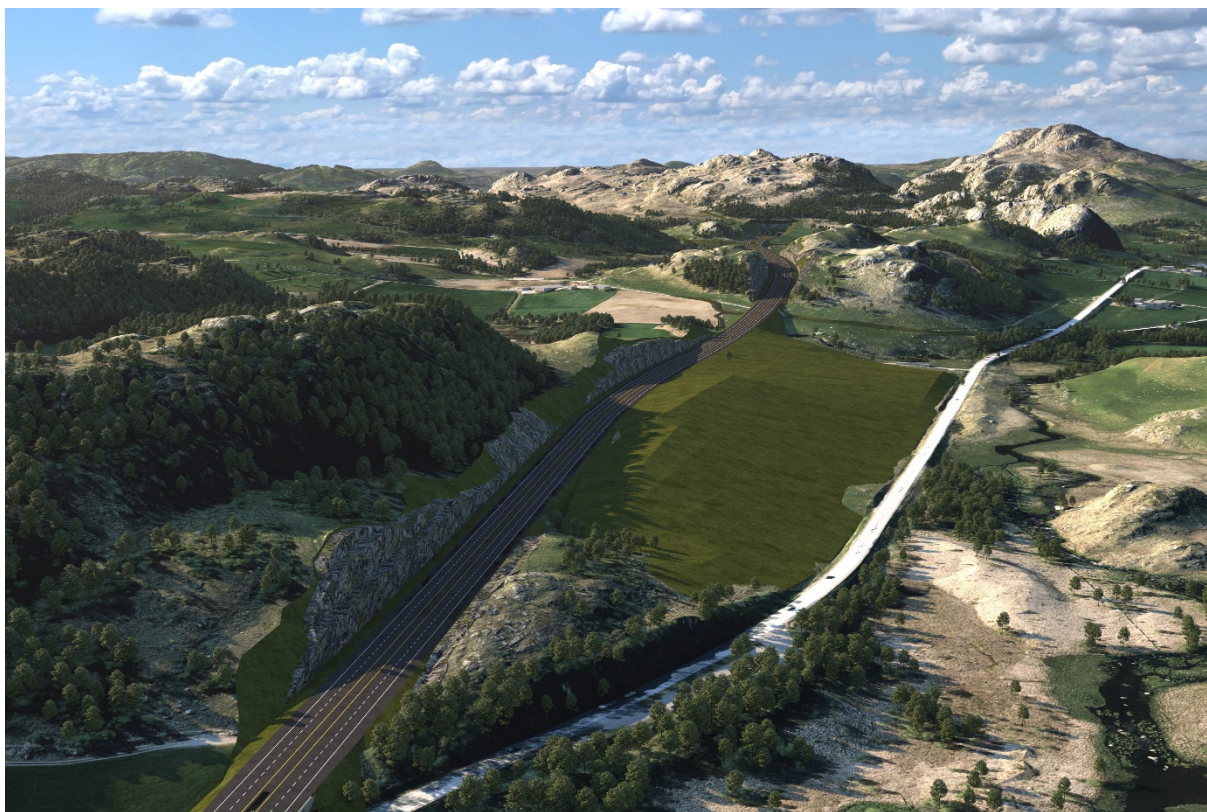
9.3 Delstrekning C1



Figur 9-9: Delstrekningen C1.



Figur 9-10: Kvartærgeologiskkart med tegnforklaring, i tillegg er traseen C1 vist. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjorte av NGU.



Figur 9-11: Illustrasjon av første del av delstrekningen C1.



Figur 9-12: Illustrasjon av delstrekningen C1, krysning av Kjeldlandsåna og sørlige tunnelportaler.

9.3.1 Profil 7380-8900: Kryssing av Søylandsdalen til Solheim

Omkring profil 7380-7500 kysser ny E39 et vassdrag/elv samt eksisterende E39 i to parallelle broer K100 og K106, det vises til Tabell 8-1. Rett etter kysningen av eksisterende E39 planlegges det kombinert løsmasse- og bergskjæringer på den sørvestlige side av E39 frem til profil 8440. Østre side av E39 blir på fylling. Omkring profil 8460 går E39 over til fylling på begge sider. Omkring profil 8590 er det planlagt en kulvert, K320. Fra profil 8650 planlegges ny E39 i bergskjæring.

Det er en lokalvei i forbindelse med kulvert K320. Lokalveien kan sees i bakgrunnen i Figur 9-11 og går i løsmasseskjæring og fylling i siden av Nunspigjen.

Utførte grunnundersøkelser indikerer at det i området for kryssingen av Søylandsdalen treffes et øvre organiskholdig lag med varierende mektighet, utført prøvetaking viser mellom 0,5-2 meter dybde. Herunder relative faste masser av sand-, grus og silt. Dybde til berg i sonderingene påvist mellom 0,9 - 13 meter under terreng. *Bruene K100 og K106 er etter utførelsenes av grunnundersøkelsene flyttet omtrent 50 meter i vestlig retning. Det medfører en større usikkerhet omkring grunnfoldene enn tidligere. Grunnforholdene for kryssingen bør i særlig grad kartlegges bedre før, eller i forbindelse med detaljprosjekteringen.*

På strekningen mellom profil 7450 og til 8650 indikerer utførte grunnundersøkelser ca. 0,2-0,8 meter med organiske masser, herunder treffes det relativt faste sandige, siltige, grusige masser. Berg er truffet mellom ca. 0,5-10 meter under dagens terreng. Ikke alle sonderinger er ført til berg.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

Fundamentering for planlagte kulvert (K320) omkring profil 8580 for lokalvei under ny E39 er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

9.3.2 Profil 8900-10050: Fra Solheim til søndre påhugg for Tindafjelltunnelen

Veiltaket fortsetter i kombinert løsmasse- og bergskjæringer frem til ca. profil 9340 med noe fylling i Polltjørna. Veiltaket er deretter primært planlagt på fylling, med enkelte mindre bergskjæringer, frem til profil 9800. Ca. ved profil 9660-9760 planlegges det to parallelle broer over Kjedlandsåna. Omkring profil 9820 begynner forskjæringene for det søndre påhugget for Tindafjelltunnelen. Skjæringene forventes i deler av området å bli kombinerte løsmasse- og bergskjæringer.

Det er to lokalveier, som krysser på hver sin side av Kjedlandsåna, de sees på Figur 9-12. Den ene, veilinje 63500, er en omlegging av lokalveien på sørsiden av Kjedlandsåna. Veilinja kommer nært Kjedlandsåna. Den andre, veilinje 63800, er en omlegging av Kringelivegen og også adkomst til vindmølleparken på Tindafjellet. Det er i denne fasen ikke utført grunnundersøkelser for lokalveien.

På det flate platået omkring profil 8900-9100 har grunnundersøkelser påvist et torv-/myrområde. Mektigheten av de bløte massene varierer og er i sonderingspunkt C038 registret til ca. 9 meter under terreng. Det er utført kartlegging i Polltjørna med georadar, det henvises til [13] for detaljert informasjon.

Ca. ved profil 9660-9760 er det truffet faste masser ca. 0,5-2 meter under terreng og berg er registeret mellom 2-8 meter under terreng i området. Grunnundersøkelsene indikerer at løsmassemektheten varierer fra ca. 0-16 meter ved forskjæringene for det søndre påhugget.

Veiltaket forventes fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

Fundamentering for planlagte broer (K110 og K120) omkring profil 9700 og sørlige portaler (K400 og K410) omkring profil 10000 er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

9.3.3 Profil 10940-11800: Fra nordre påhugg for Tindafjelltunnelen til strekning D2

Fra profil 10940 er ny E39 planlagt i kombinert løsmasse og bergskjæring frem til ca. profil 11200 på vestlig side og frem til 11100 på østlig side. Ca. mellom profil 11200-11800 er ny E39 planlagt på fylling. Ved profil 11200 er det planlagt en kulvert for en lokalvei under ny E39.

Lokalveien ved profil 11200 har en kombinert løsmasse- og bergskjæring i svingen vest for ny E39. Etterfølgende på fylling, inntil den stiger opp på Novå/Haugåsen. Lokalveien går inn i delområder D også, men omtales kun her. Lokalveien vil ligge i toppen av den store løsmasseskjæringen omkring profil 11800. Det er ikke utført grunnundersøkelser for lokalveien.

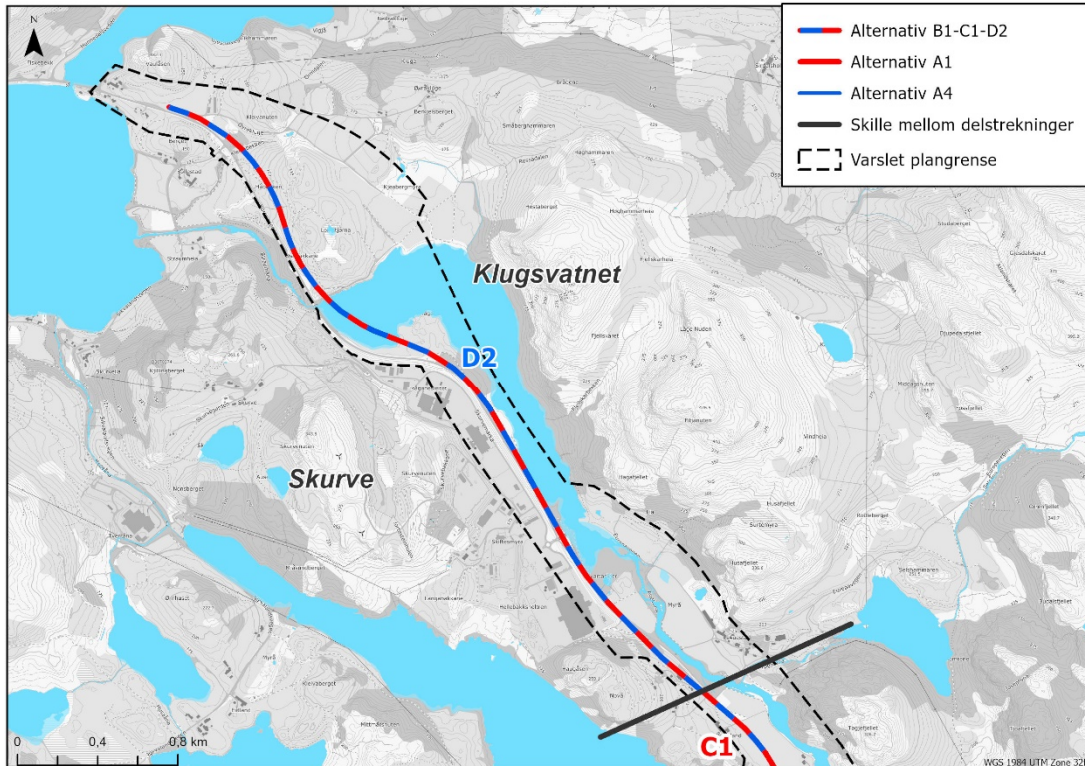
Utførte geotekniske grunnundersøkelser indikerer at det i området mellom profil 10940-11200, under et øvre organisk topplag på ca. 0,3-0,6 meter, treffes relativt faste sandige, siltige og grusige masser. Dybden til berg er i sonderingene påvist mellom 2,4 – 8 meter under terreng.

I området omkring profil 11200 og frem til 11800 indikerer utførte geotekniske grunnundersøkelser at det under et øvre organiske lag treffes sand, som i hovedsak er finkornet og siltig med varierende sonderingsmotstand.

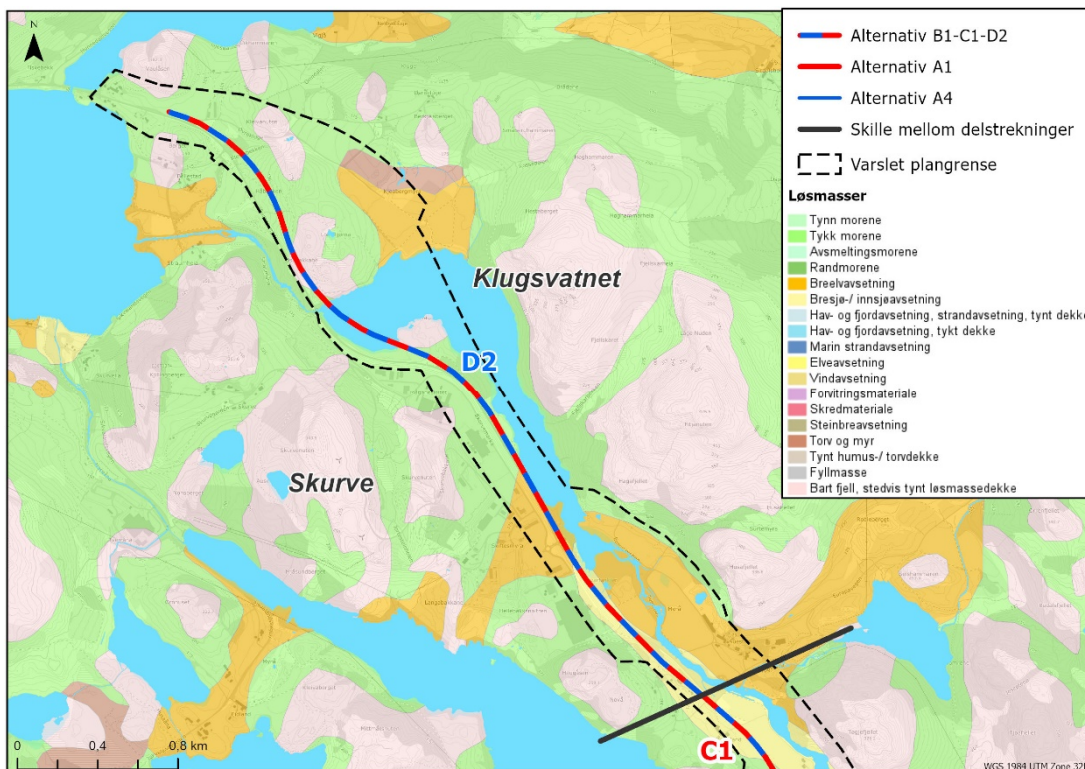
Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet med sprengstein til faste organisk frie masser.

Fundamentering for nordlige portaler (K420 og K430) omkring profil 11000 og planlagt kulvert (K330) omkring profil 11200 er oppsummert i jf. Tabell 8-1.

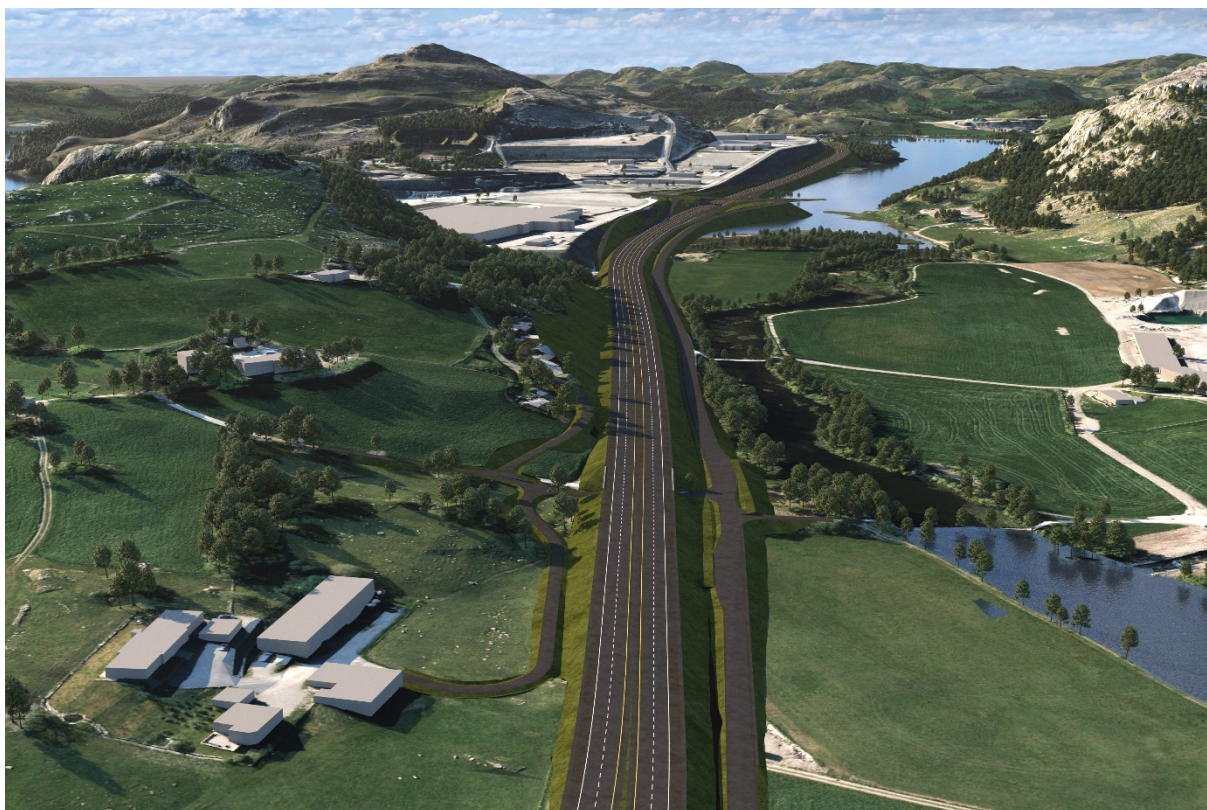
9.4 Delstrekning D2



Figur 9-13: Delstrekningen D2.



Figur 9-14: Kvartærgeologiskkart med tegnforklaring, i tillegg er traset D2 vist. Inneholder data under Norsk lisens for offentlig data (NLOD) tilgjengeliggjorte av NGU.



Figur 9-15: Illustrasjon av første del av delstrekningen D2.



Figur 9-16: Illustrasjon av delstrekningen D2, krysning av Klugsvatnet.

9.4.1 Profil 11800-12600: Fra delstrekning C1 til fylling i Klugsvatnet

Ny E39 er planlagt med en løsmasseskjæring som går fra omkring profil 11860 (inndeling C) til 12180 på veiens vestre side. Høydeforskjellen fra skjæringstopp til planlagt vei, er ca. 18 m på det høyeste. På østsiden er det en mindre fylling. Fra ca. profil 12210 og frem til 12600 er ny E39 planlagt på mindre fylling.

Det skal bemerkes, at det for den viste større løsmasseskjæringen, jf. Figur 9-15, ikke er utført geotekniske grunnundersøkelser. NGU sitt kvartærgeologisk kart indikerer at skjæringen er plassert i et overgangsområde mellom elveavsetninger og morene. Det er mulig at skjæringen blir en kombinasjon av løsmasseskjæring og bergskjæring.

Utførte grunnundersøkelser, primært plassert nordøst for planlagt trasé, indikerer at det under et øvre organisk lag treffes sand som mestedels er finkornet og siltig med varierende sonderingsmotstand. Det bemerkes at det i sondering D013 er meget liten sonderingsmotstand fra ca. 2,3-6,7 meter under terreng.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

9.4.2 Profil 12600-14600: Fyllinger i Klugsvatnet og på Måganaset

Mellom profil 12600-13700 planlegges ny E39 i samme trasé som eksisterende E39, men med nye ramper og rundkjøring i kryssløsningen omkring profil 12820. Den østlige side av kryssløsningen vil delvis være i Klugsvatnet. Det er lagt opp til å gjenbruke eksisterende overgangsbros over E39 i kryssløsningen. Mellom profil 13700-14000 planlegges ny E39 på land over et nes; Måganaset. Mellom profil 14000-14600 skal ny E39 kysse Klugsvatnet på fylling og en bro omkring profil 14560.

I forbindelse med kryssløsningen, vil lokalveien, veilinje 27800, gå sørover, og etter hvert falle sammen med eksisterende E39, før den igjen er noe øst for eksisterende E39. Fyllingene langs Klugsvatnet for lokalveien vil delvis være i vann. Lokalveien går inn i delstrekning C, og går helt til omkring profil 11020. Sondering, D13, som nevnes i foregående avsnitt, vil være nærmere lokalveien, enn ny E39. Det går også en lokalvei på vestsiden av ny E39 nordover. Denne veien forbinder lokalveien Skurvemarka, med ny E39. Denne lokalveien går i toppen av allerede eksisterende fylling.

Vanndybde i Klugsvatnet varierer, generelt er det lavere vann i den sørligere del og større dybde i den nordlige del, med lokale variasjoner. I den dypeste del av vannet er det bunnen av vannet målt rundt kote +138 svarende til en vanndybde ca. på 16-17 meter. Det henvises til samlerapport for geofysiske grunnundersøkelser for ytterligere informasjon om batymetrien [13].

Grunnundersøkelsene indikerer generelt et øvre organisk lag, herunder løstleiret sand og silt som kan være organisk holdige, før et fastere antatt morenelag treffes. På Figur 9-17 er vist totalsondering D014 og D018 som et eksempel.

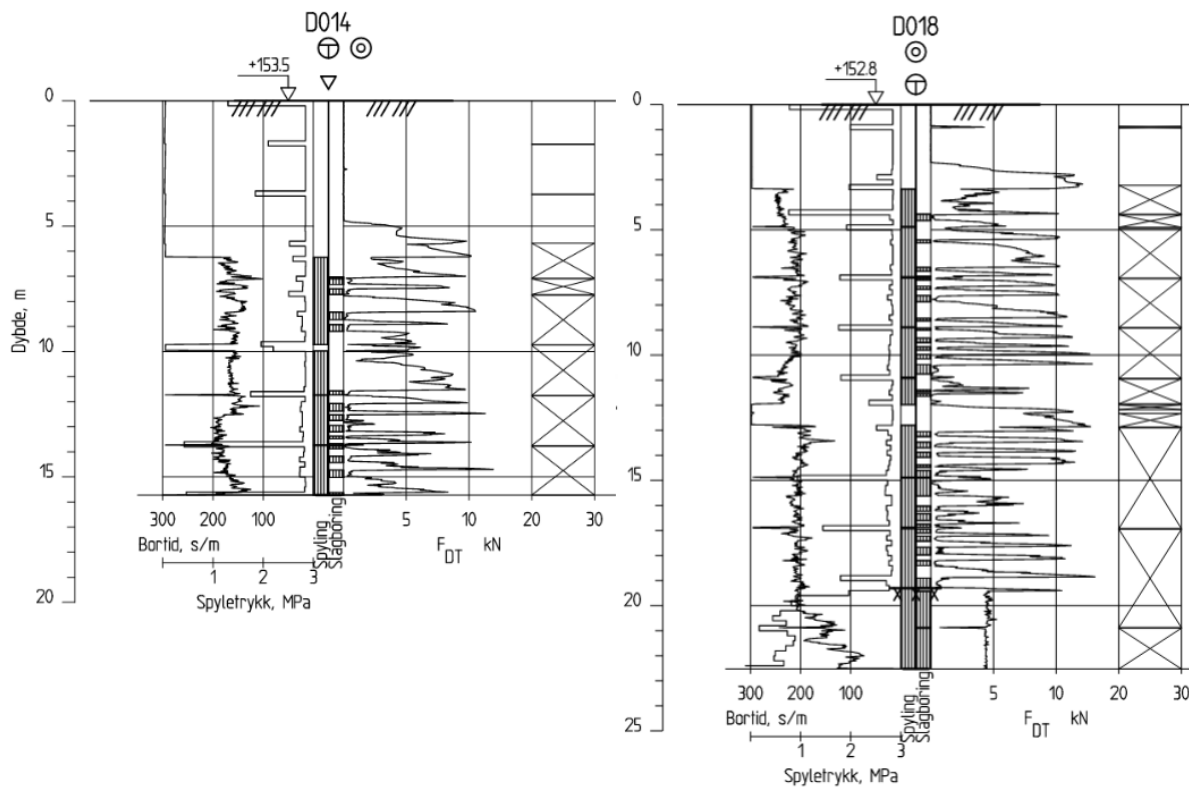
På Måganaset mellom profil 13700-14000 indikerer utførte grunnundersøkelser at det på treffes faste masser av sand fra 0-1,1 meter under terreng. Dybde til antatt berg mellom 1,2 og 11,0 meter under terreng.

Mellom profil 14000-14600 indikerer utførte grunnundersøkelser at det i Klugsvatnet forventes et øvre organisk lag, herunder løstleiret sand og silt som kan være organiskholdige, før fastere morenemasser treffes. På Figur 9-18 vises totalsondering E025 som et eksempel på trufne grunnforhold.

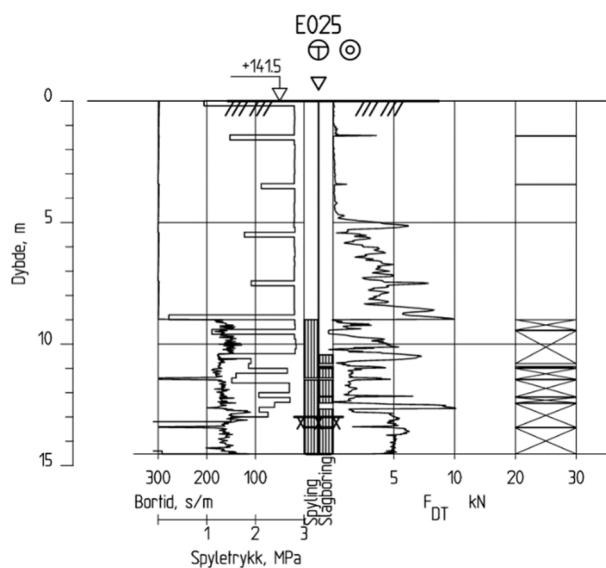
De geofysiske grunnundersøkelser har kun i delområder gitt tydelige reflektorer. Det ses en generell rimelig overensstemmelse mellom utførte sonderinger og de geofysiske målinger. Det henvises til samlerrapport for geofysiske grunnundersøkelser for ytterligere informasjon [13].

Generelt for strekningen forventes veiltaket fundamentert på masseutskiftet sprekstein til faste organisk frie masser. Utskiftningsmetoden må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen, det kan f.eks. bli aktuelt å vurdere kontrollert massefortrengning eller graving foran fyllingstippen. Iht. V221 har de fleste tilfeller hvor fortrengning er utført med tilfredsstillende resultat har utskiftingsdybden vært inntil 8 – 12 meter, samt med fortrengning i retning med helningen på fast lag eller berg. Dette tilsier at det bør være mulig å få til en god massefortrengning i Klugsvatnet. Endelig metode må i forbindelse med detaljprosjekteringen vurderes mot eventuelle ulemper for og skader på omgivelsene.

Gjenbruk av eksisterende overgangsbro ved Skurve er beskrevet i [23]. Fundamentering for broene over Klugsvatnet (K130 og K140) omkring profil 14560, er oppsummert i jf. Tabell 8-1.



Figur 9-17: Sondering D014 og D018 utført i Klugsvatnet.



Figur 9-18: Sondering E025 utført i Klugsvatnet på ca. 12,8 meters vanddyb.

9.4.3 Profil 14600-15860: Fra Klugsvatnet til Bollestad

Veien er planlagt i en bergskjæring etter Klugsvatnet, dernest er det fyllinger og løsmasseskjæringer inntil strekningens slutt.

I forbindelse med kryssløsningen ved strekningens slutt, vil det bli noe omlegging av lokalveier, spesielt på vestre side av ny E39. Det er utført noen totalsonderinger i området, de viser omkring 1 m ned til faste masser (Q002, Q003 og Q005).

Etter kryssingen av Klugsvatnet er det noe berg i dagen, i kombinasjon med moreneavsetninger i henhold til NGU sitt kvartærgeologisk kart. Dette er i samsvar med de utførte undersøkelser og observasjoner i felt. I E037 er det 3 m til antatt berg, morenen starter omkring 2,5 m under terreng. Prøvetaking i E037 viser organiskholdig sand og sandig organisk materiale inntil 2 m dybde. I øvrig utførte sonderinger inntil profil 15380, er det inntil ca. 0,5 m løst lagret topplag over faste masser og morenen starter omkring 1 meter under terreng. Mellom profil 15380 og 15860 viser utførte grunnundersøkelser inntil 1,2 m ned til faste masser, bortsett fra i F005, hvor det er 4 m før morenelaget treffes.

Det påpekes at det i sonderingene er vanskelig å tolke overgangen mellom blokk/morene og dårlig berg.

Fundamentering for kulvert (K340D3) omkring profil 15340 er oppsummert i Tabell 8-1.

Veiltaket forventes å bli fundamentert på masseutskiftet sprengstein til faste organisk frie masser.

9.5 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegninger for utvalgte kritiske snitt. Resultatene av beregningen er vist på vedlegg 3. Beregningene viser at det oppnås en tilfredsstillende sikkerhet.

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" versjon 15.3.0.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt.

Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum.

De i beregningene anvendt geotekniske parameter er oppsummert i Tabell 9-1, Tabell 9-2 og Tabell 9-3.

Tabell 9-1: Karakteristiske parametere for sprengstein.

Friksjonsvinkel	$\varphi' = 42^\circ$
Attraksjon / kohesjon	$a = 0 \text{ kPa} / c' = 0 \text{ kPa}$
Tyngdetetthet	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$

Tabell 9-2: Karakteristiske parametere for myr/torv.

Friksjonsvinkel	$\varphi' = 20^\circ$
Tyngdetetthet	$\gamma = 12 \text{ kN/m}^3$

Tabell 9-3: Karakteristiske parametere for morene. *Anvendt attraksjon vurderes konservativ.

Friksjonsvinkel	$\varphi' = 38^\circ$
Attraksjon / kohesjon	$a = 2,5 \text{ kPa} / c' = 2 \text{ kPa}^*$
Tyngdetetthet	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$

For veg er det i henhold til ref. [24] benyttet en karakteristisk jevnt fordelt last på 15 kPa med en lastkoeffisient, $\gamma_F = 1,3$ for stabilitetsberegninger.

9.6 Supplerende undersøkelser

Som resultat av optimaliseringen av veitraseen som er gjort i forbindelse med reguleringsplanarbeidet, avviker endelig trasé noe fra det som forelå på tidspunkt for planlegging og gjennomføring av grunnundersøkelser. I vedlegg 1 kan nåværende veilinje og utførte sonderinger sees. For detaljert informasjon om de utførte sonderinger, henvises det til datarapporten [1].

Det er generelt utført grunnundersøkelser som er tilpasset i omfang og detaljgrad til reguleringsplanfasen. I neste fase skal det utarbeides et supplerende undersøkelsesprogram som er tilpasset til detaljprosjekteringen og aktuelle problemstillinger.

Det må generelt forventes grunnundersøkelser for optimalisering av fundamenteringskonsepter for konstruksjoner.

Følgende områder/strekninger bør i særlig grad kartlegges bedre før eller i forbindelse med detaljprosjekteringen:

- Ny adkomstvei sør for Nedrebøvegen og ny adkomstvei til vindmøllene ved Kringlevegen.
- Planlagte skjæring og adkomstvei mellom profil 11800-12200 ved Haraland. Skjæringen er vist som en løsmasseskjæring, men kan muligens bli en kombinasjon av løsmasseskjæring og bergskjæring.
- Broene K100 og K106 er etter utførelsen av grunnundersøkelsene flyttet omtrent 50 meter i vestlig retning.
- Permanente masselager.
- Planlagt fylling langs Ytra Kydlandsvatnet.
- Undersøkelser og vurderinger knyttet til erosjon, herunder overflateerosjon, grunnvannserosjon og overflateglidning av skrånninger.

Det er den geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å vurdere nødvendig omfang av supplerende grunnundersøkelser for detaljprosjekteringen.

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Borplaner

Vedlegg 2: Tverrsnitt

Vedlegg 3: Stabilitetsberegninger

11 Referanser

- [1] Multiconsult, «10216195-RIG-RAP-001 Datarapport. Geotekniske undersøkelser,» 2020.
- [2] Statens Vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2018.
- [3] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» Vegdirektoratet, 2018.
- [4] Statens Vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, Vegdirektoratet, 2014.
- [5] Statens Vegvesen, «Håndbok N400 Bruprosjektering. Prosjektering av bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner,» Statens Vegvesen, Oslo, 2015.
- [6] Standard Norge, Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner: NS-EN 1990:2002+2005+NA2016, Standard Norge.
- [7] Standard Norge, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - del 1: Allmenne regler, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA2016, Standard Norge, 2020.
- [8] Statens Vegvesen, «Rap. nr. 604 Jordskjelvdesign i Statens vegvesen. Anbefalinger for geoteknisk prosjektering av veger og samvirke jord-konstruksjoner,» Statens Vegvesen, Oslo, 2017.
- [9] Plan- og bygningsloven, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» LOV-2008-06-27-71. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/>.
- [10] Statens Vegvesen/Norconsult, «Rapport ingeniørgeologi. E39 Lyngdal vest - Ålgård,» Statens Vegvesen Region Sør, 10.12.2018.
- [11] Statens Vegvesen/Norconsult, «Kommunedelplan E39 Lyngdal - Ålgård Geoteknisk vurdering,» 2019.
- [12] Multiconsult, «E39 Flekkefjord øst - Ålgård Kartlegging av geotekniske forhold,» 2019.
- [13] Multiconsult, «10216195-RIG-RAP-002 Samlerapport. Geofysiske undersøkelser,» 2020.
- [14] COWI AS, «Fagrapport ingeniørgeologi - bergskjæringer,» 2021.
- [15] COWI AS, «Fagrapport ingeniørgeologi - tunnel og forskjæringer,» 2021.
- [16] COWI AS, «RAP_GEO_Kjernelogging,» 2020.
- [17] Skred AS, «20106-04-1 Reguleringsplan E39 Bue - Ålgård: Skredfarevurdering og kostnadsestimat av skredsikring,» 2021.
- [18] COWI AS, «Ytre miljøplan E39 Bue - Ålgård,» 2020.
- [19] COWI AS, «E39 Bue - Ålgård: Overordnet vurdering forekomst syredannende berg,» 2020.
- [20] St. prp. nr. 4, «Om verneplan for vassdrag,» 1972-73.

- [21] Multiconsult, «Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl,» 2018.
- [22] COWI AS, Fagrapport hydrologi, 2021.
- [23] COWI AS, «Teknisk beskrivelse. Vei, Bro, vann- og avløpsanlegg, Elektro,» 2021.
- [24] Statens vegvesen, Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220, 2010.
- [25] Skred AS, 20106-02-1 *Tilleggs vurdering nytt forslag til vegtrasé Søylandsdalen*, 2020.

Vedlegg 1

Geotekniske grunnundersøkelser

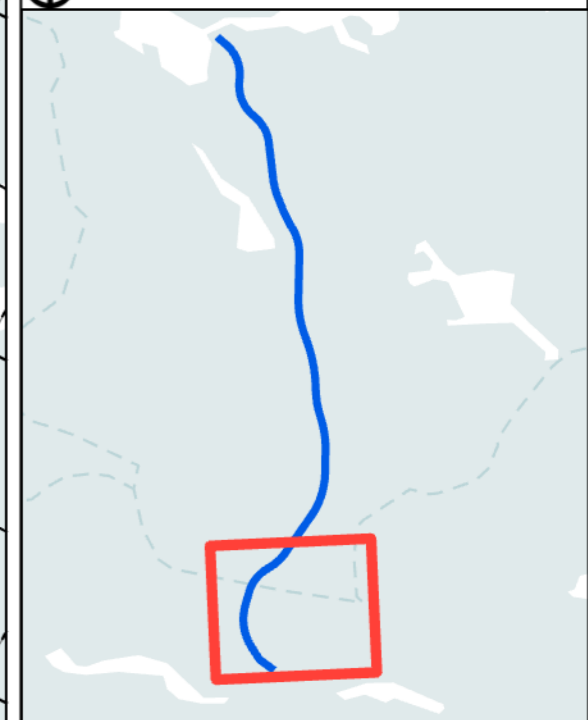
Oversiktskart Område A

Tegnforklaring

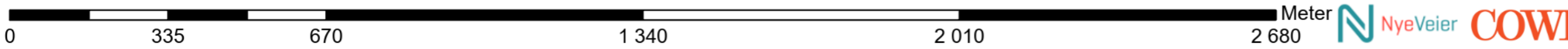
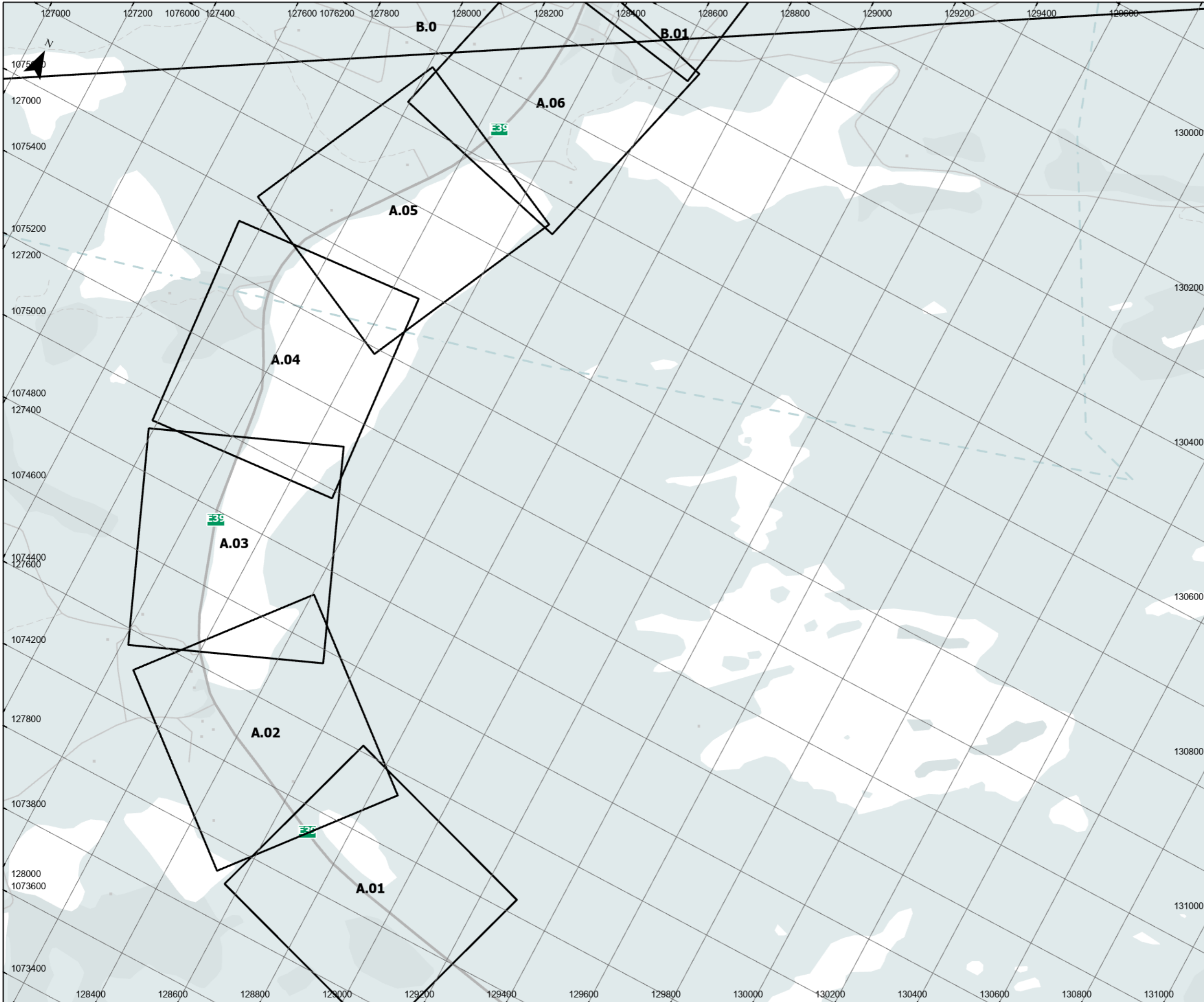
 Kart

 TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.0 (side 2 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:10 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

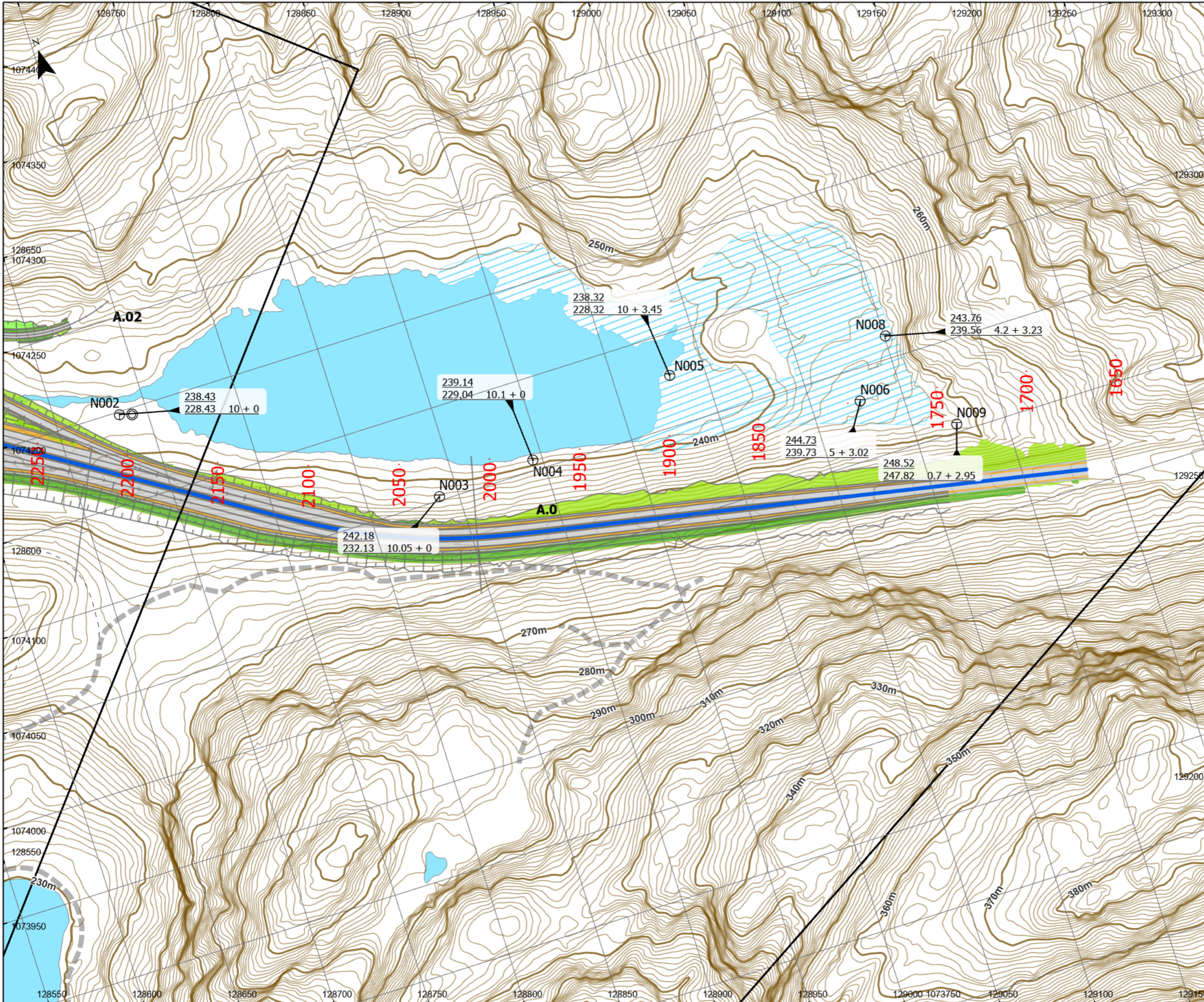
Borplan A.01

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | - - - sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A1BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



0 65 130 260 390 520 Meter



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.01 (side 3 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

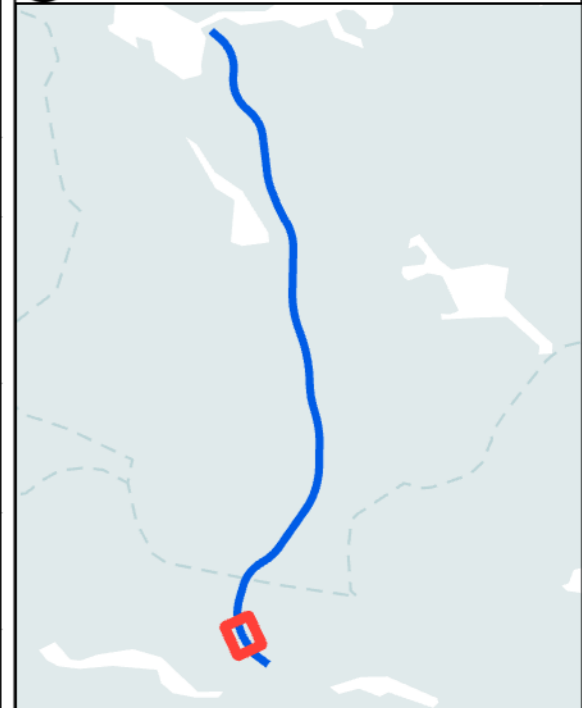
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.02

Tegnforklaring

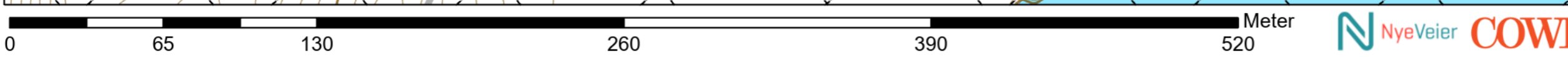
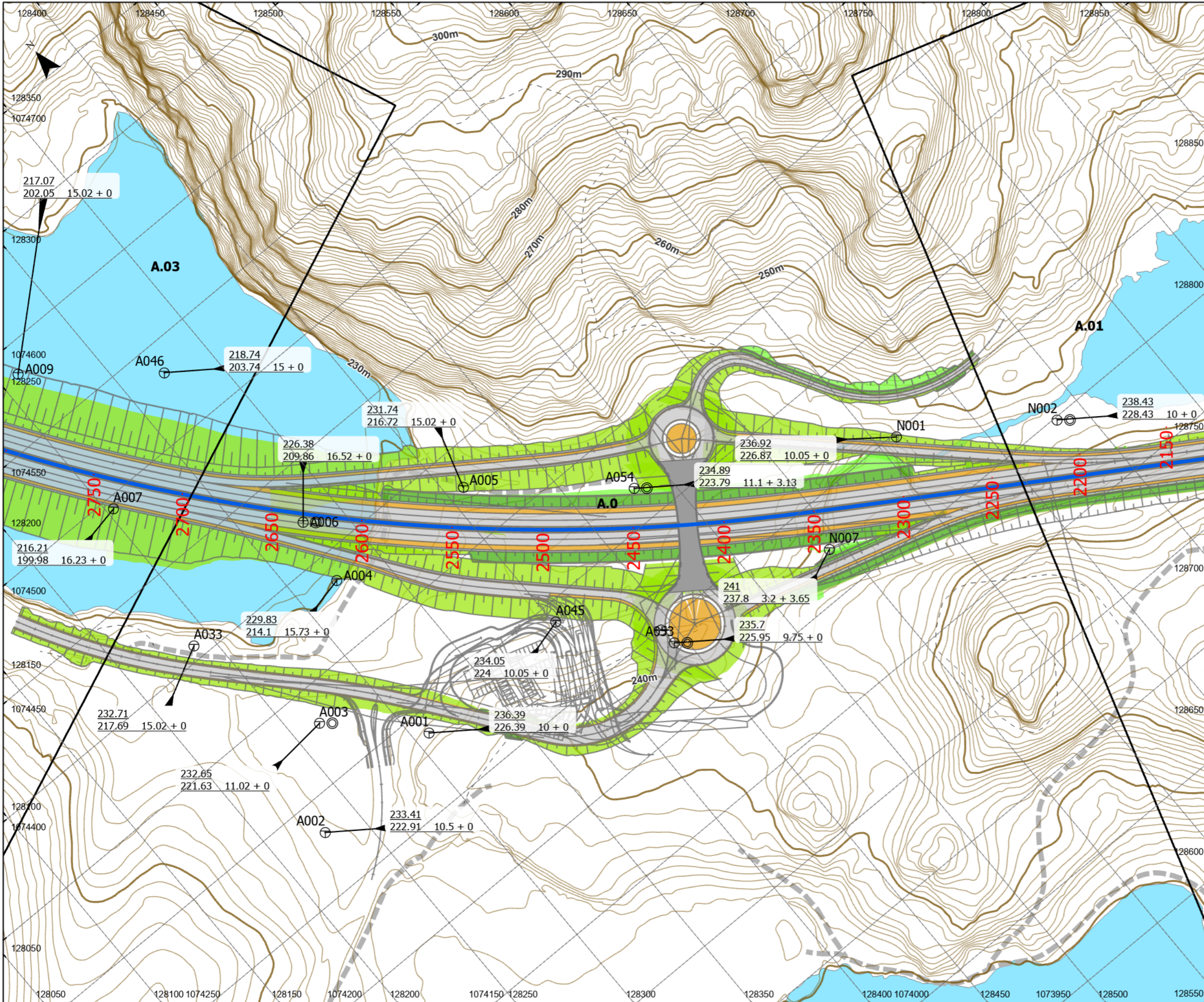
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A1BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNNKOTE)
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.02 (side 4 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

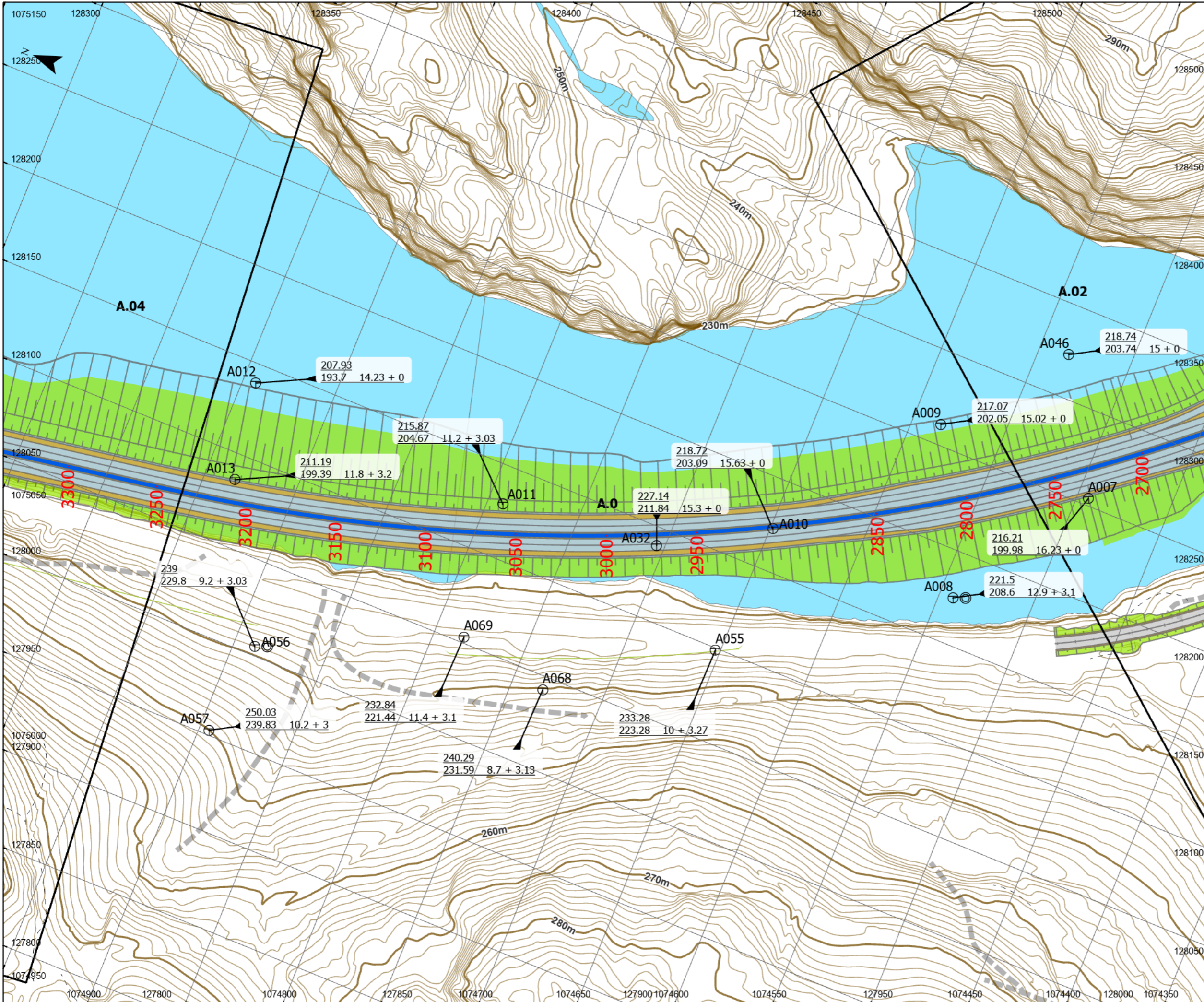
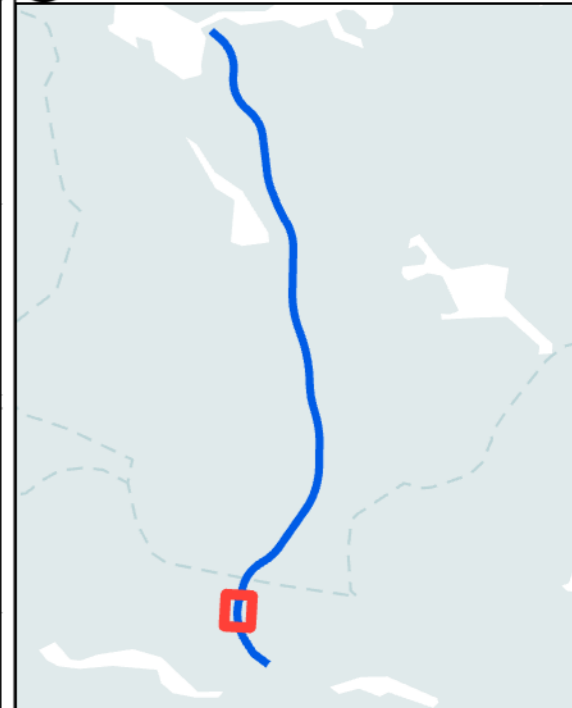
Borplan A.03

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A1BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE	
ANTATT FJELLKOTE	BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.03 (side 5 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

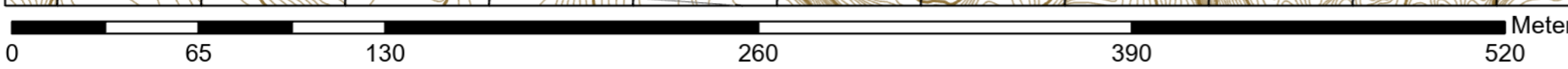
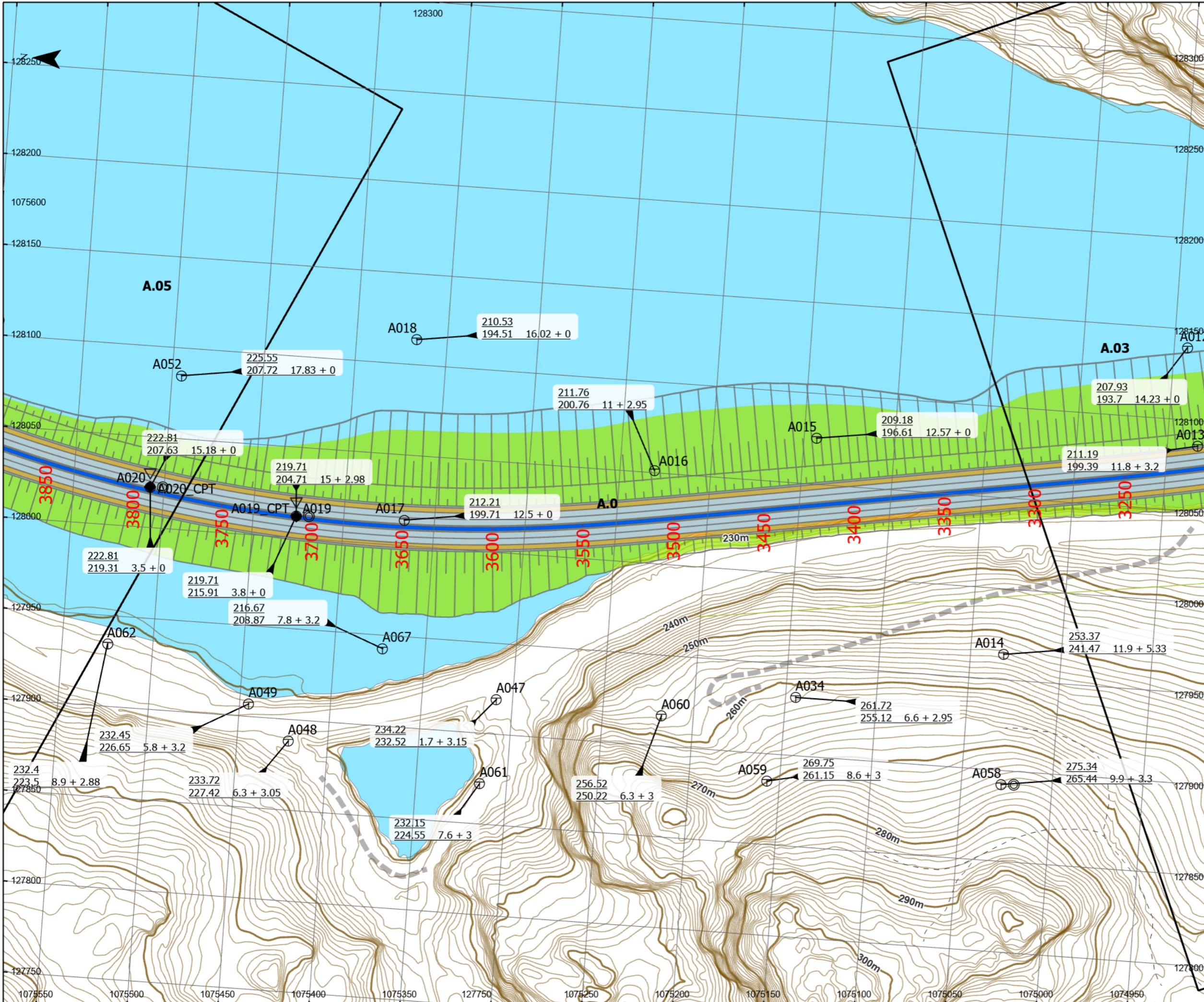
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.04

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◊ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje alternativ A1BCD |
| ⊖ Poretrykksmåling | Kart |
| ◇ Ikke angitt | |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.04 (side 6 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

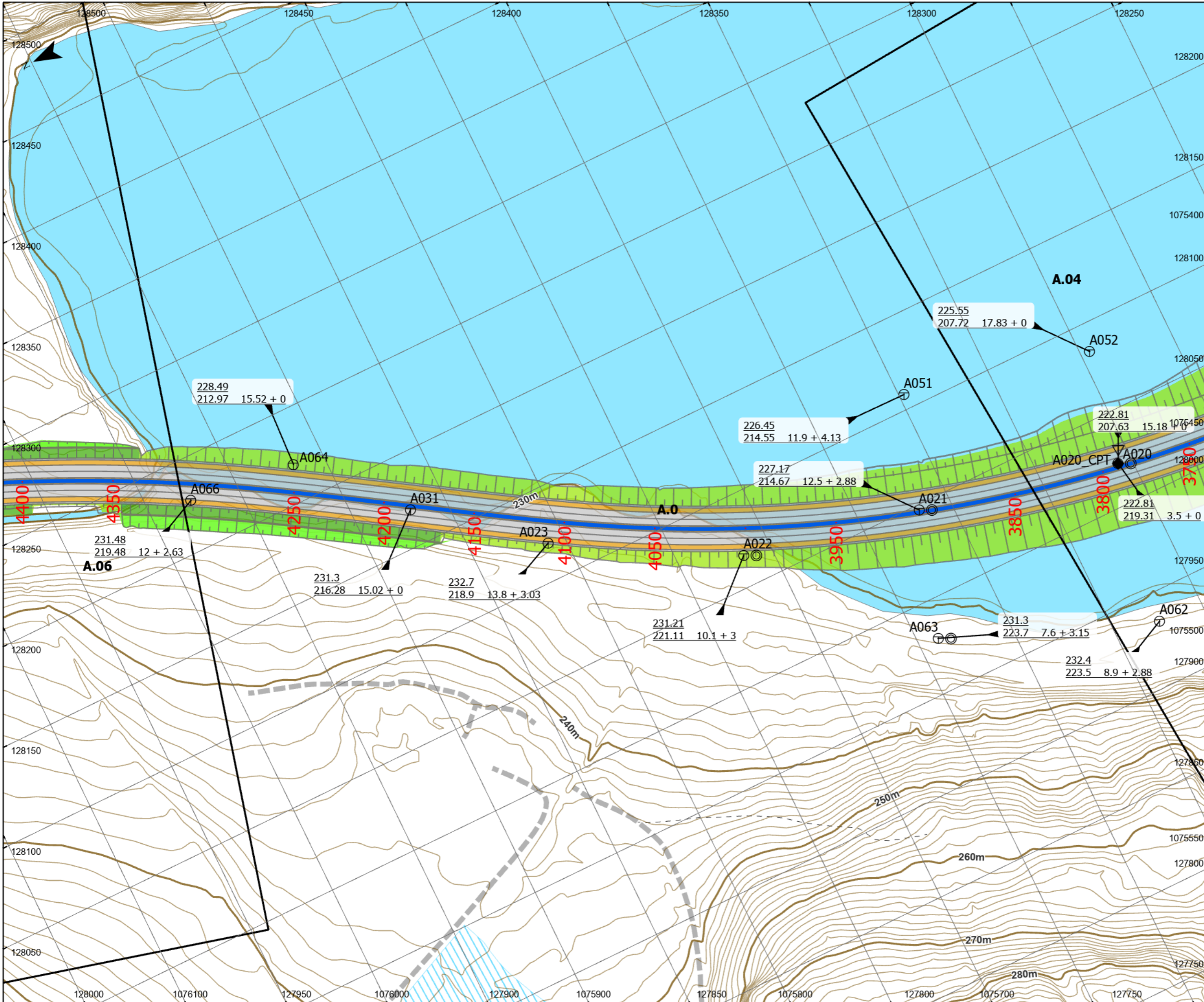
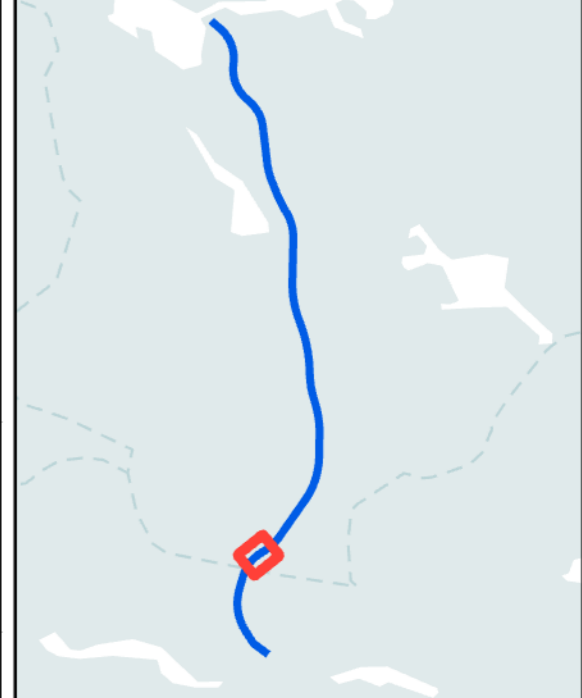
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.05

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A1BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



0 65 130 260 390 520 Meter



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.05 (side 7 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

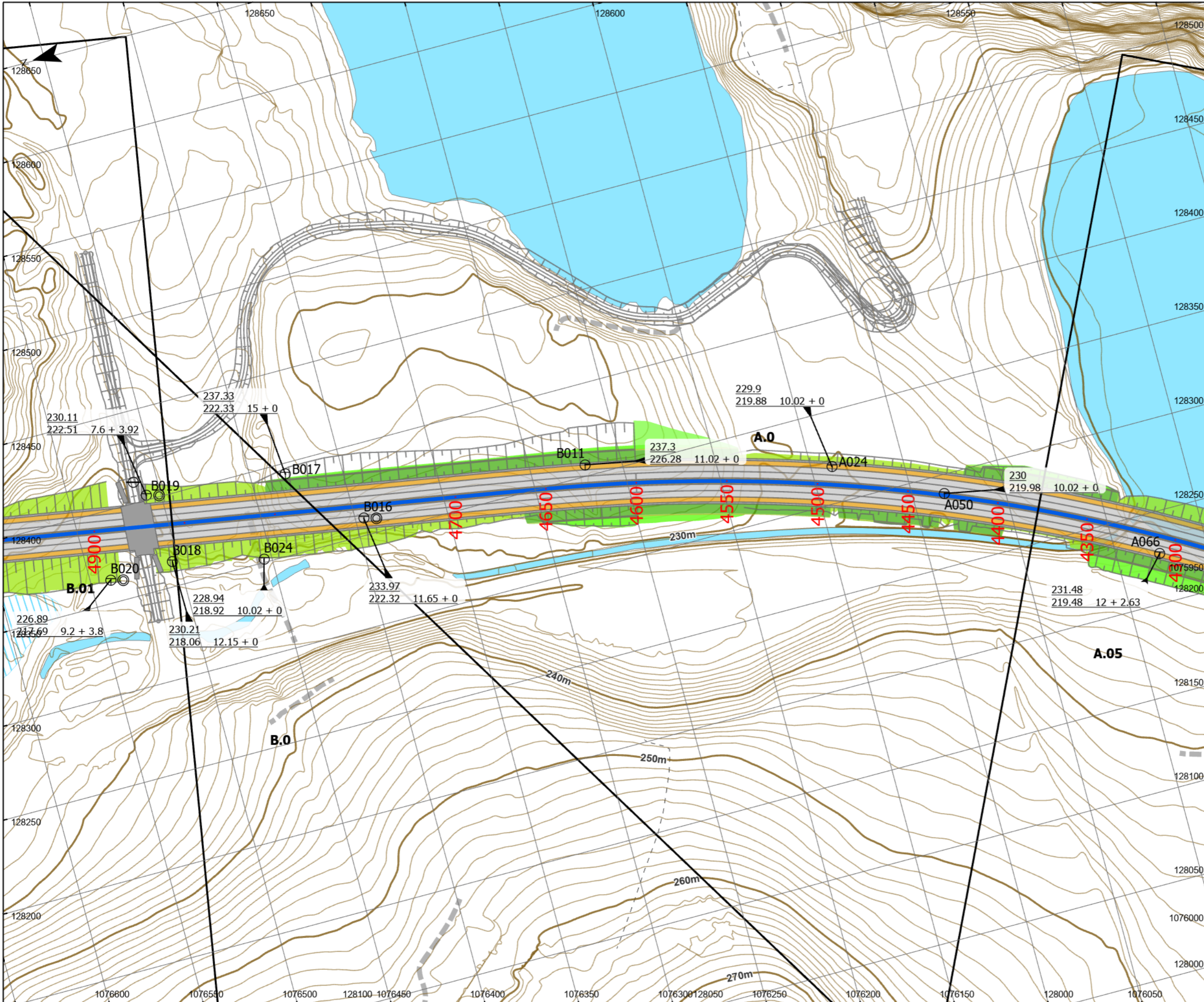
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.06

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A1BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.06 (side 8 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

Oversiktskart

Tegnforklaring

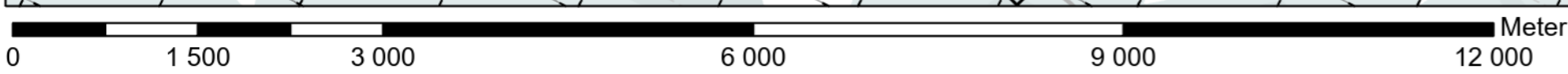
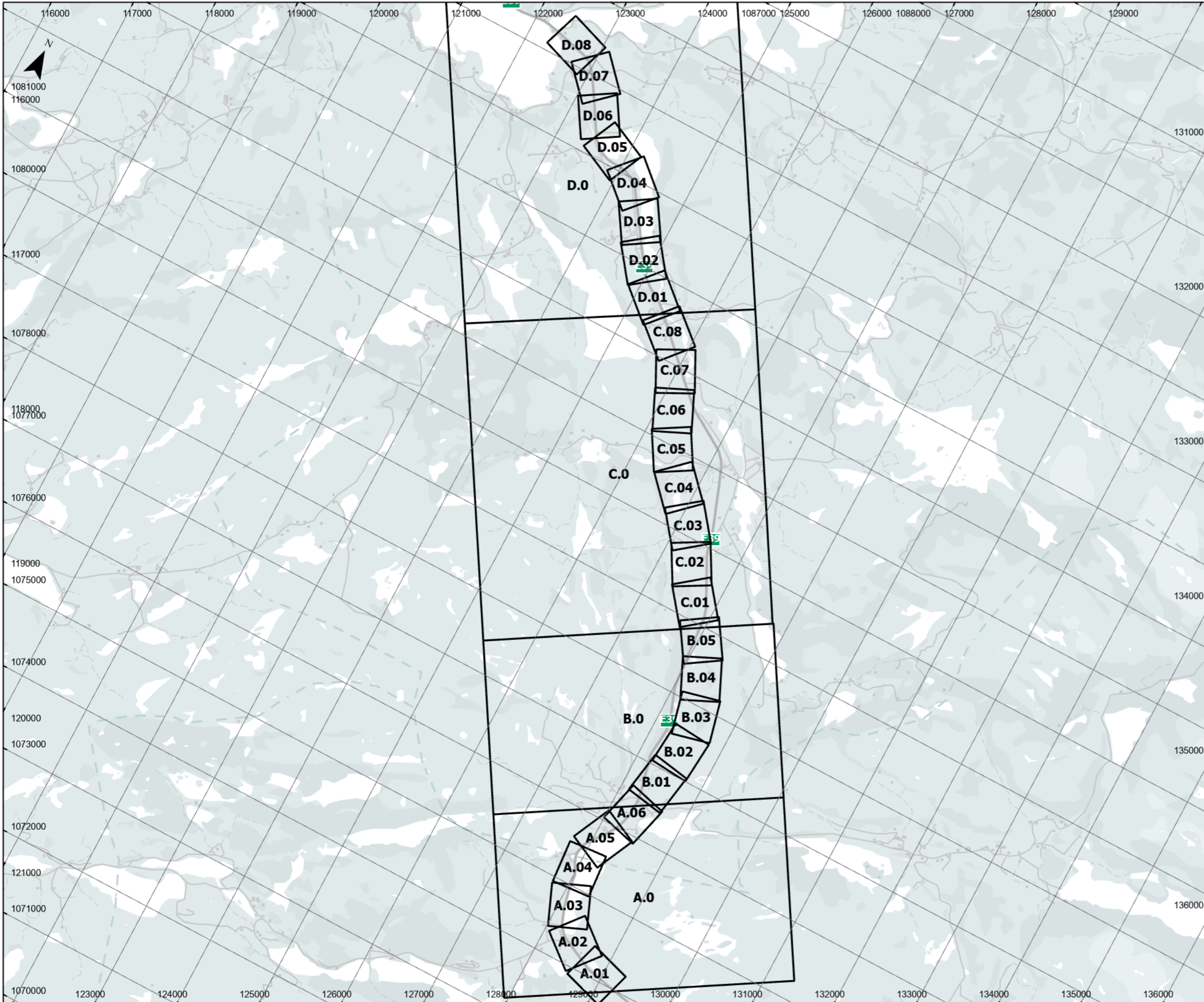
 Kart

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

 *Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	(side 1 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:50 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

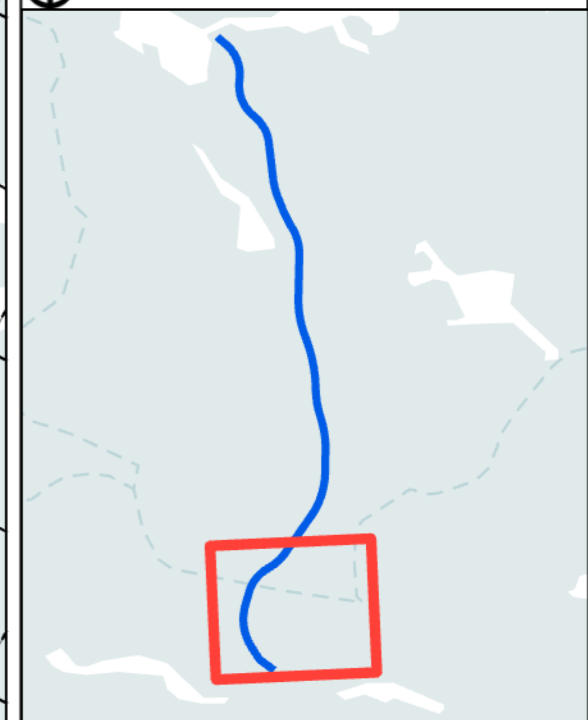
Oversiktskart Område A

Tegnforklaring

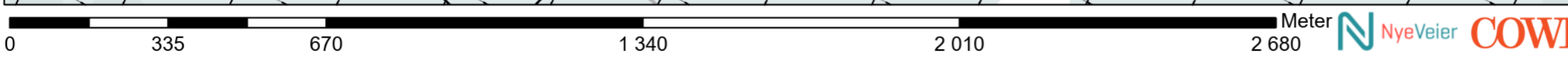
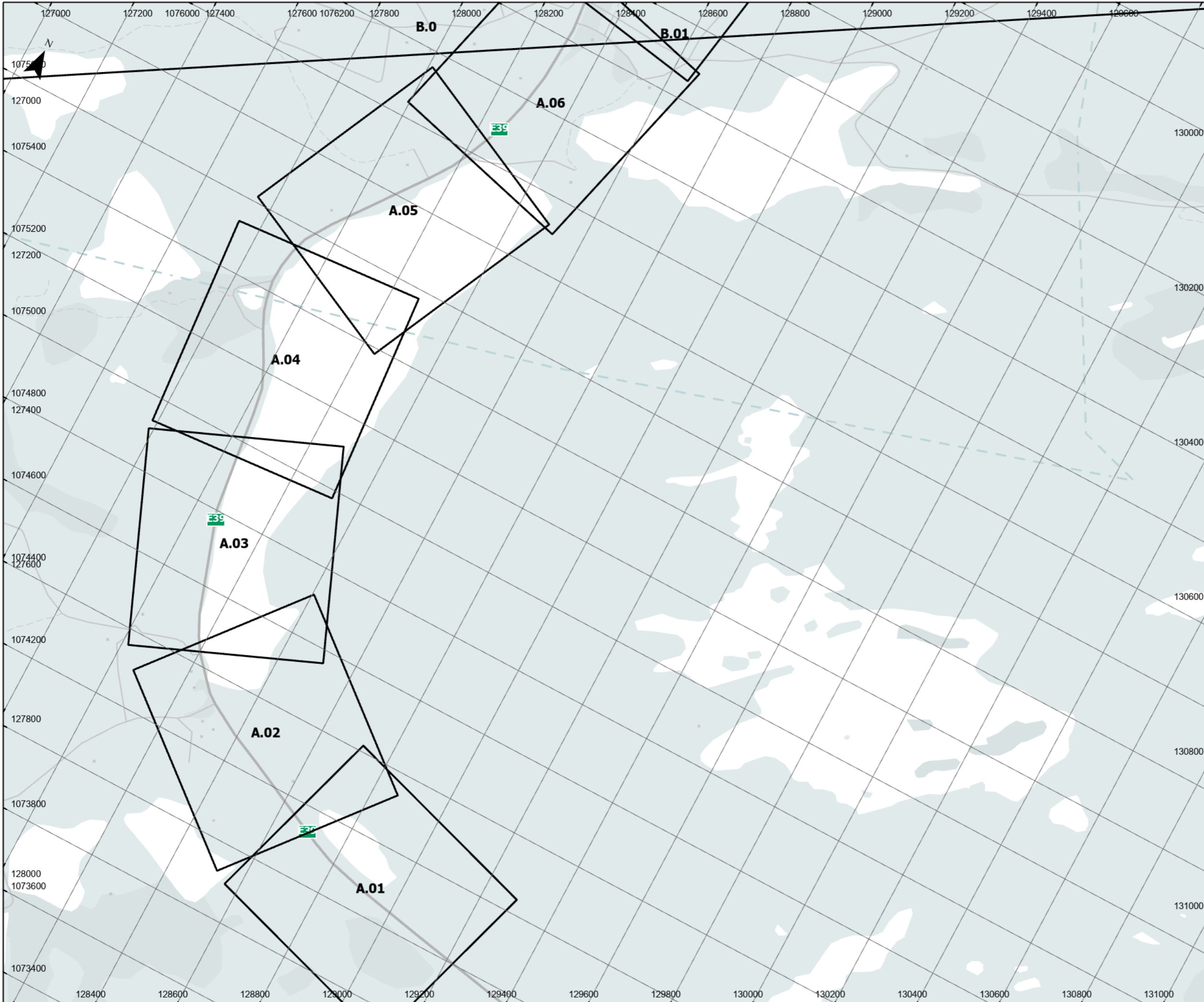
 Kart

 TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.0 (side 2 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:10 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

Borplan A.01

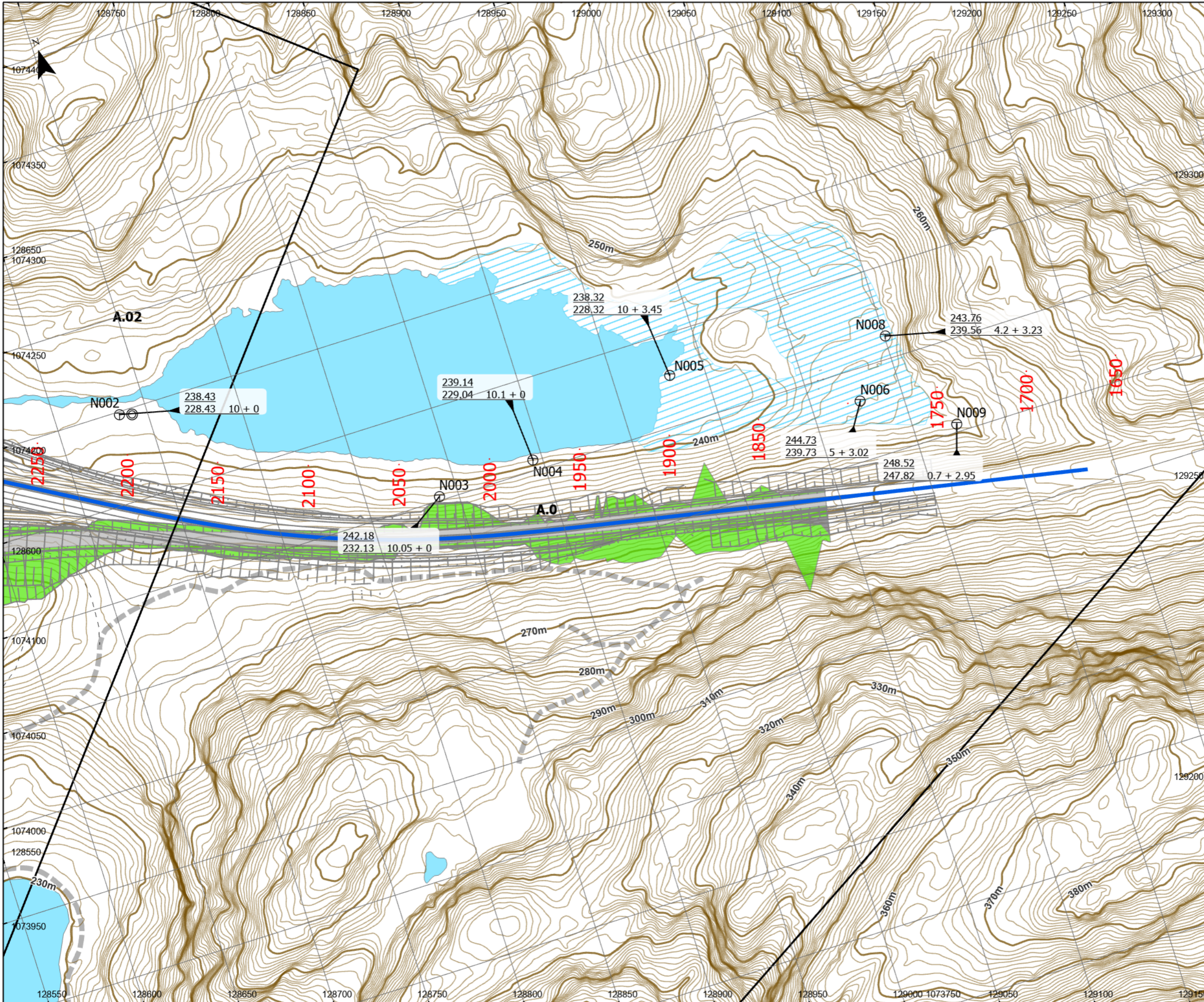
Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◊ Dreietrykksonering | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | - - - sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.01 (side 3 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



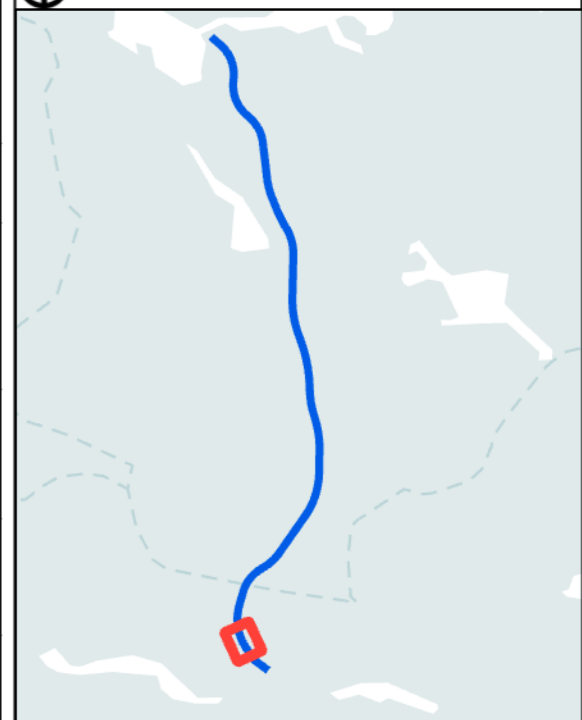
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.02

Tegnforklaring

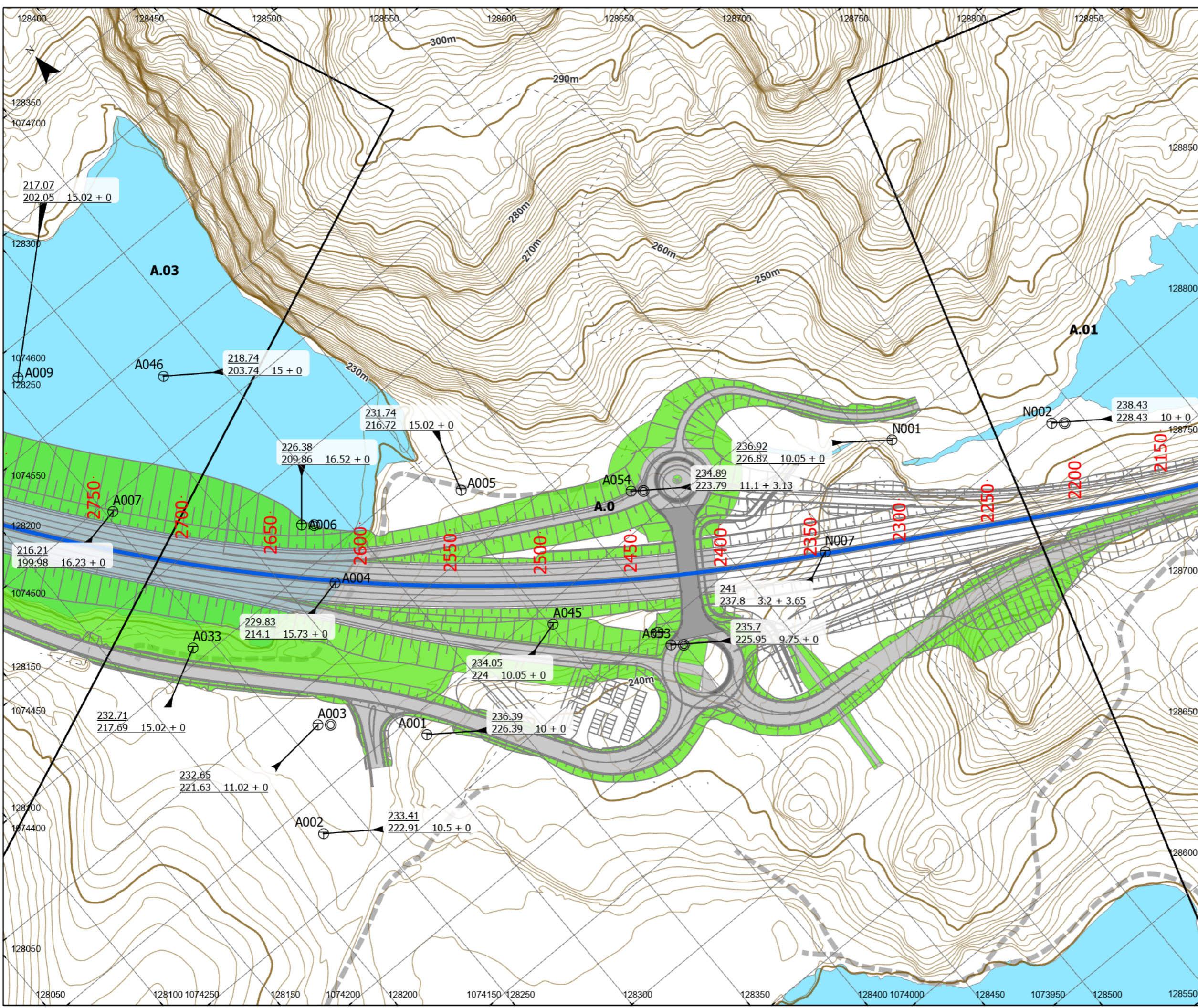
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksone | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksone | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Porettrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.02 (side 4 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

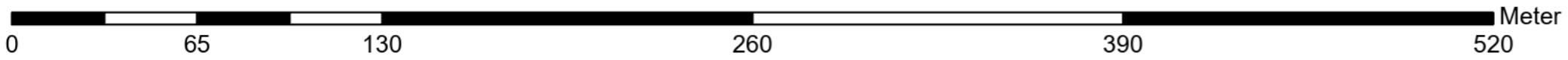
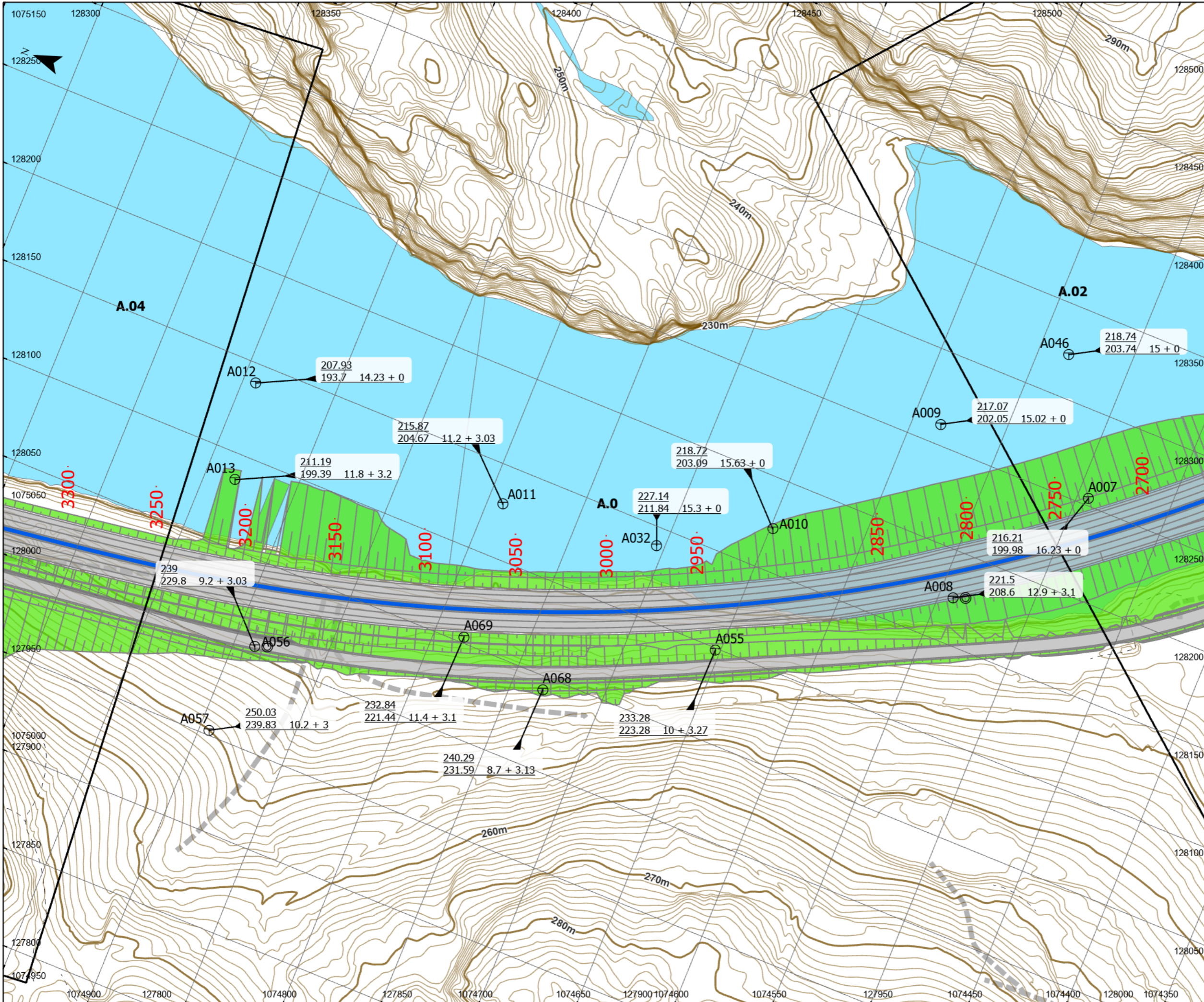
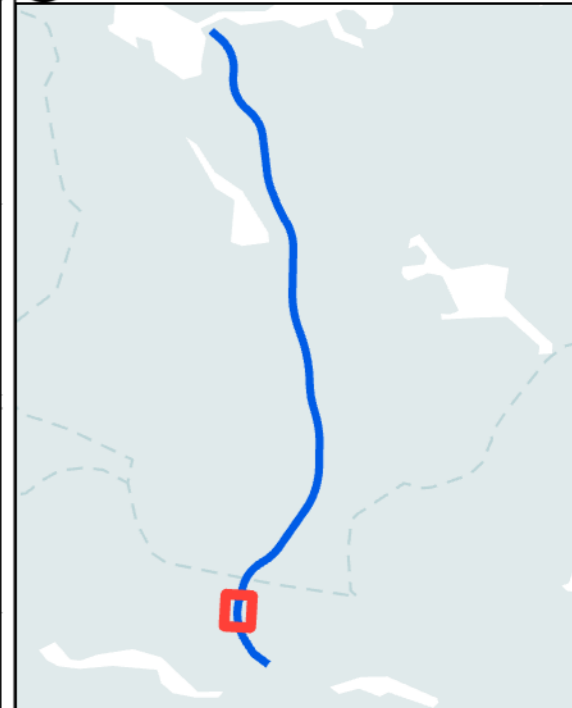
Borplan A.03

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.03 (side 5 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

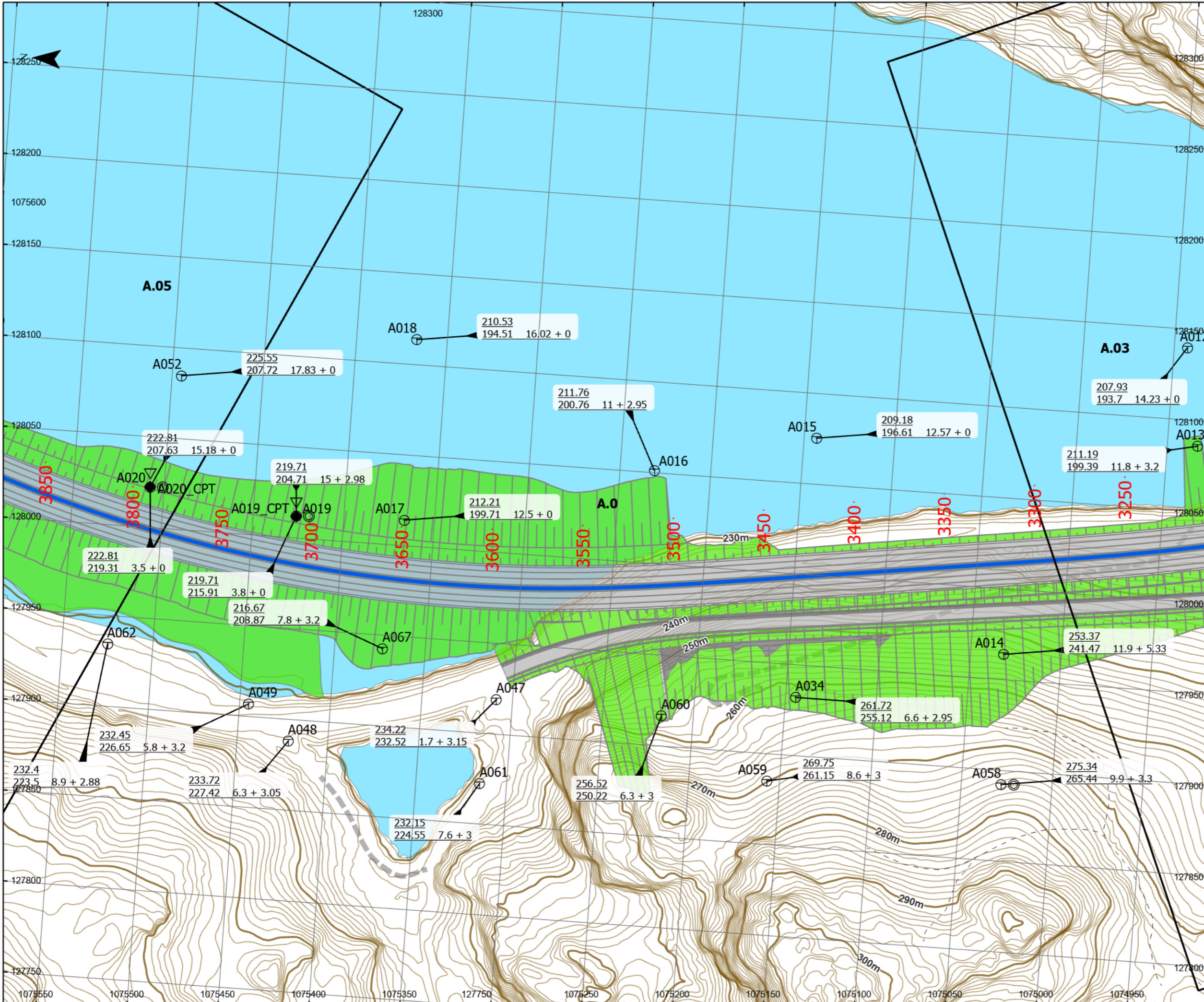
Borplan A.04

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◊ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje alternativ A4BCD |
| ⊖ Poretrykksmåling | Kart |
| ◇ Ikke angitt | |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.04 (side 6 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

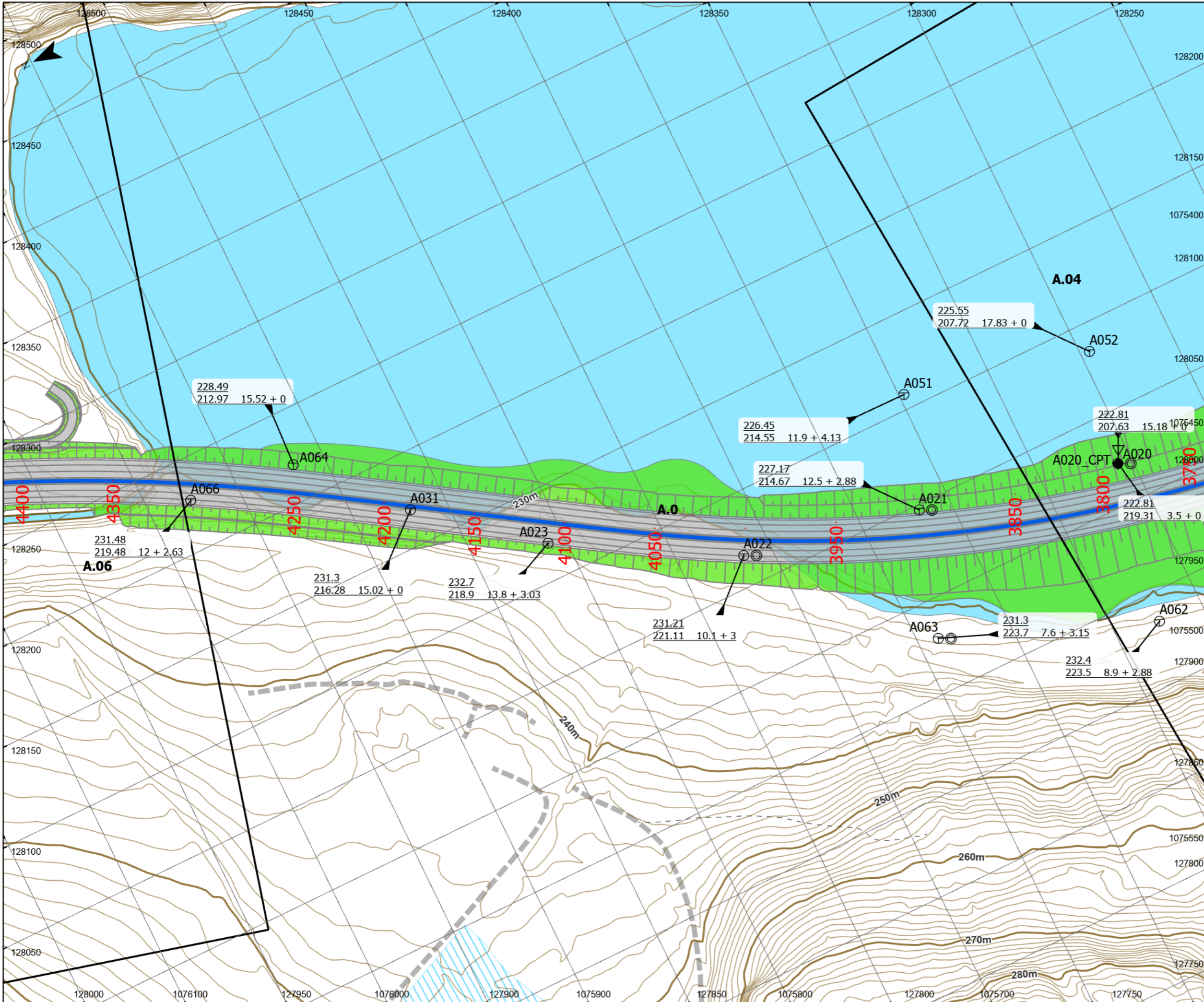
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan A.05

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



0 65 130 260 390 520 Meter



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.05 (side 7 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

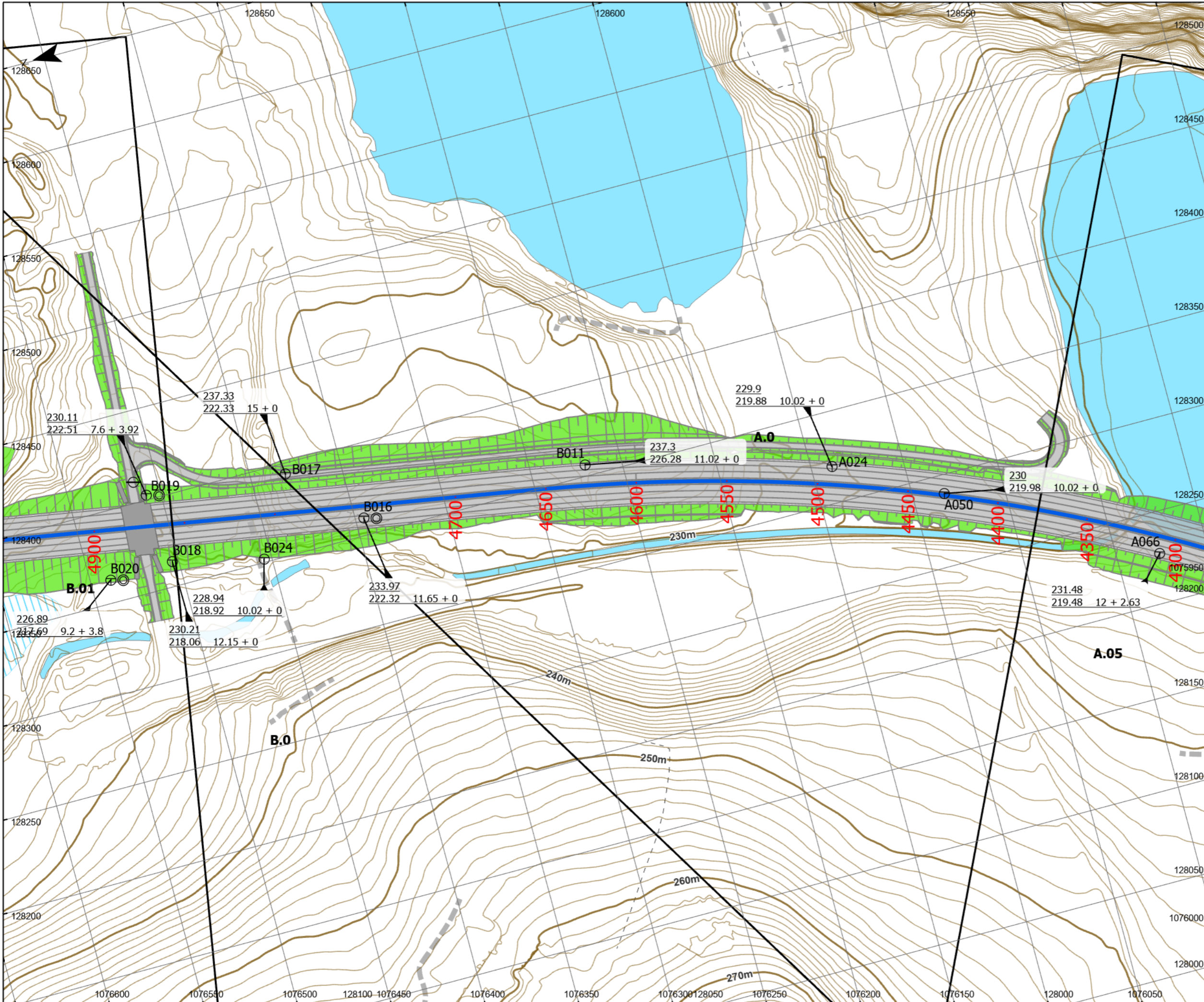
Borplan A.06

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◊ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Porettrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

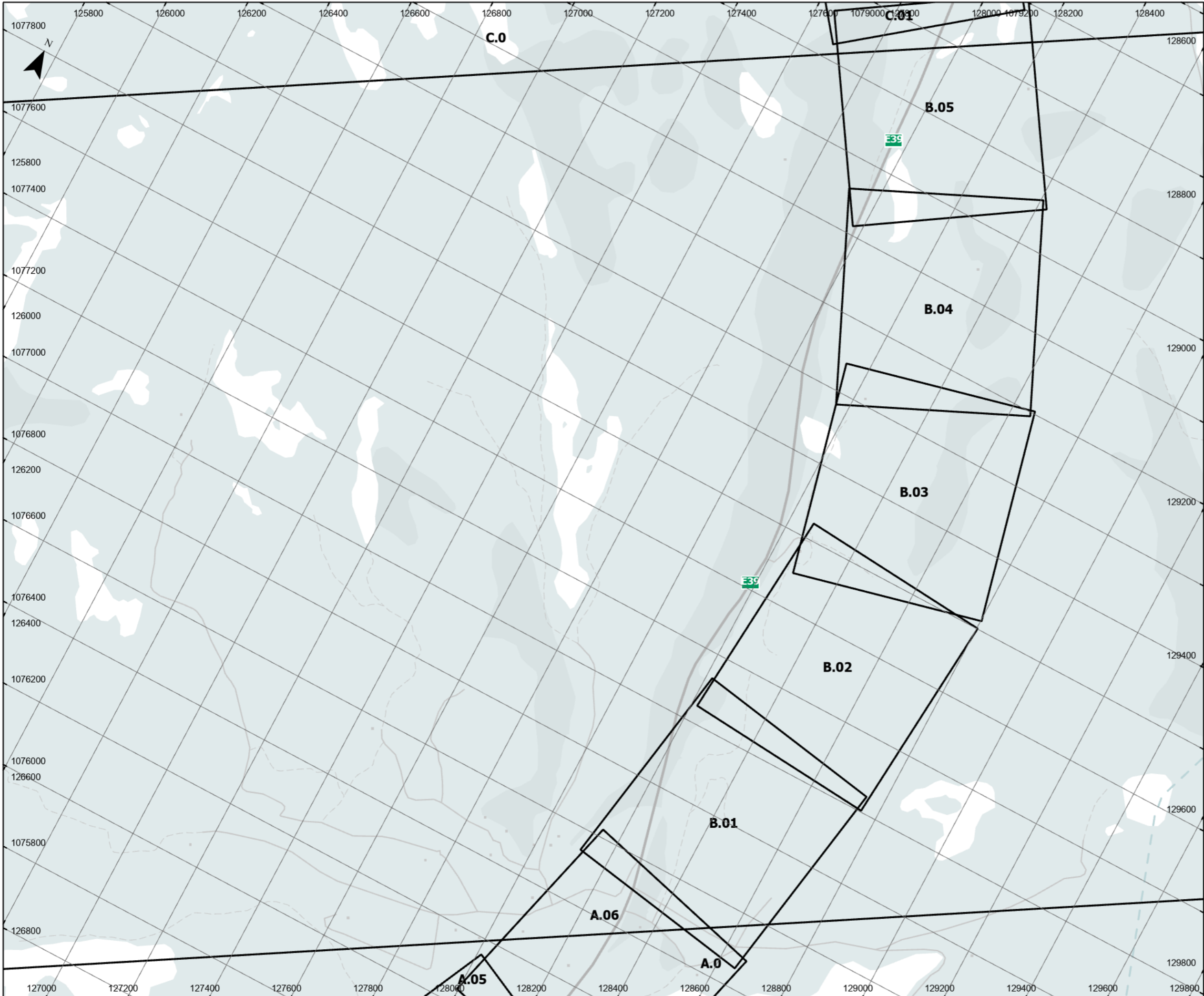
TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	A.06 (side 8 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)





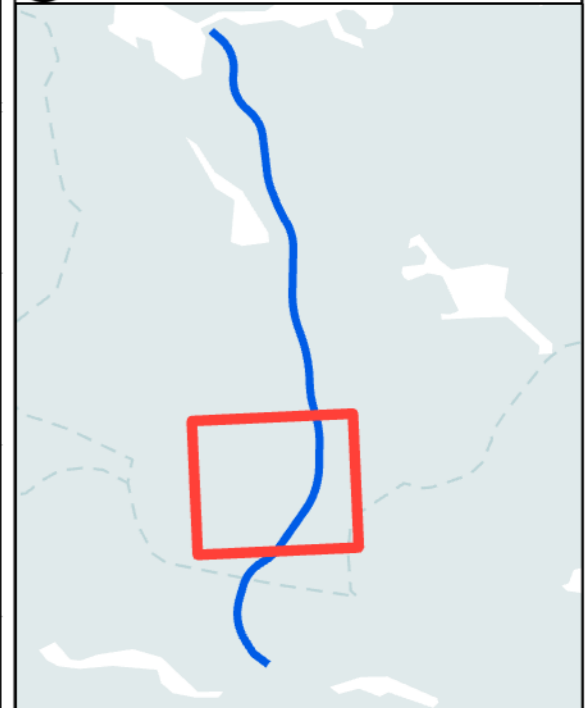
Geotekniske grunnundersøkelser
Oversiktskart Område A

Tegnforklaring

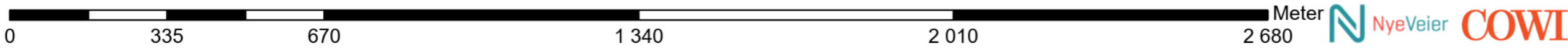
Kart

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.0 (side 9 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:10 000 (A3)



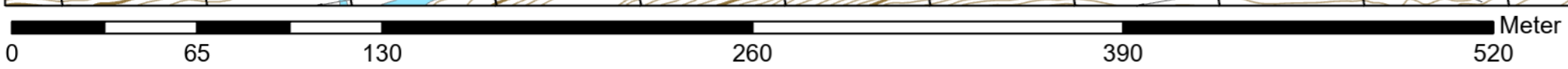
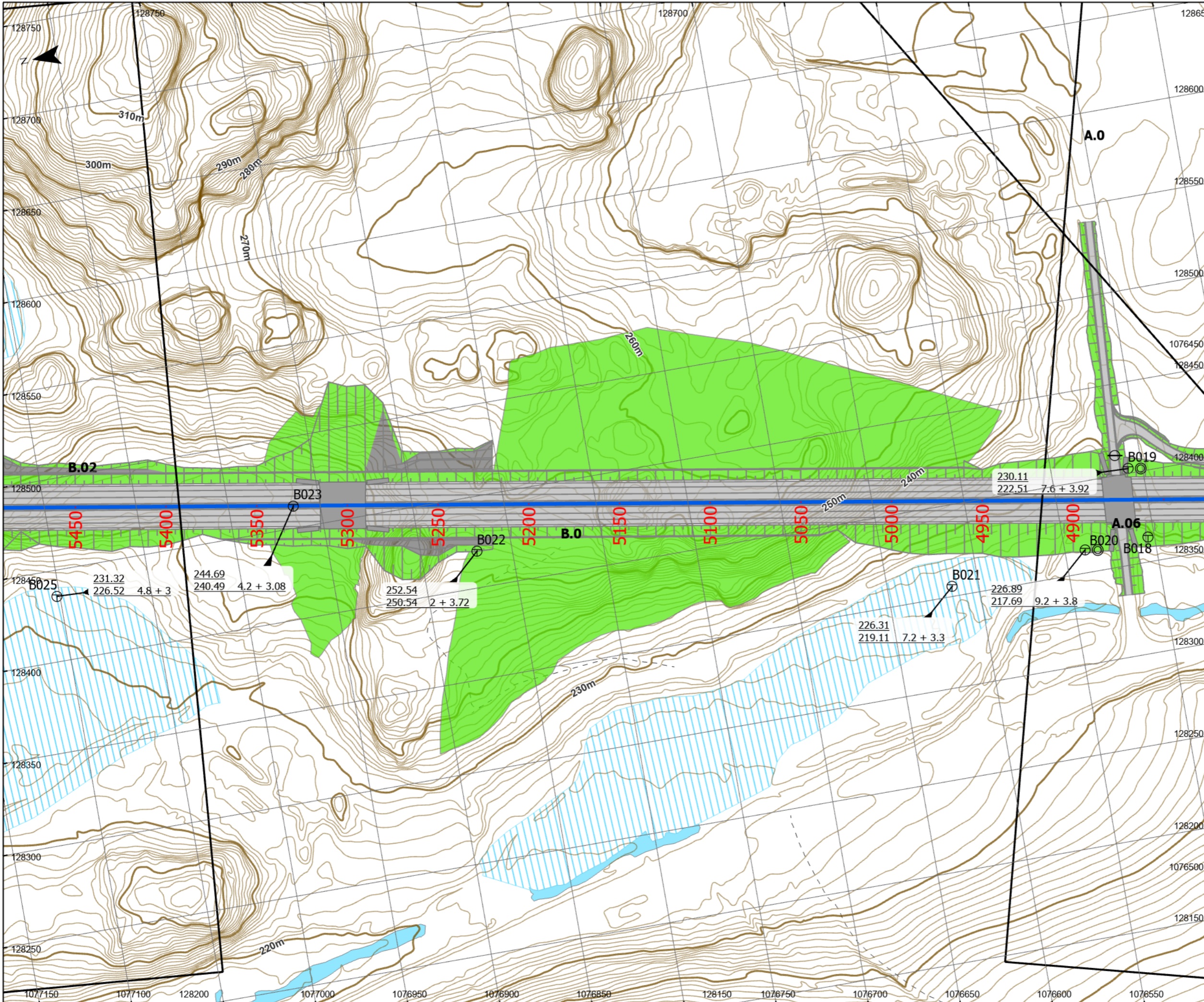
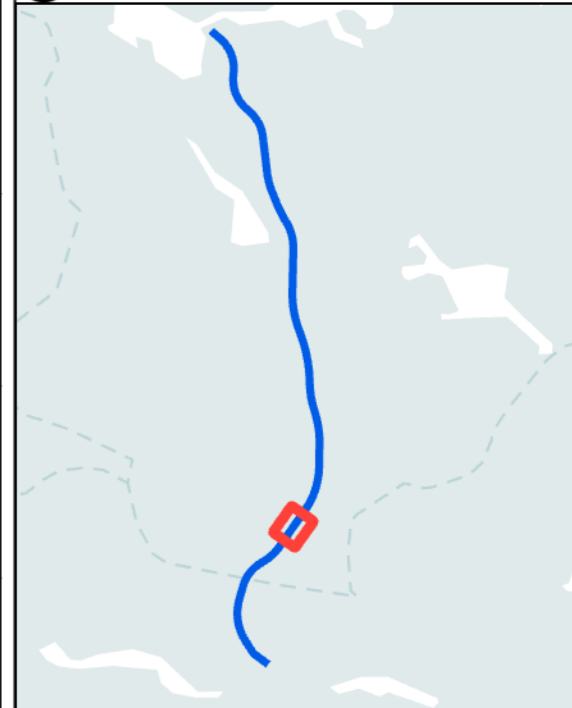
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan B.01

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.01 (side 10 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

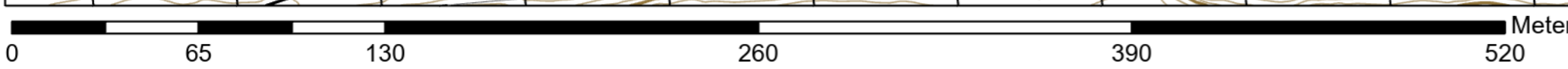
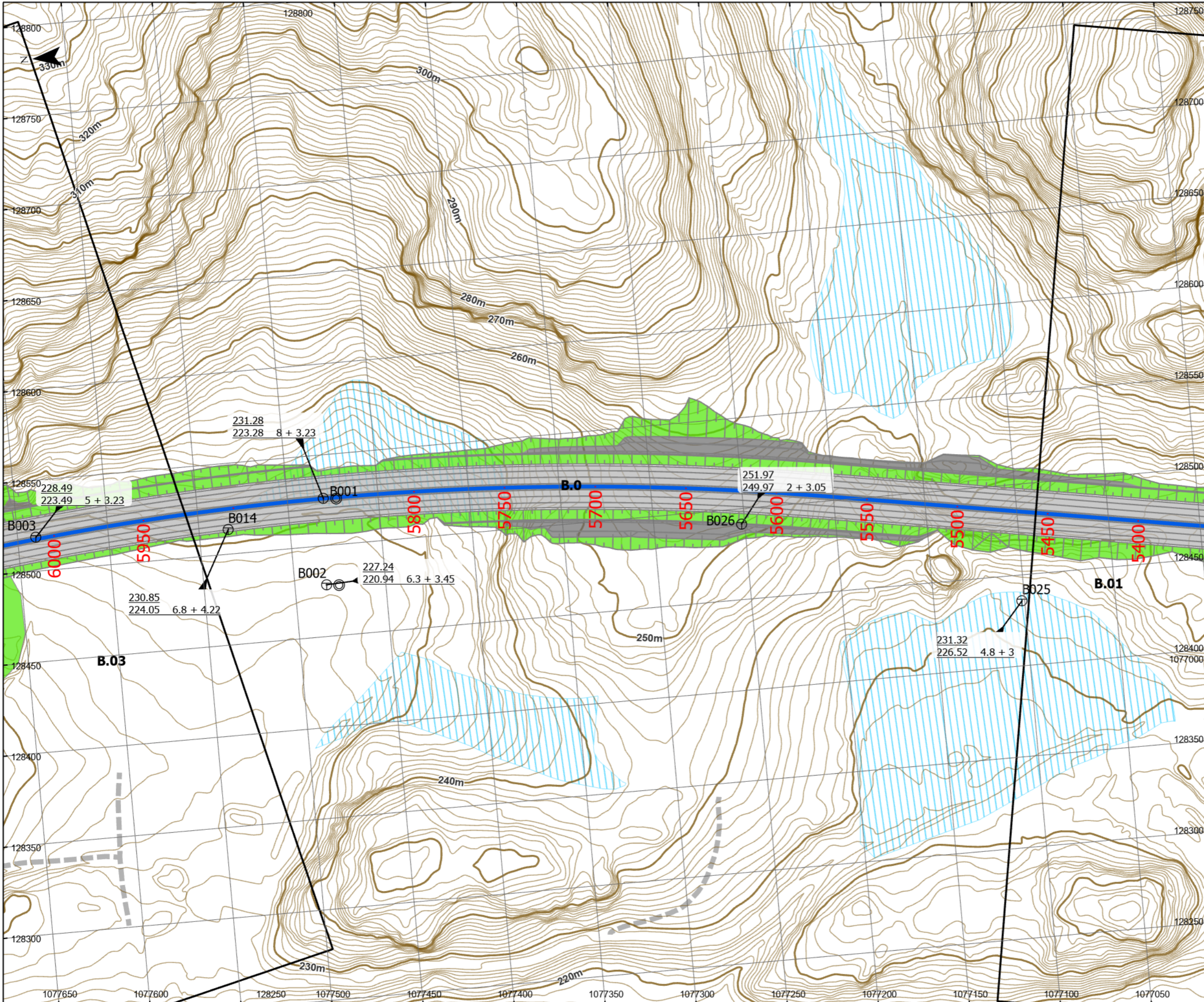
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan B.02

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksone | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | - - - sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksone | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.02 (side 11 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

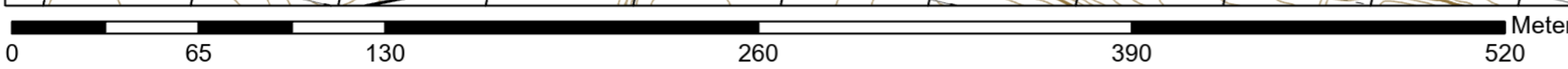
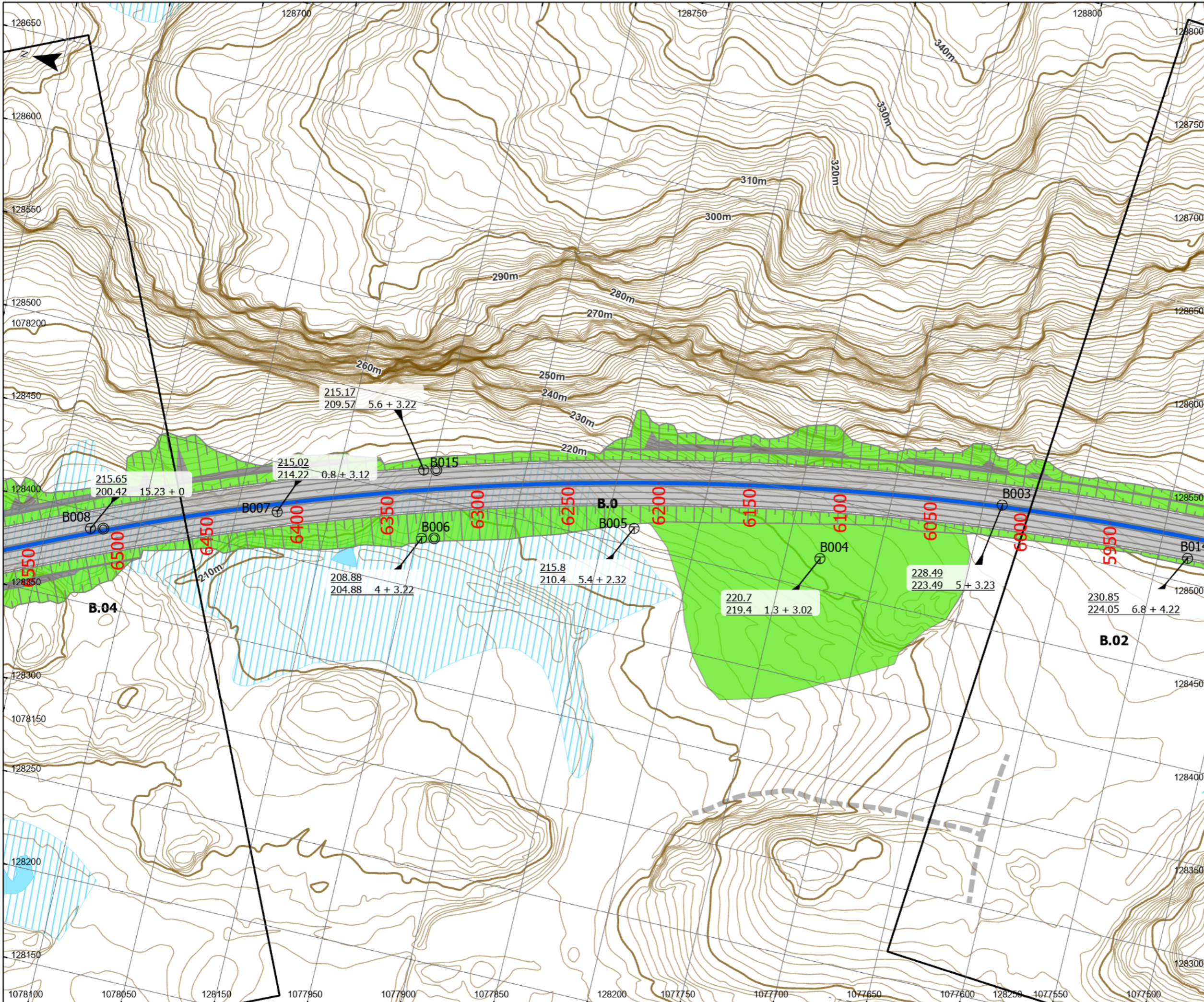
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan B.03

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksone | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksone | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.03 (side 12 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser Borplan B.04

Tegnforklaring

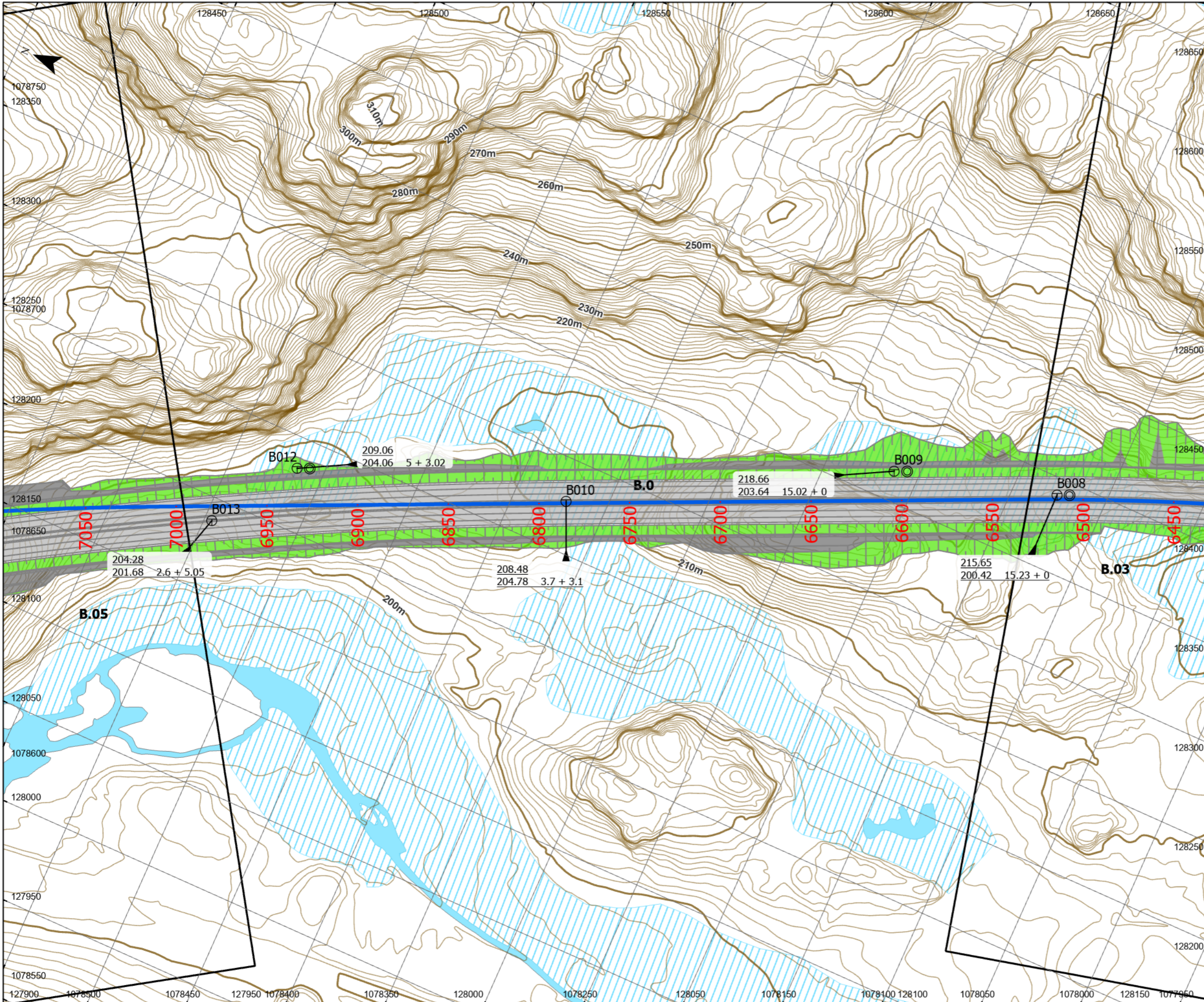
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | ▨ Vann |
| ○ Enkel sondering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | --- sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.04 (side 13 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



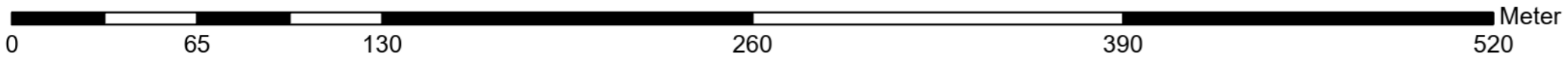
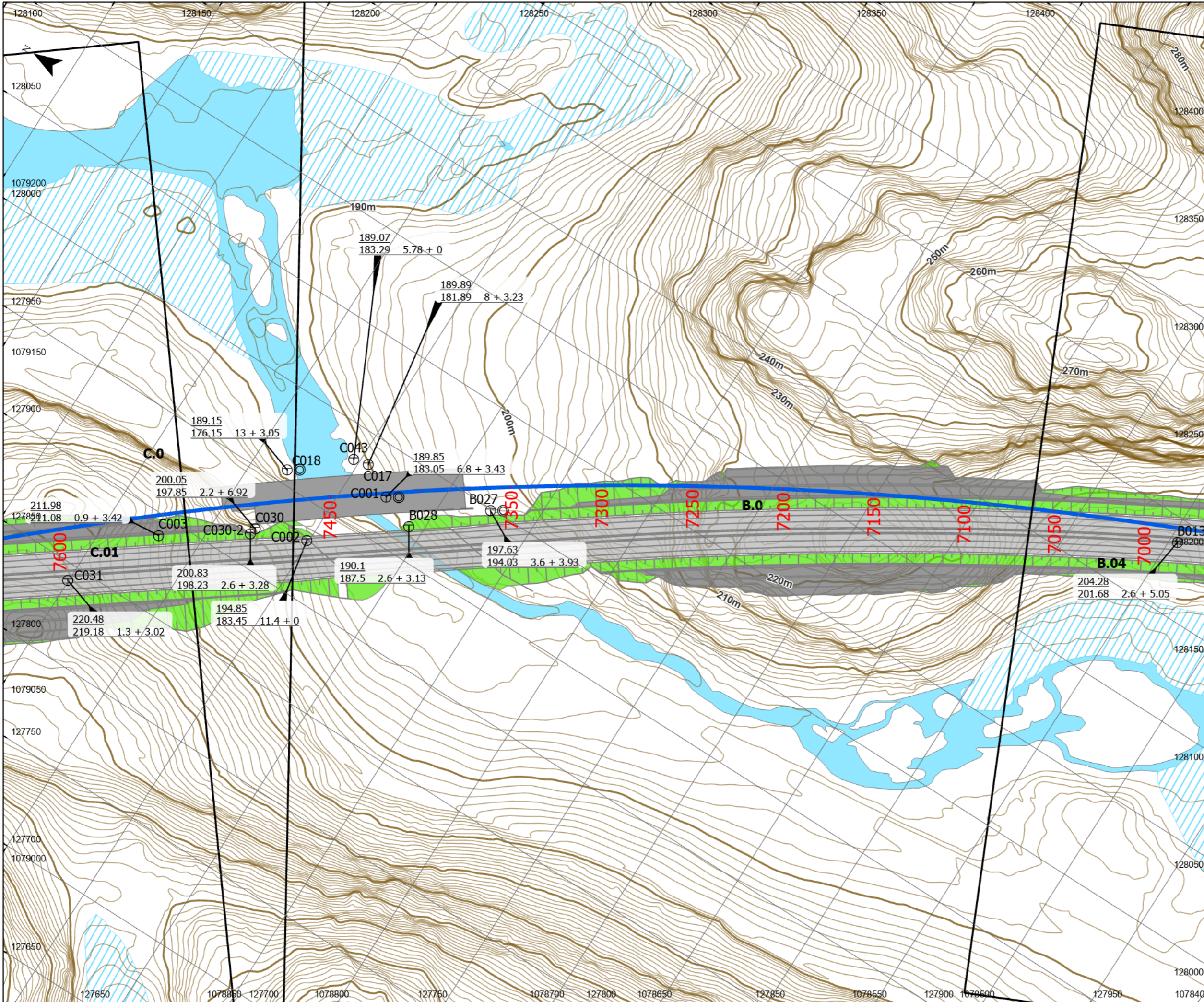
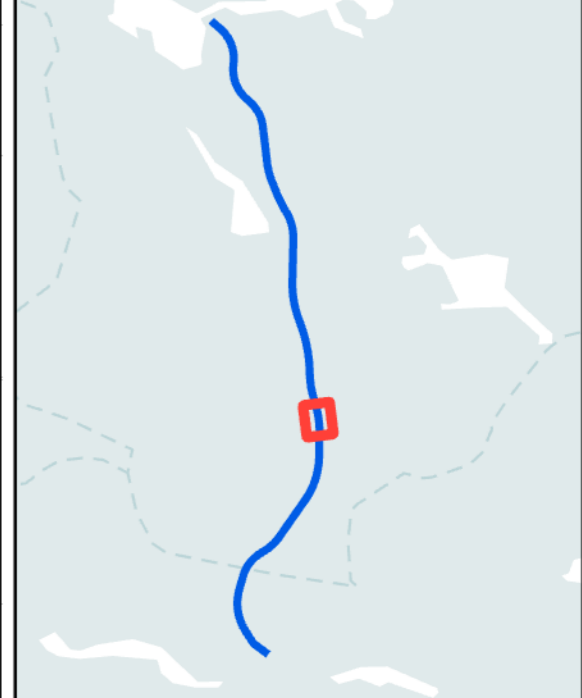
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan B.05

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | --- sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	B.05 (side 14 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

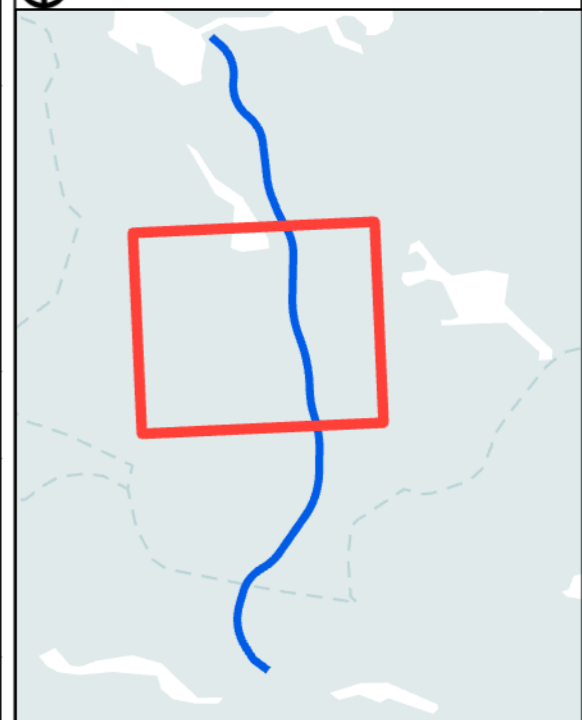
Oversiktskart Område C

Tegnforklaring

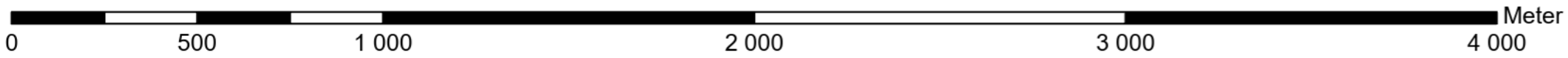
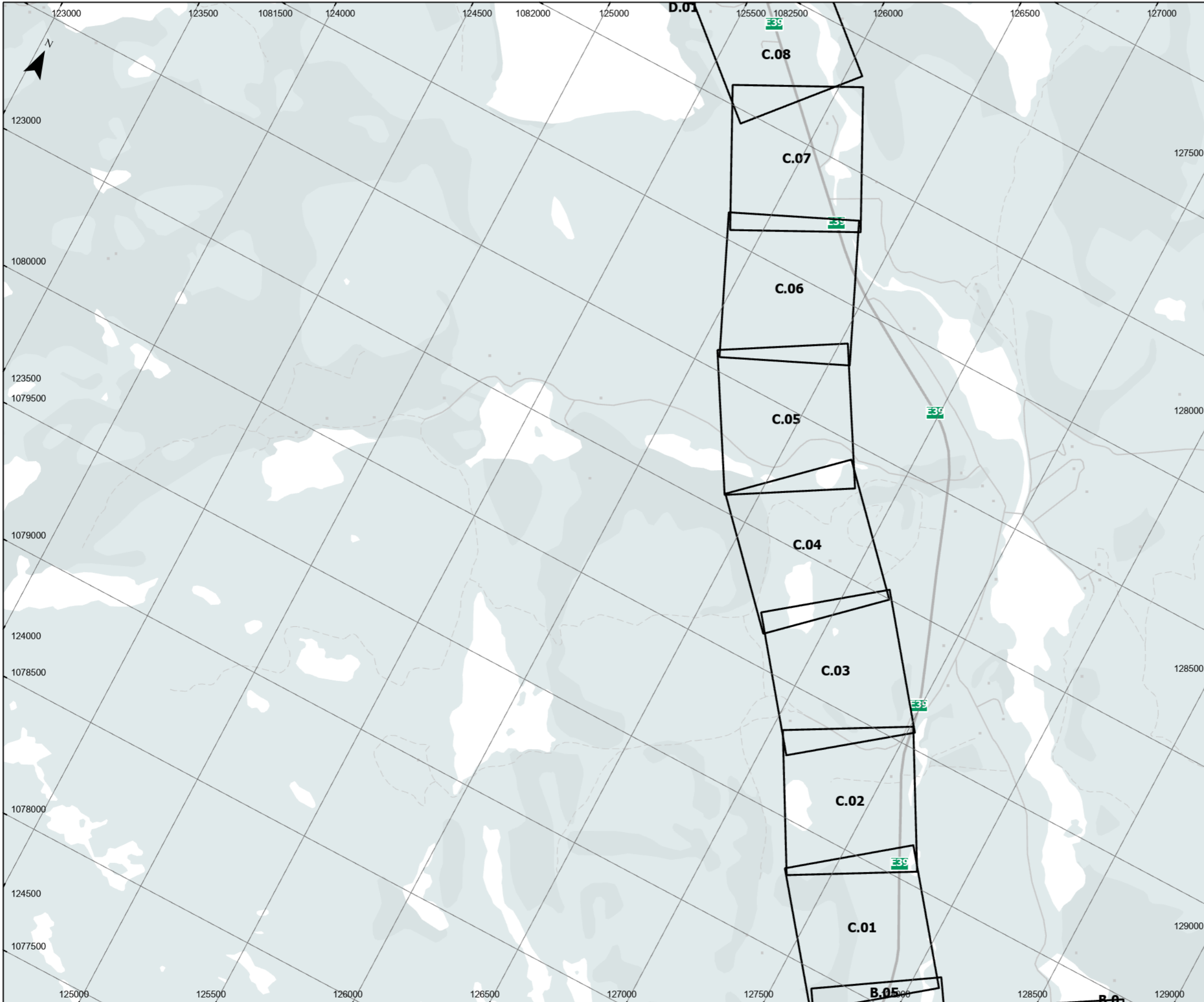
 Kart

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE	
ANTATT FJELLKOTE	BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.0 (side 15 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:15 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.01

Tegnforklaring

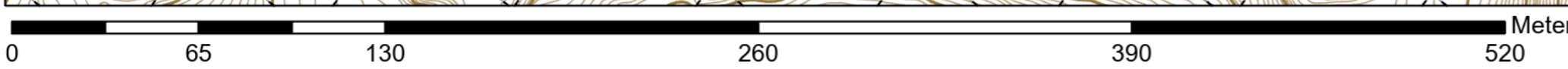
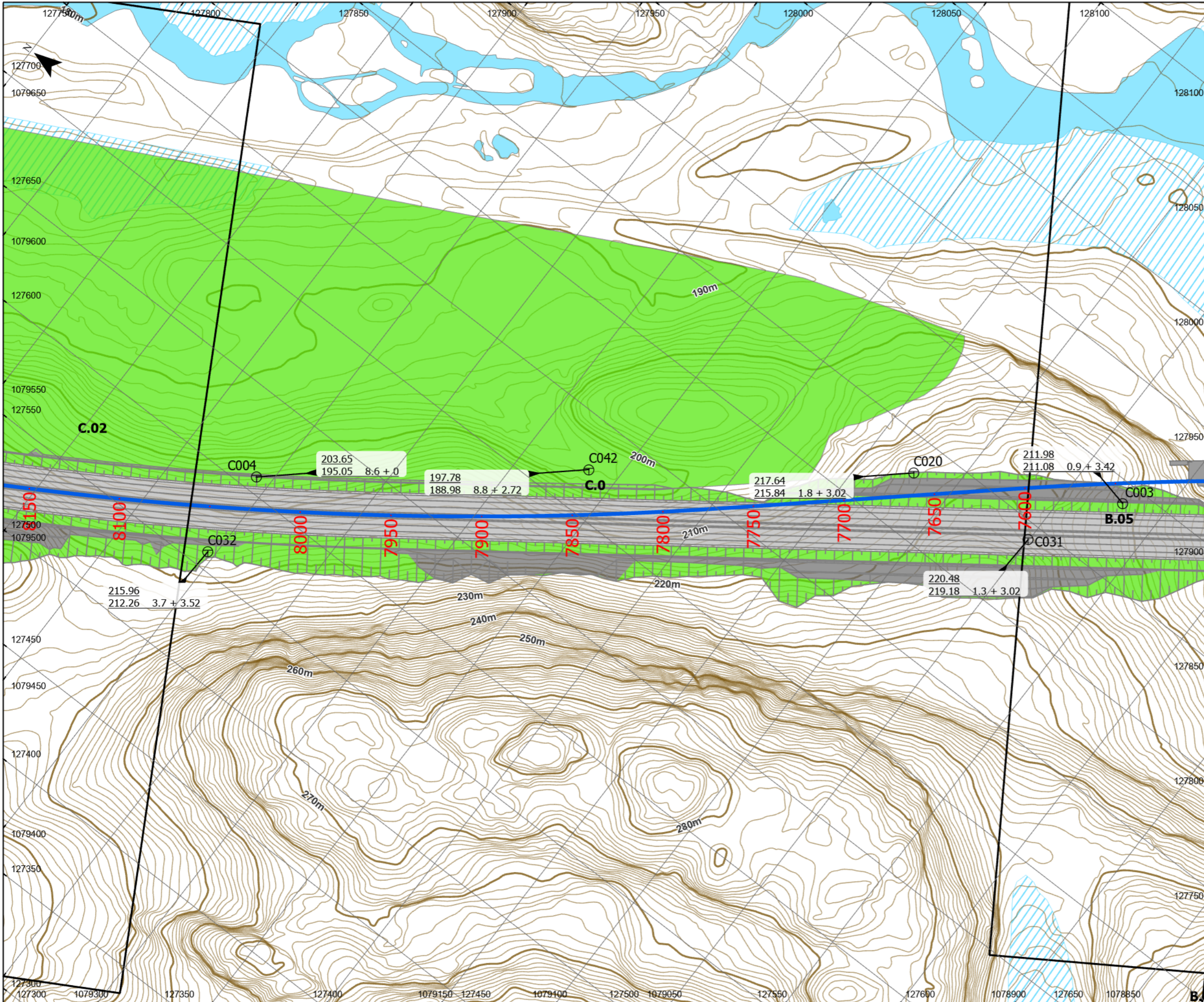
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | ▨ Vann |
| ○ Enkel sondering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | - - - sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | □ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.01 (side 16 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.02

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondring | Myr |
| ◆ Dreietrykksondring | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondring | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondring | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

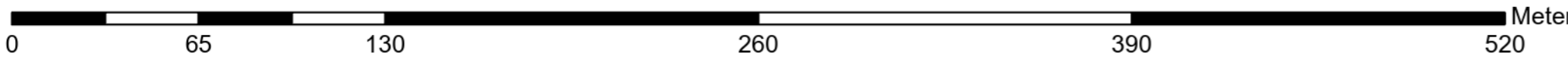
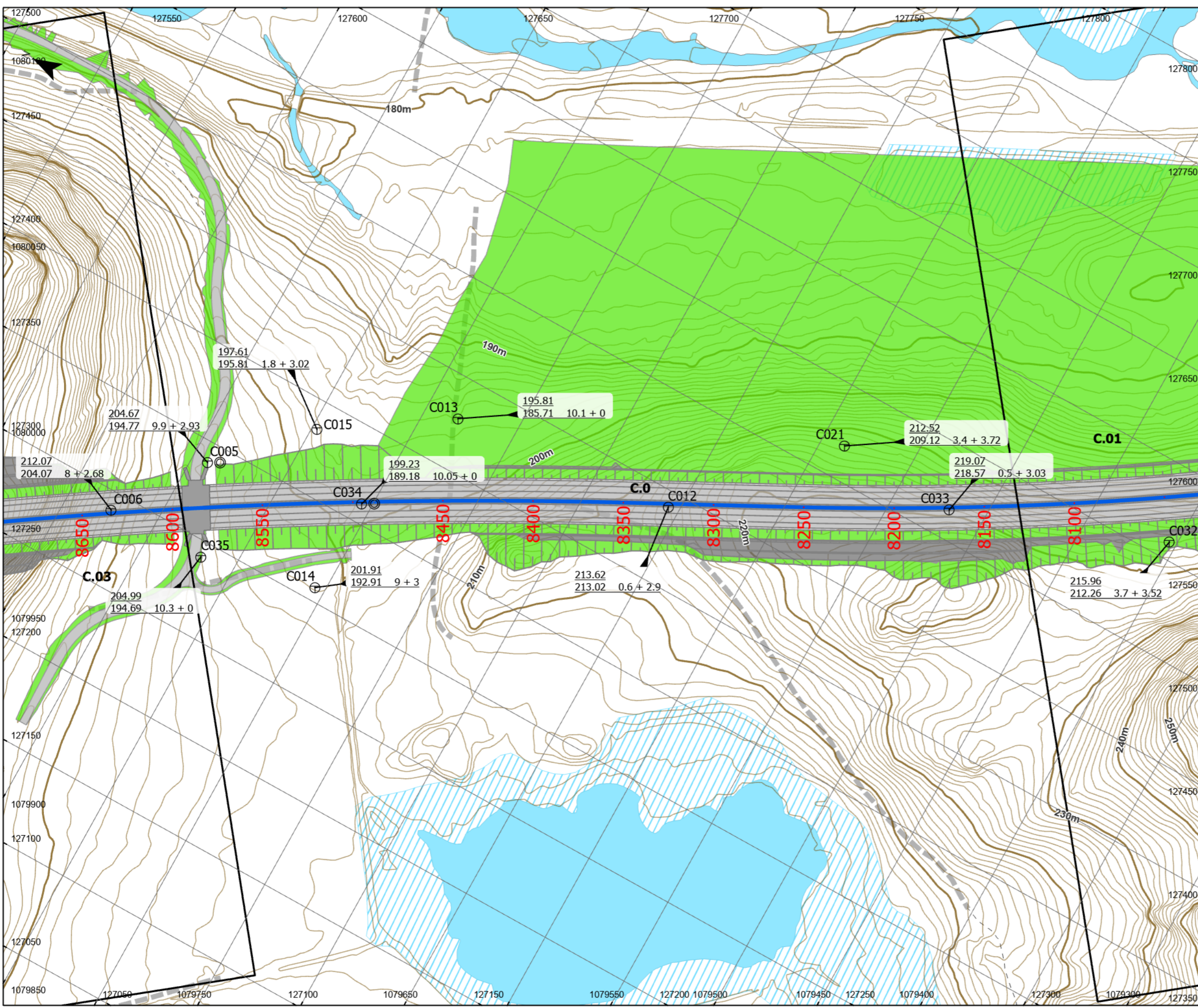
TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.02 (side 17 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



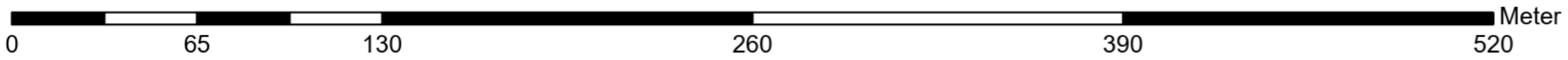
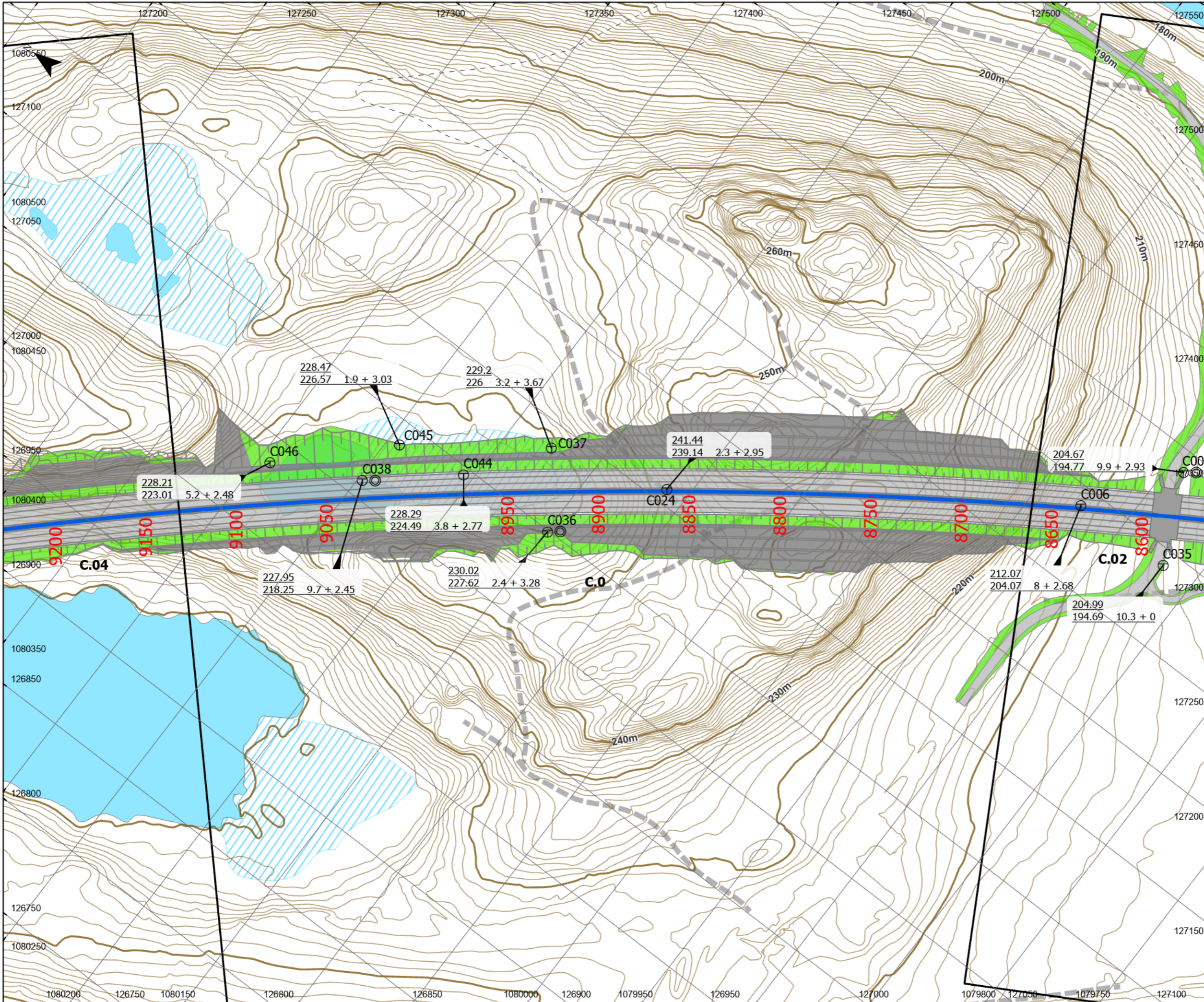
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.03

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◊ Dreietrykksone | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | --- sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksone | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNNKOTE)
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.03 (side 18 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

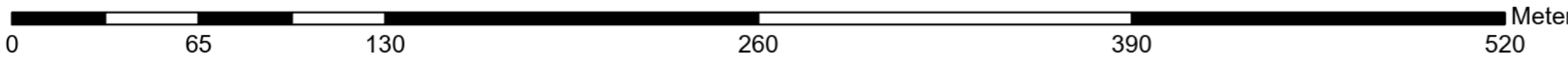
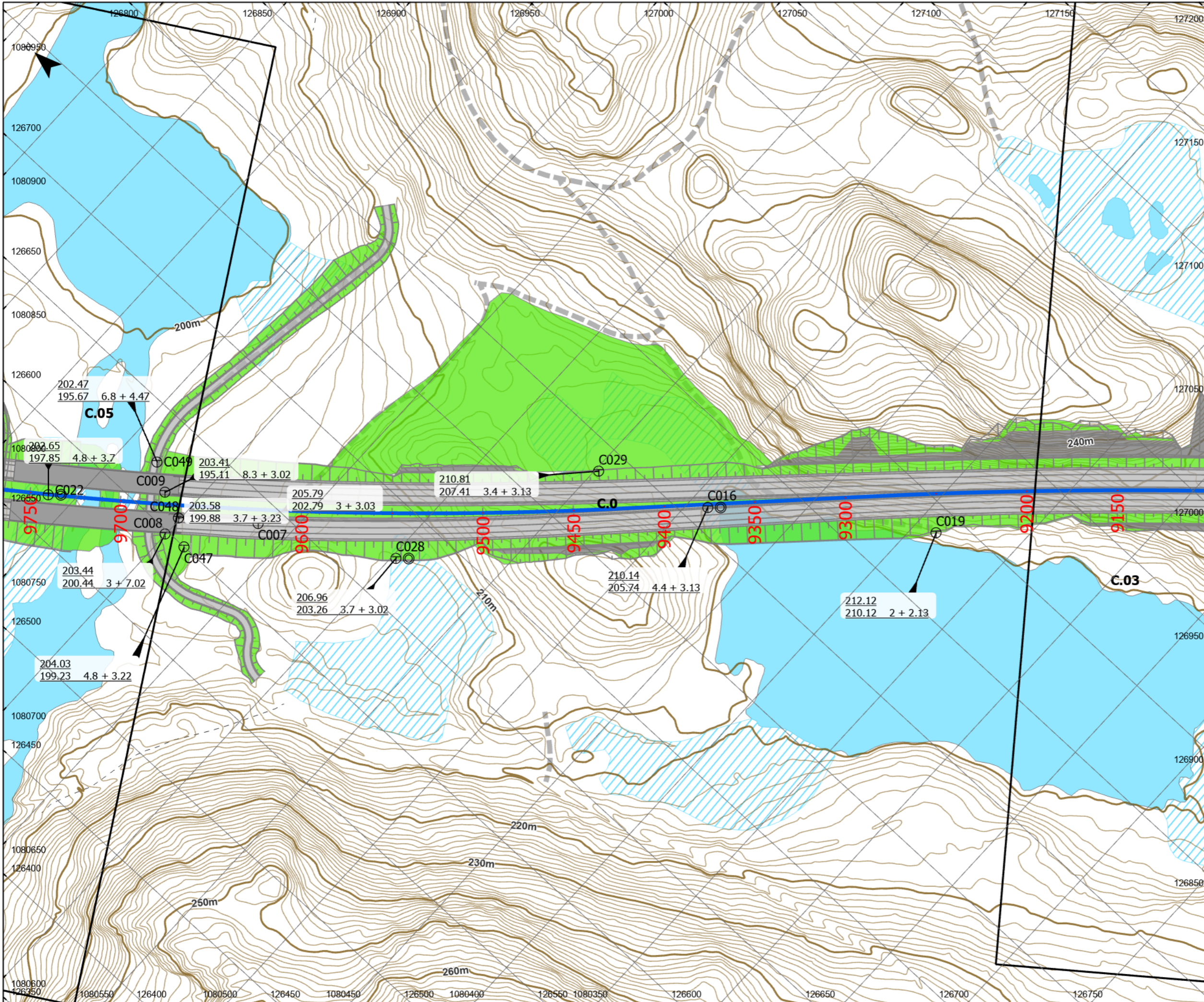
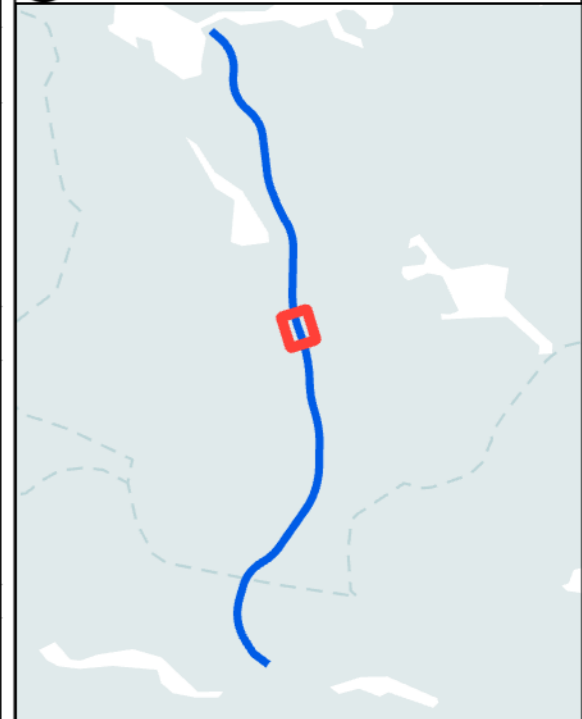
Borplan C.04

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksone | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksone | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.04 (side 19 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

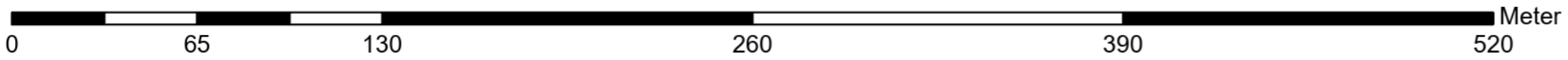
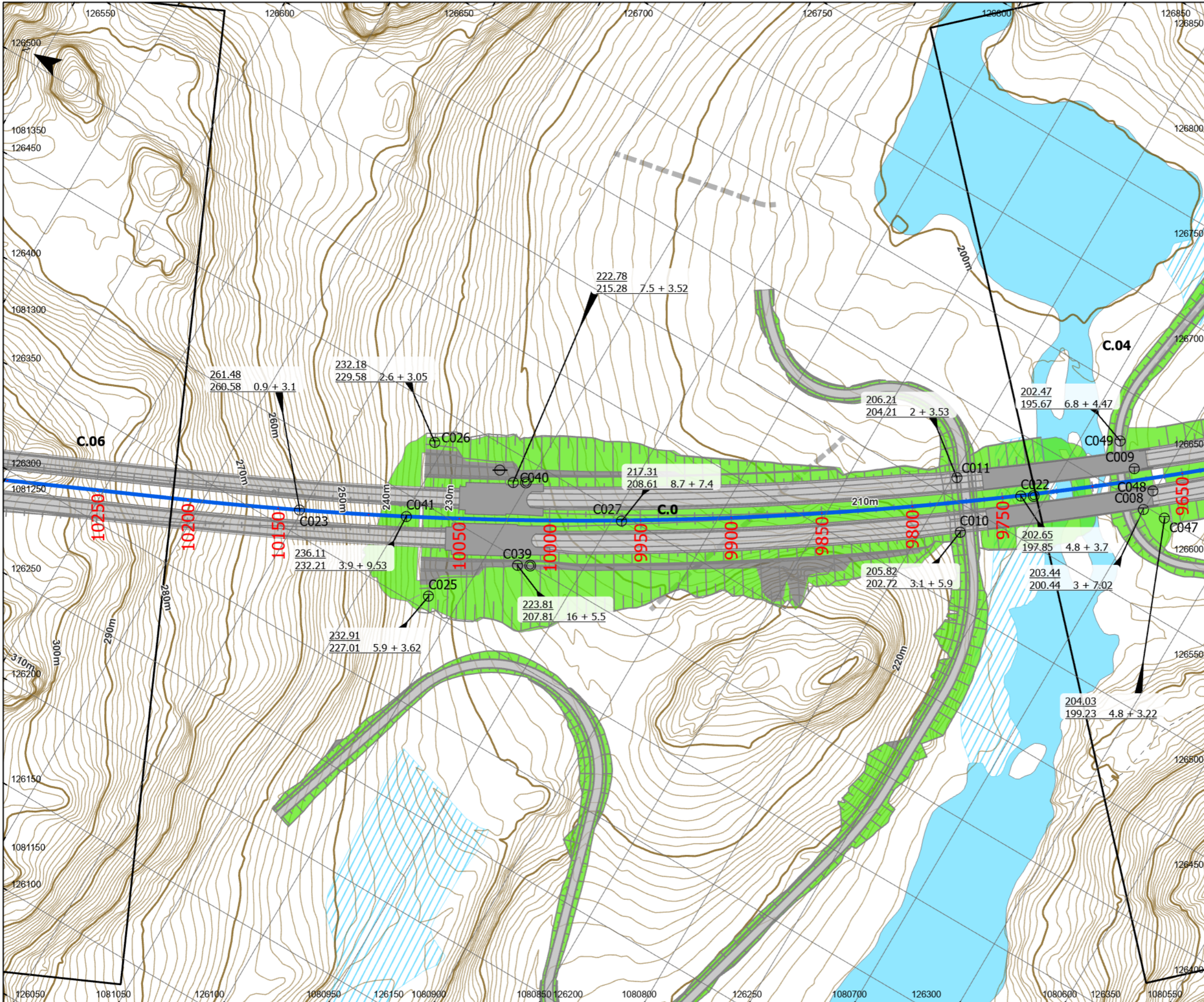
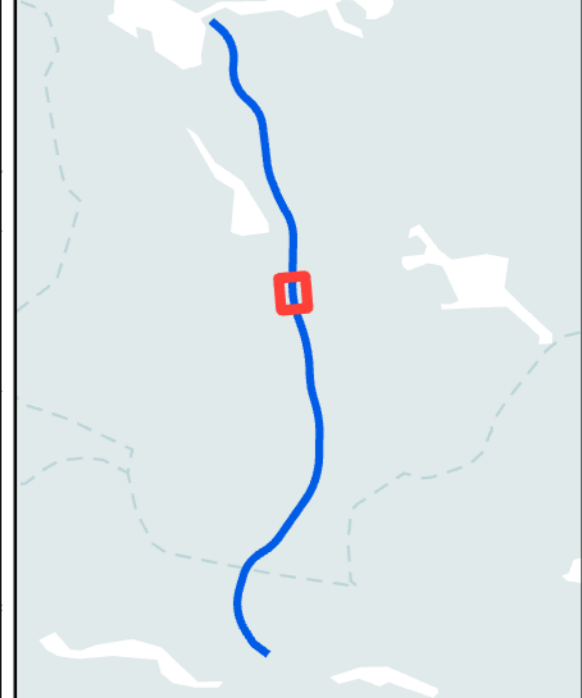
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.05

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◊ Dreietrykksønring | ▨ Vann |
| ○ Enkel sonering | ▨ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▨ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | --- sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksønring | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | ▭ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.05 (side 20 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

Borplan C.06

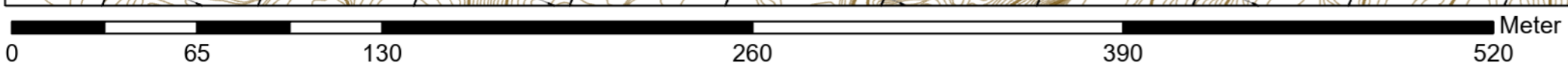
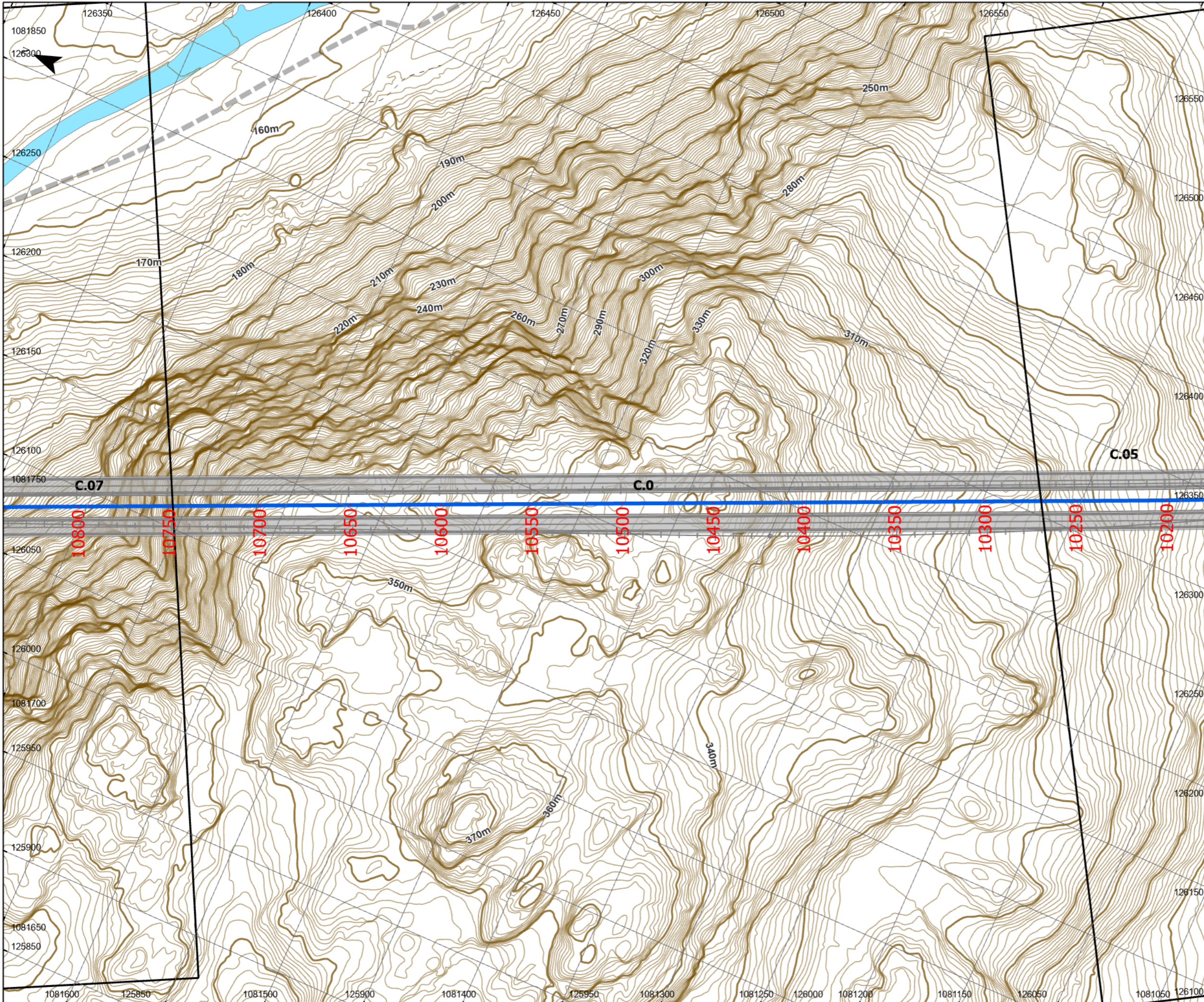
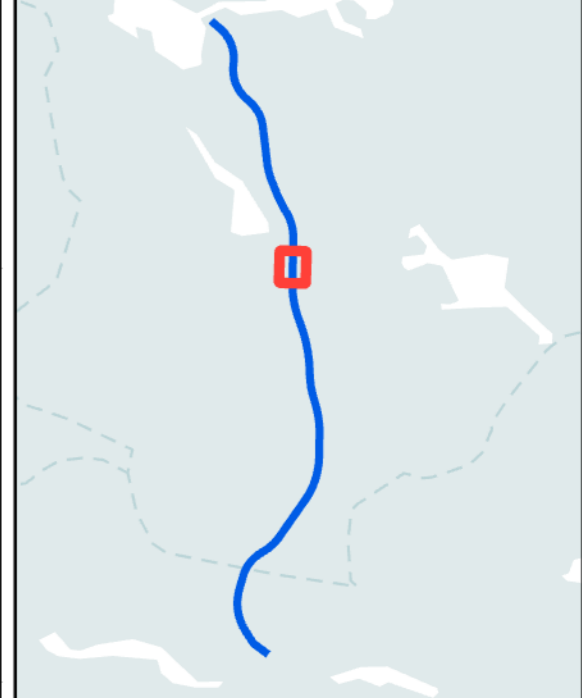
Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.06 (side 21 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

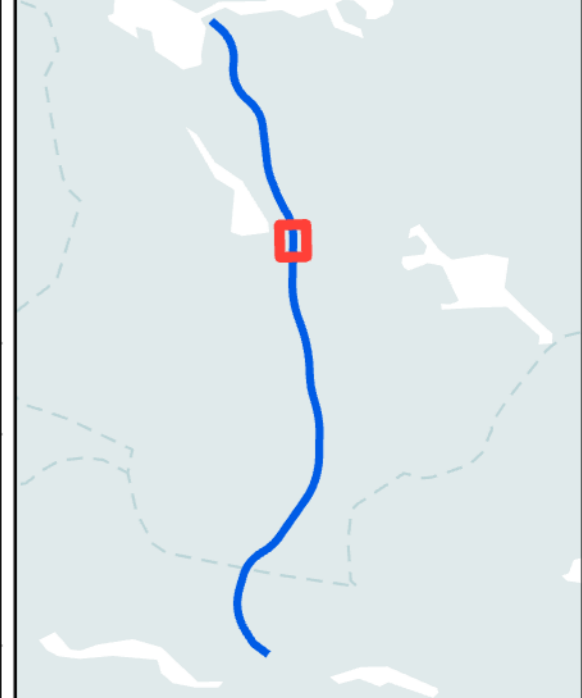
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.07

Tegnforklaring

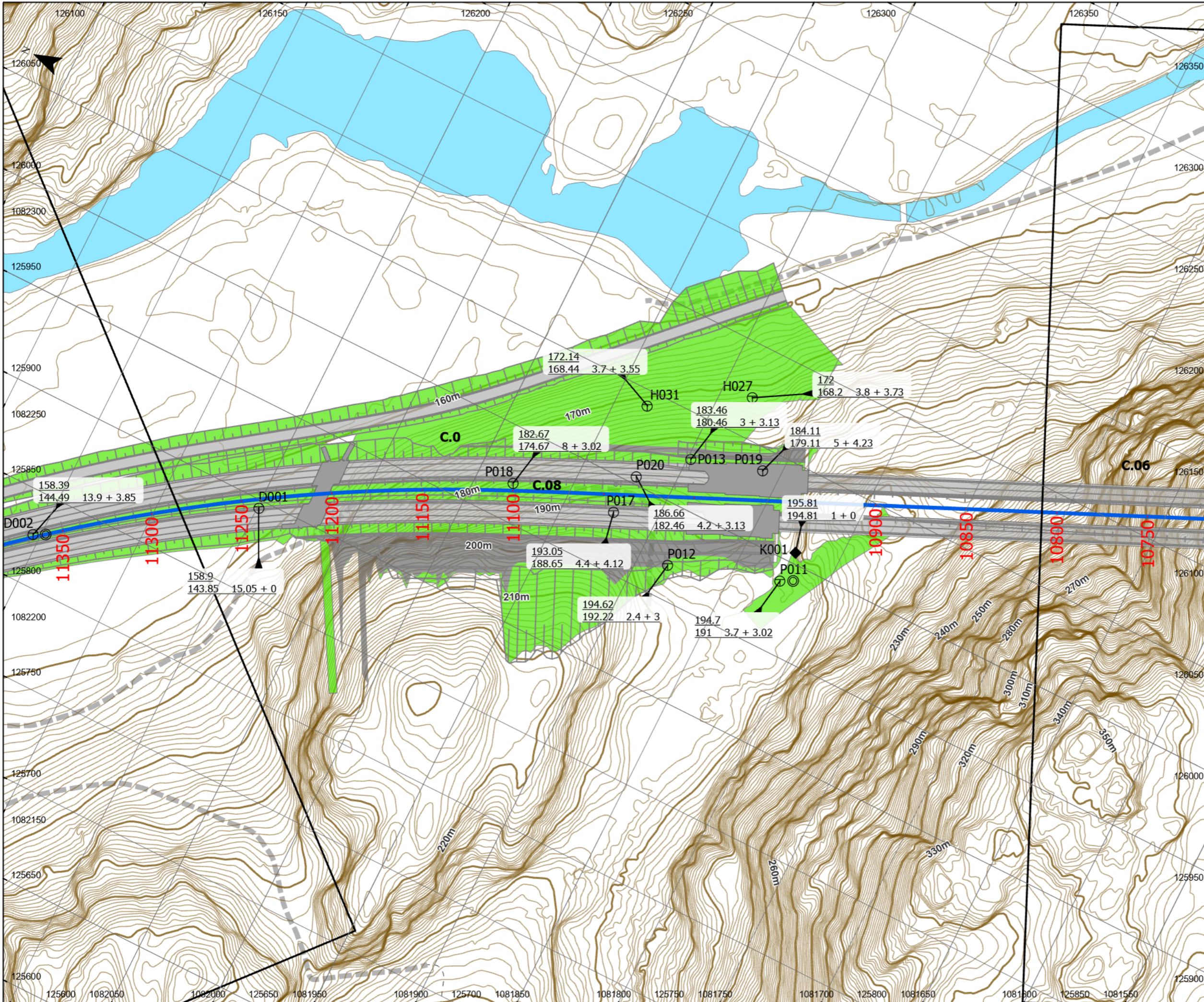
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Porettrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.07 (side 22 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



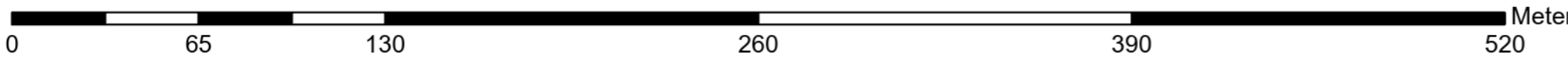
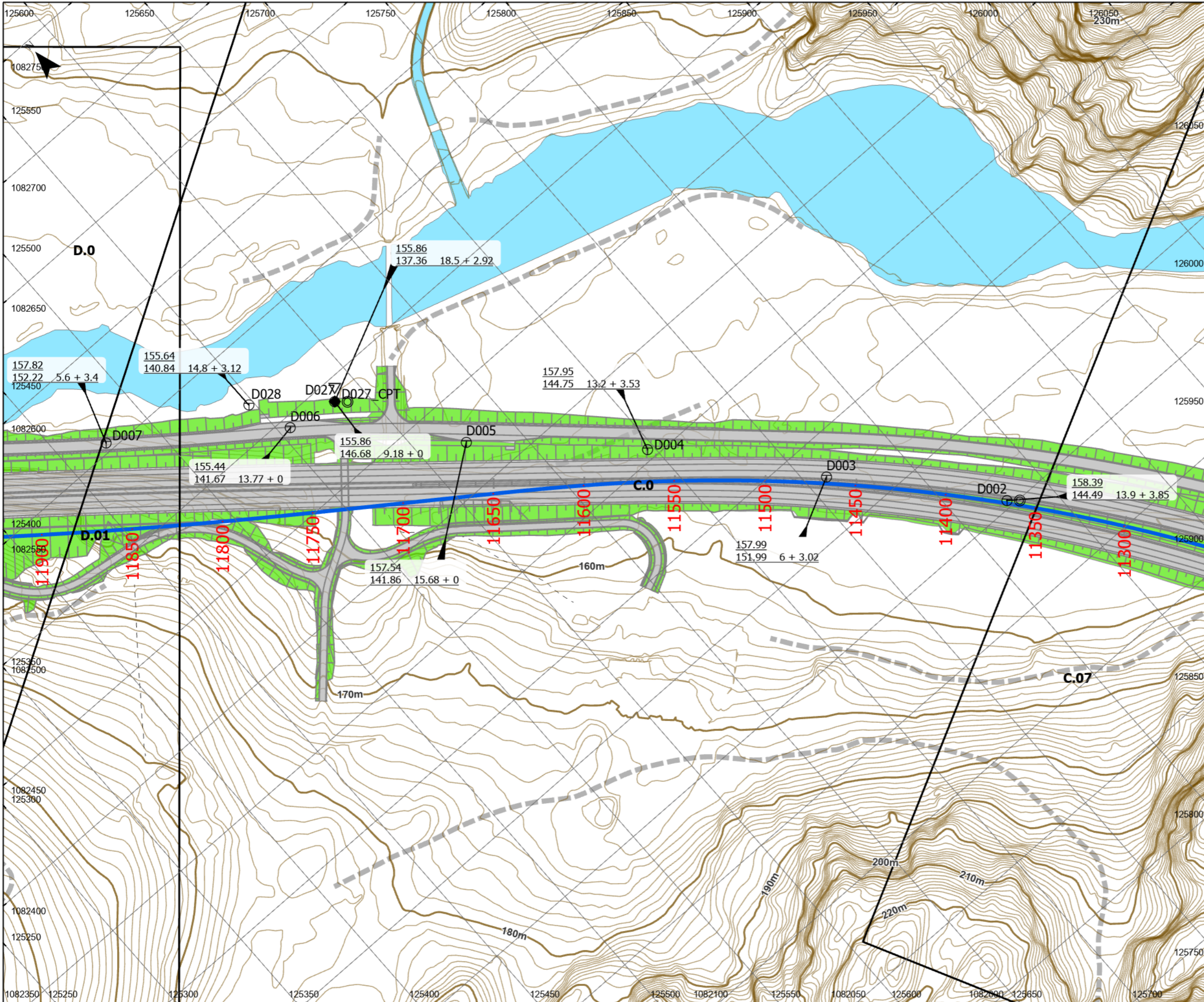
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan C.08

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	C.08 (side 23 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser

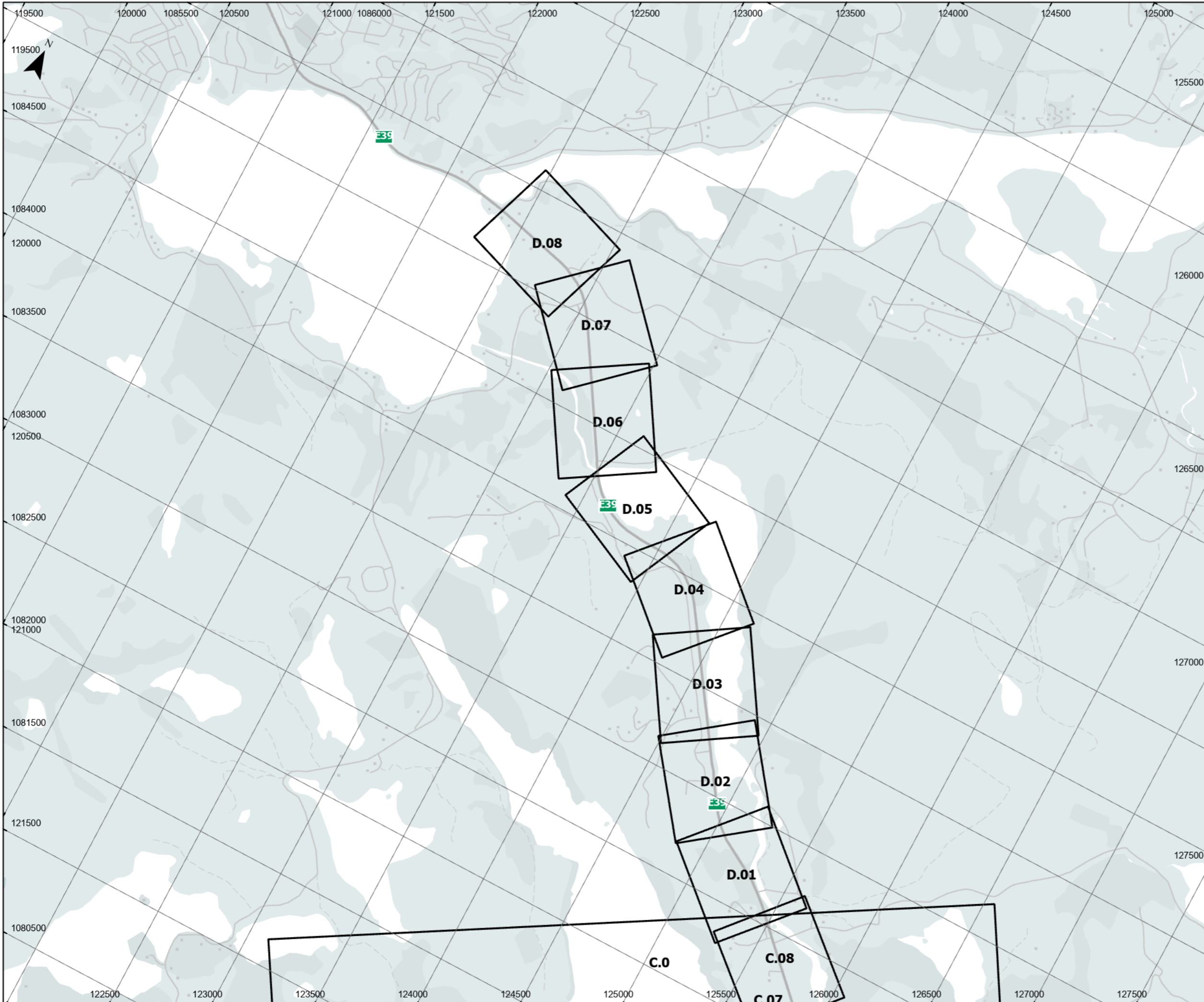
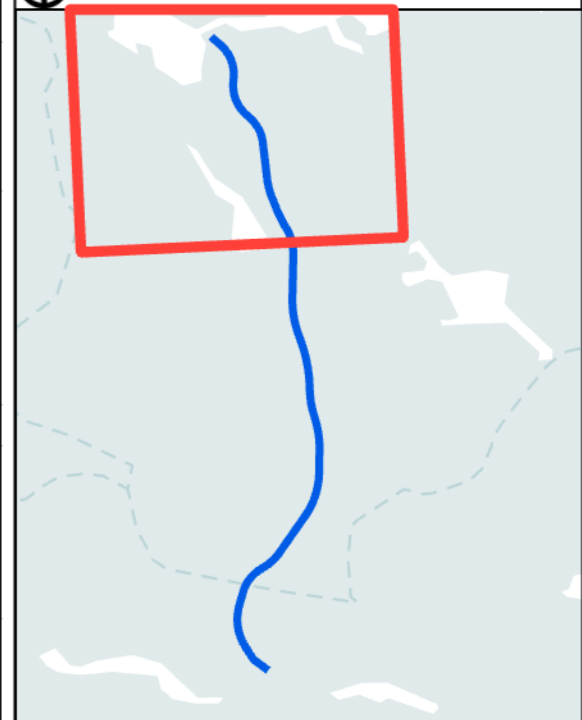
Oversiktskart Område D

Tegnforklaring

☐ Kart

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.0 (side 24 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:20 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.01

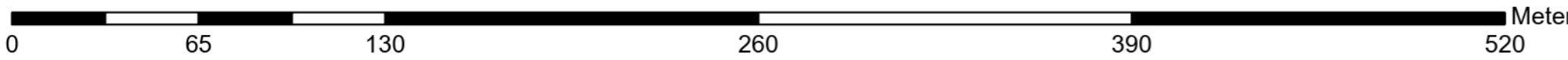
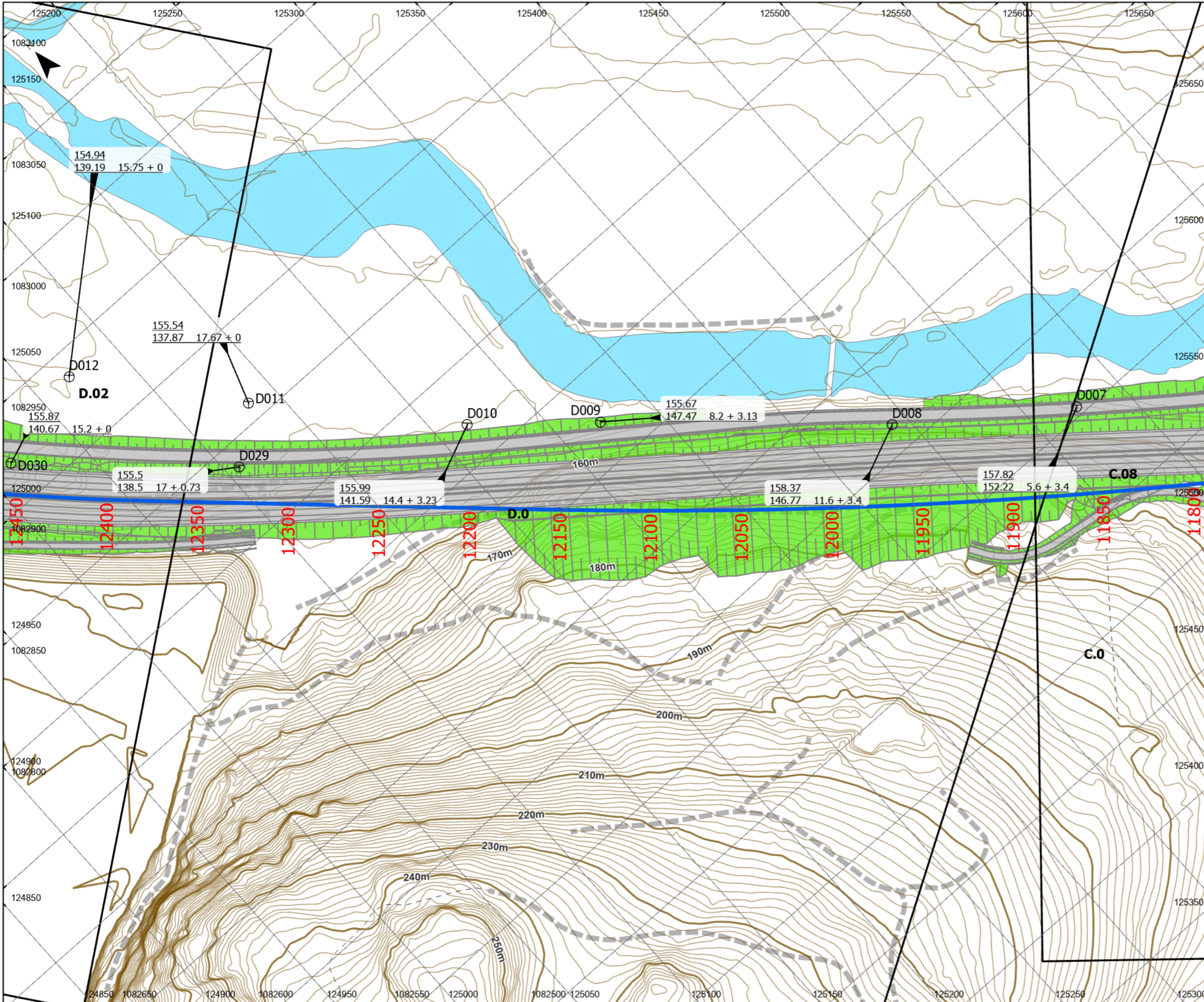
Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNNKOTE)

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.01 (side 25 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.02

Tegnforklaring

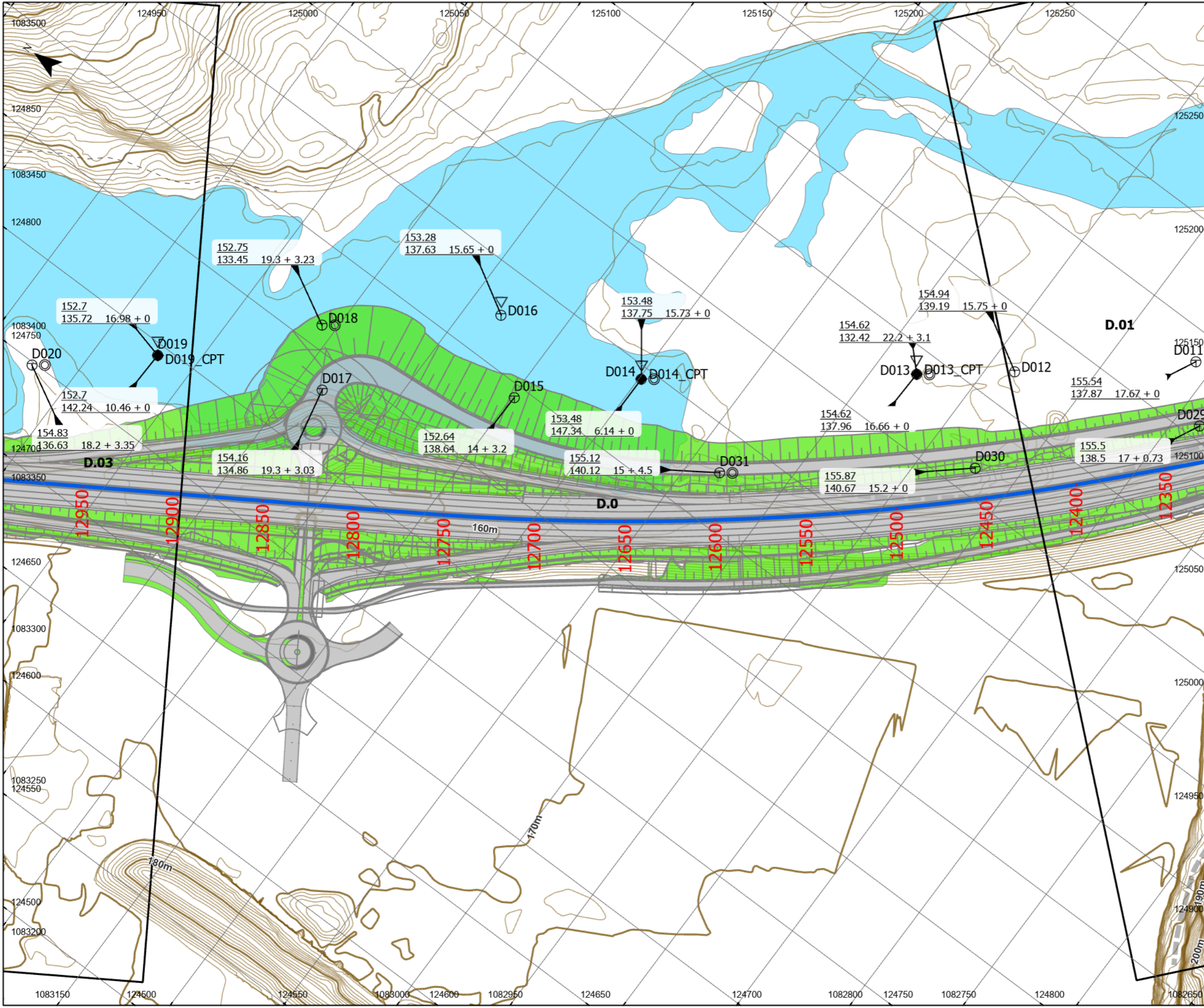
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.02 (side 26 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



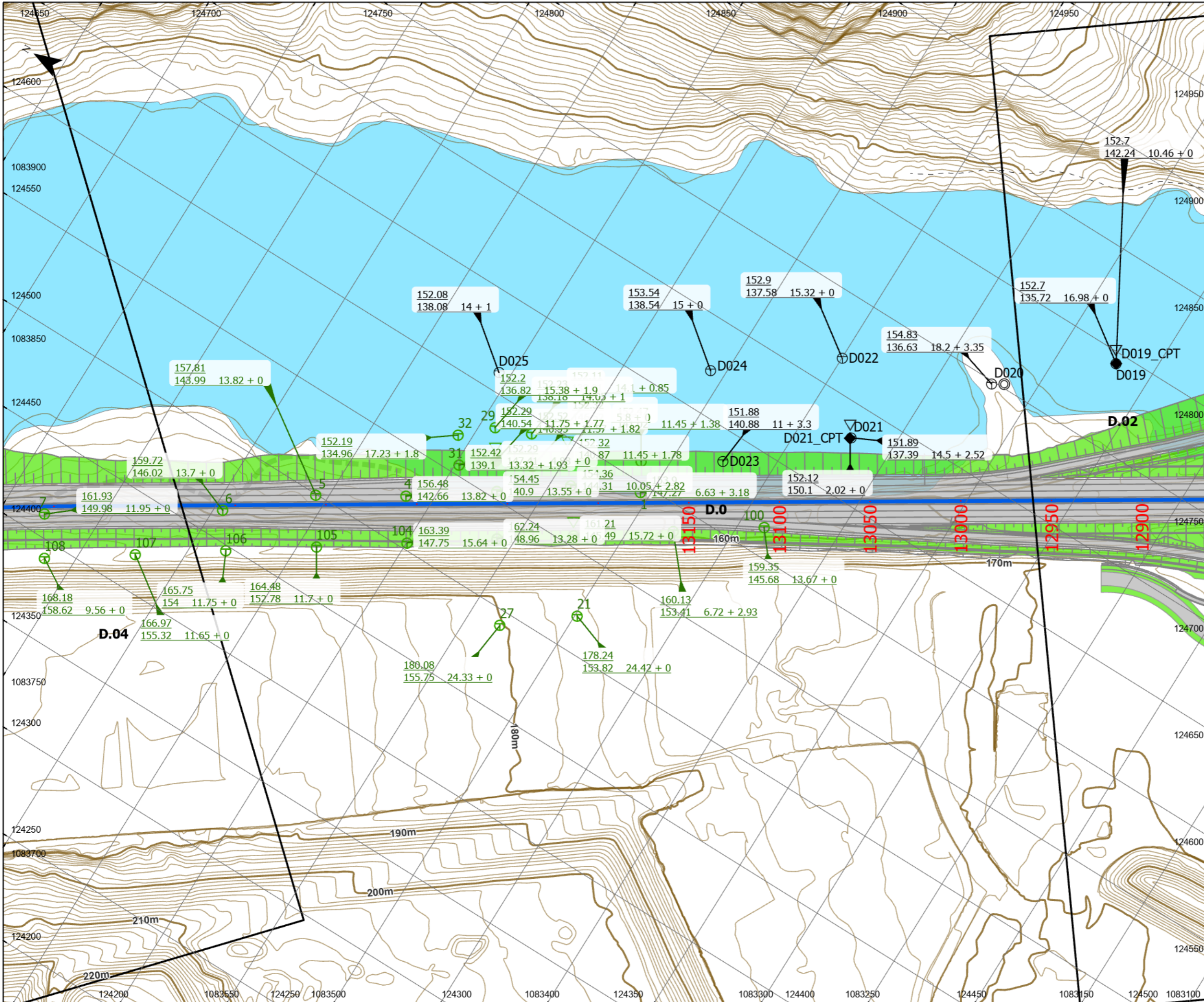
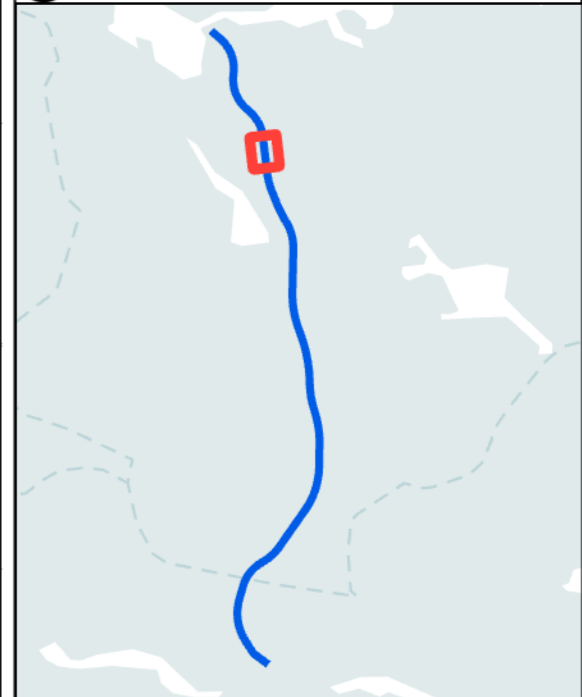
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.03

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksoneering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksoneering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Porettrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.03 (side 27 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



Geotekniske grunnundersøkelser

Borplan D.04

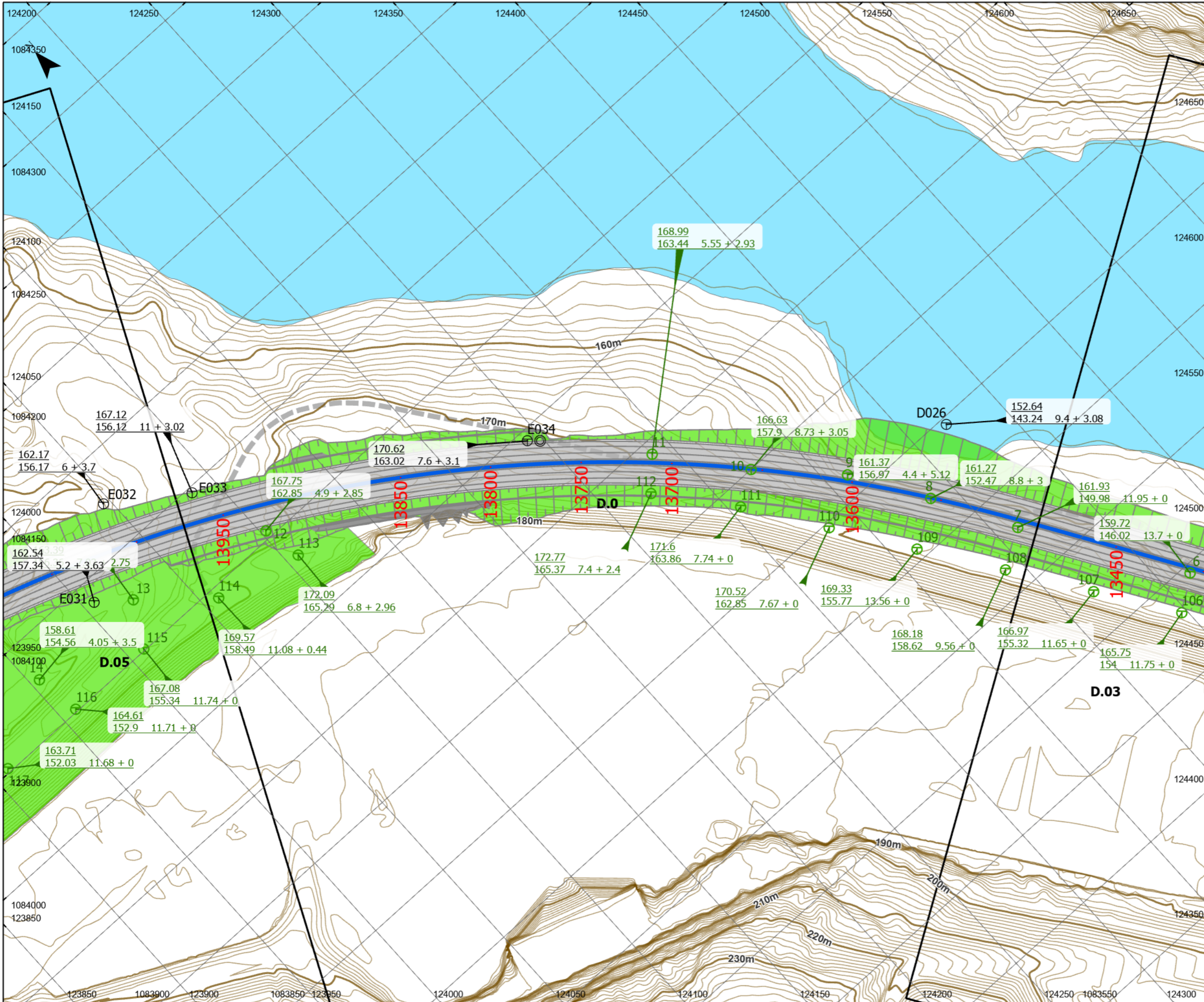
Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.04 (side 28 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



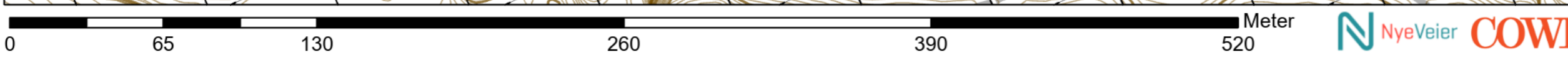
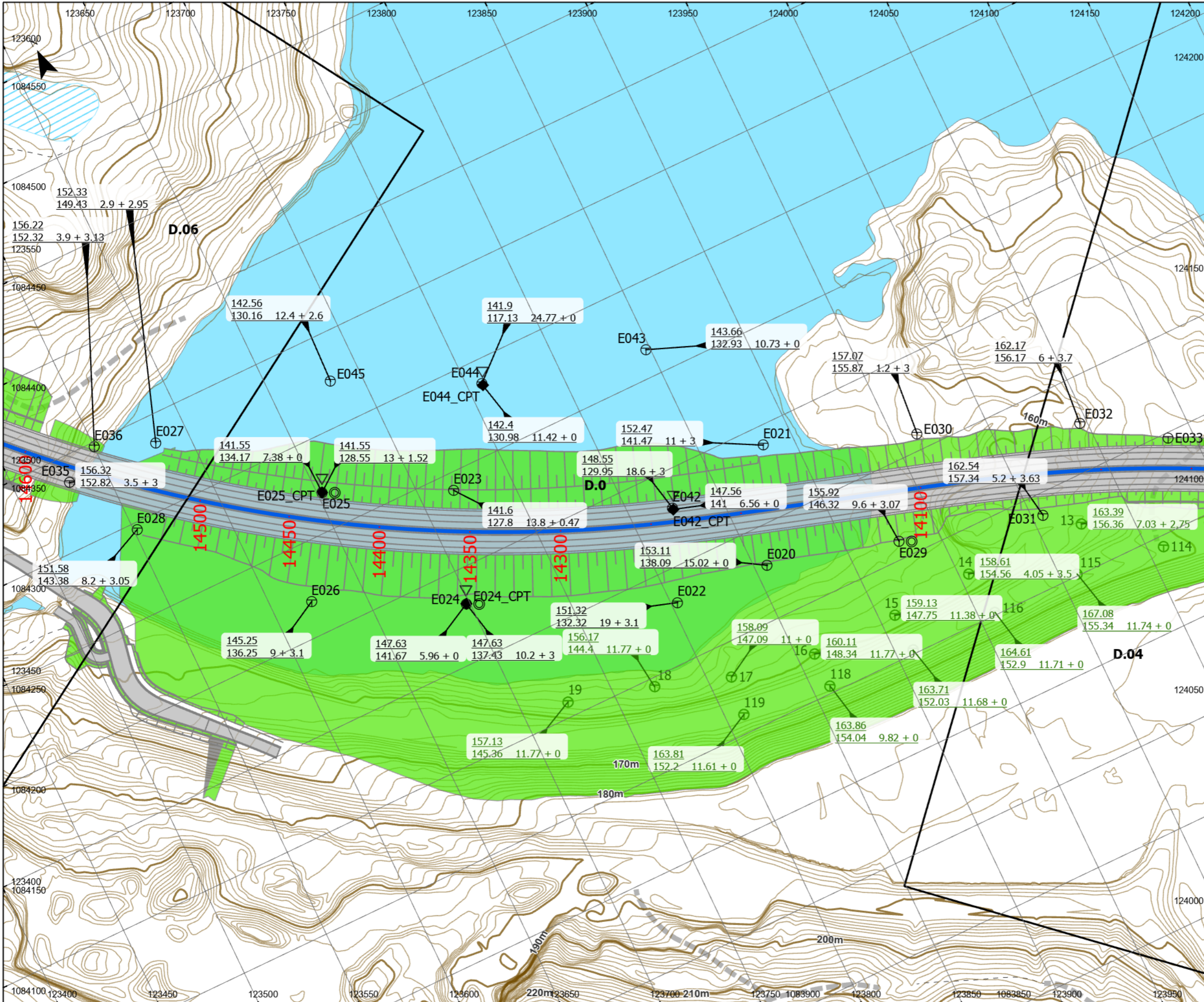
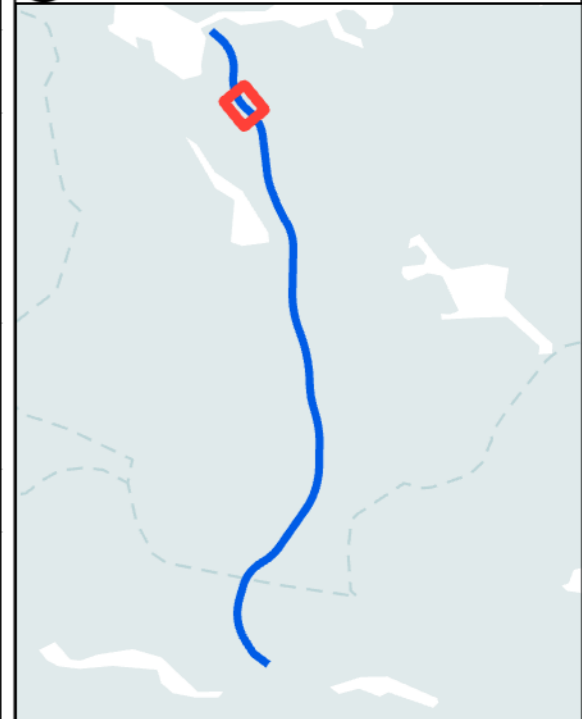
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.05

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | Myr |
| ◆ Dreietrykksonering | Vann |
| ○ Enkel sonering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksonering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊖ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.05 (side 29 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



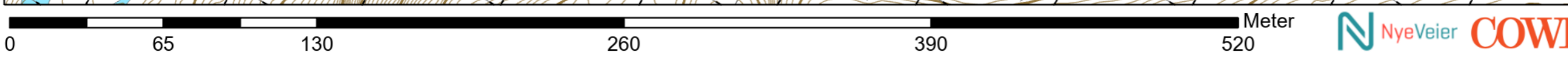
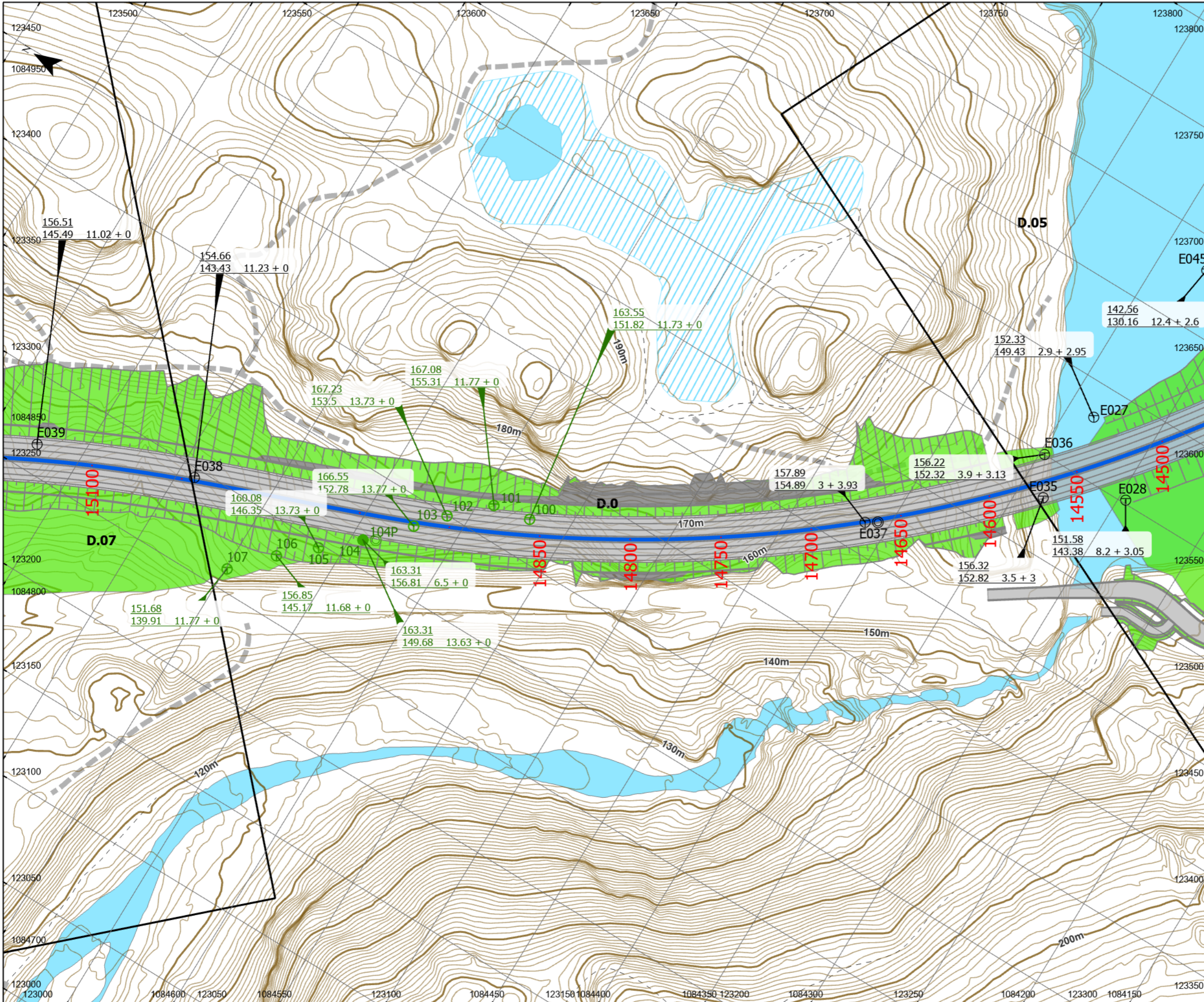
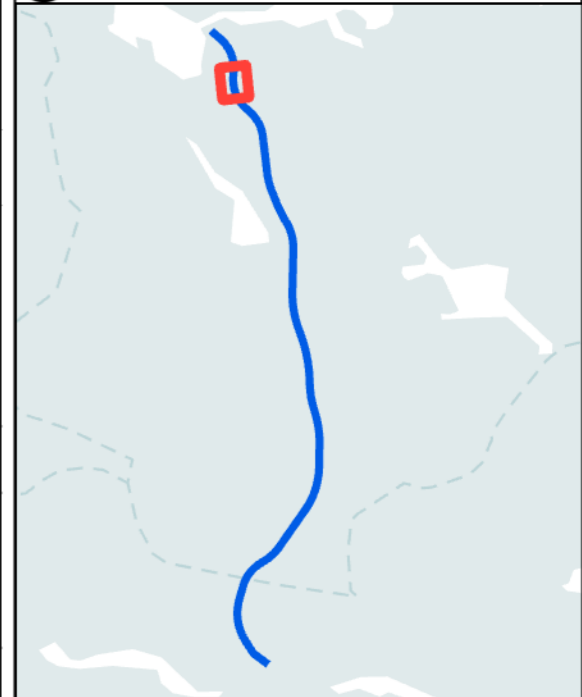
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.06

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesonering | ▨ Myr |
| ◆ Dreietrykksønering | ■ Vann |
| ○ Enkel sonering | ■ Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ▬ traktorvei |
| ⊕ Totalsonering | - - - sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksønering | — 1m |
| □ Prøvegrop | — 10m |
| ⊙ Prøveserie | — Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | — alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | □ Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.06 (side 30 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.07

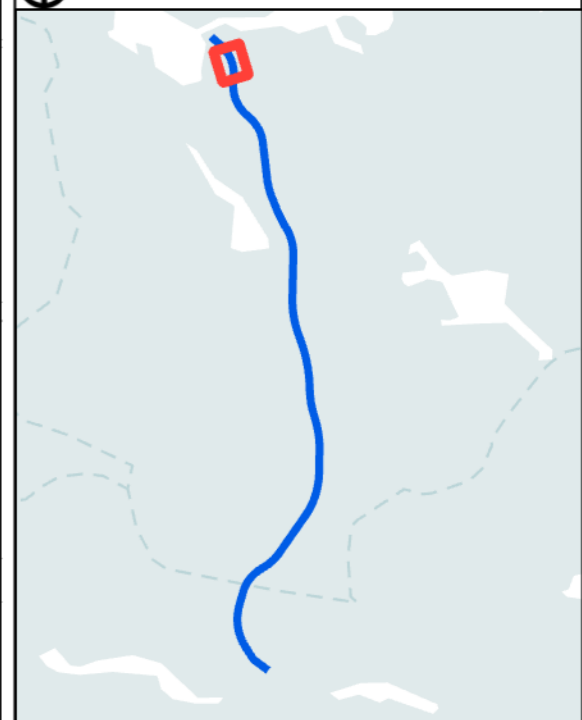
Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

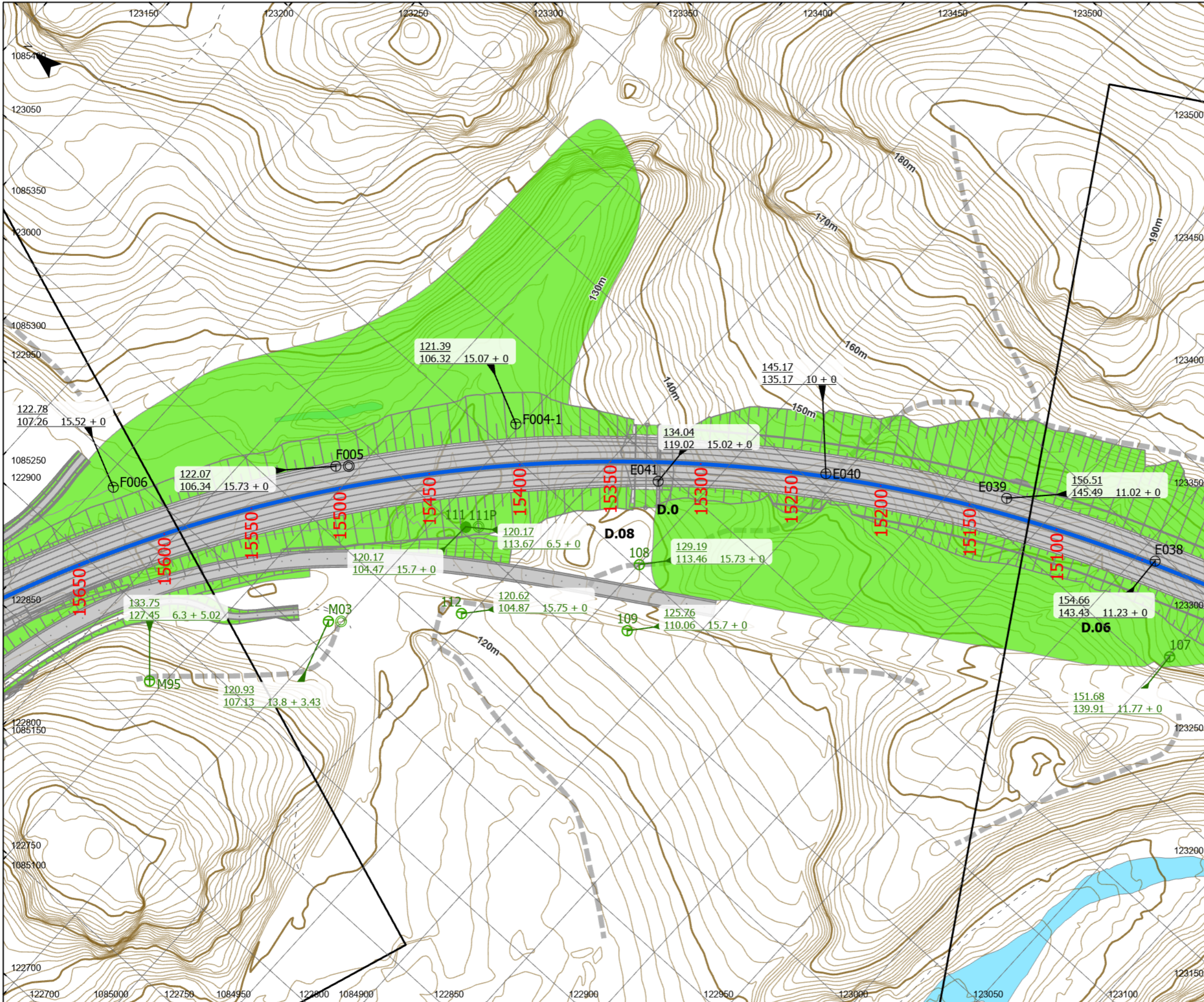
TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

*Grønn farge indikerer grunnlag



Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.07 (side 31 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)



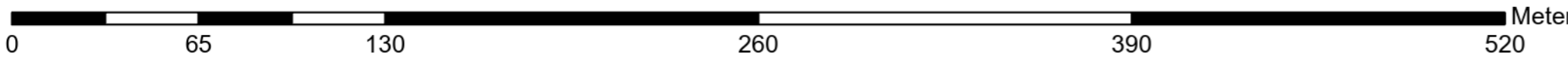
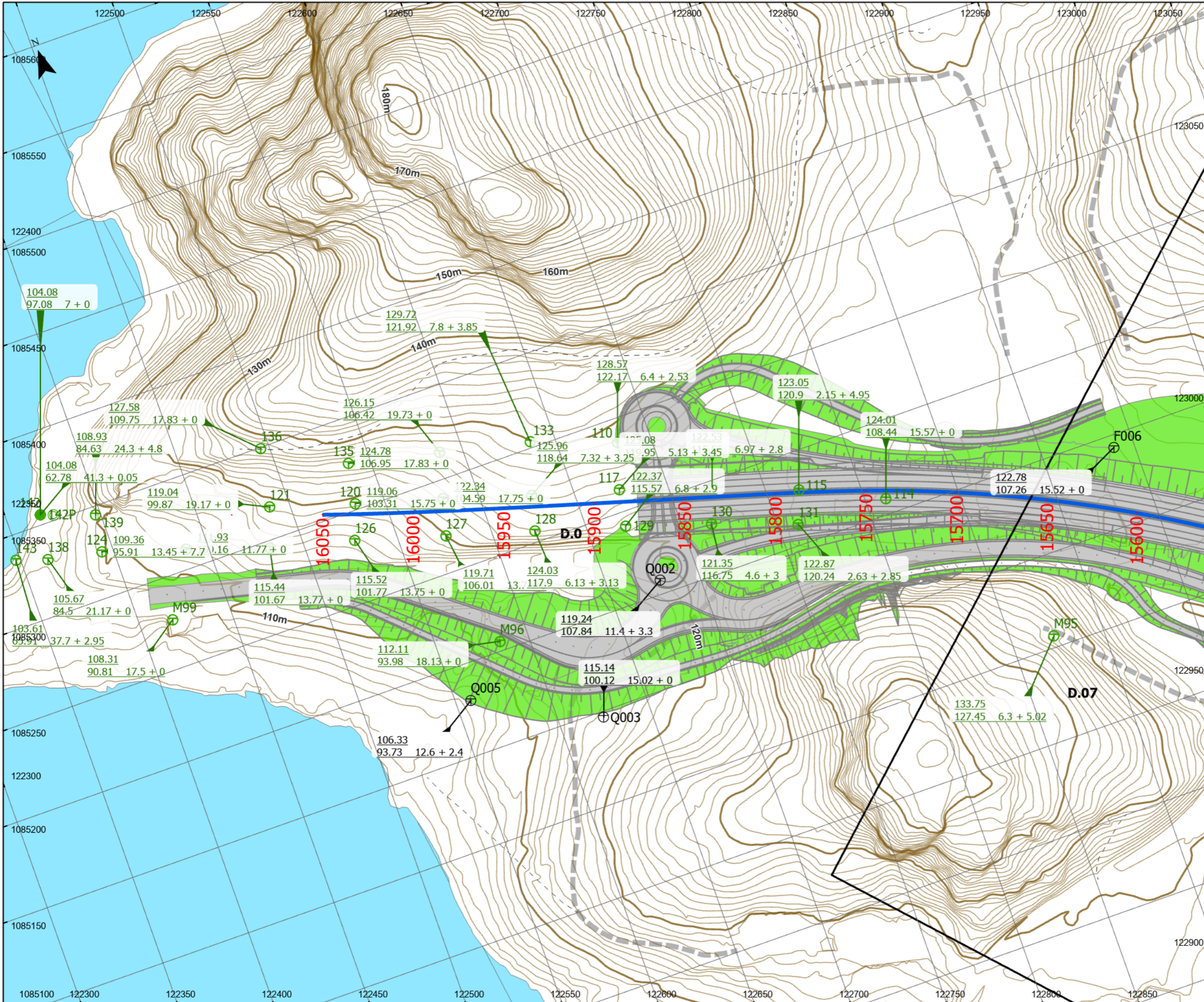
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan D.08

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Borehull | Eksisterende |
| ● Dreiesondering | Myr |
| ◆ Dreietrykksondering | Vann |
| ○ Enkel sondering | Vei |
| ⊗ Fjellkontrollboring | traktorvei |
| ⊕ Totalsondering | sti |
| ◆ Annet | Høydekurver |
| ▽ Trykksondering | 1m |
| □ Prøvegrop | 10m |
| ⊙ Prøveserie | Senterlinje |
| ⊕ Poretrykksmåling | alternativ A4BCD |
| ◇ Ikke angitt | Kart |

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
 ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL

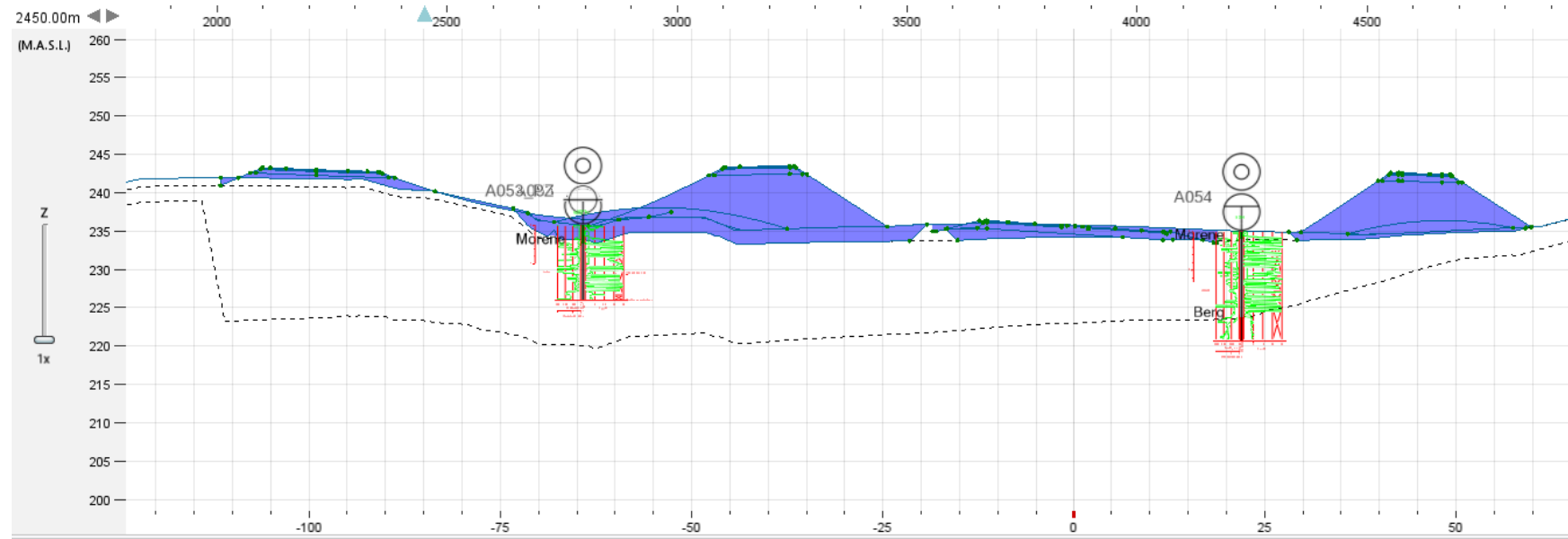
*Grønn farge indikerer grunnlag

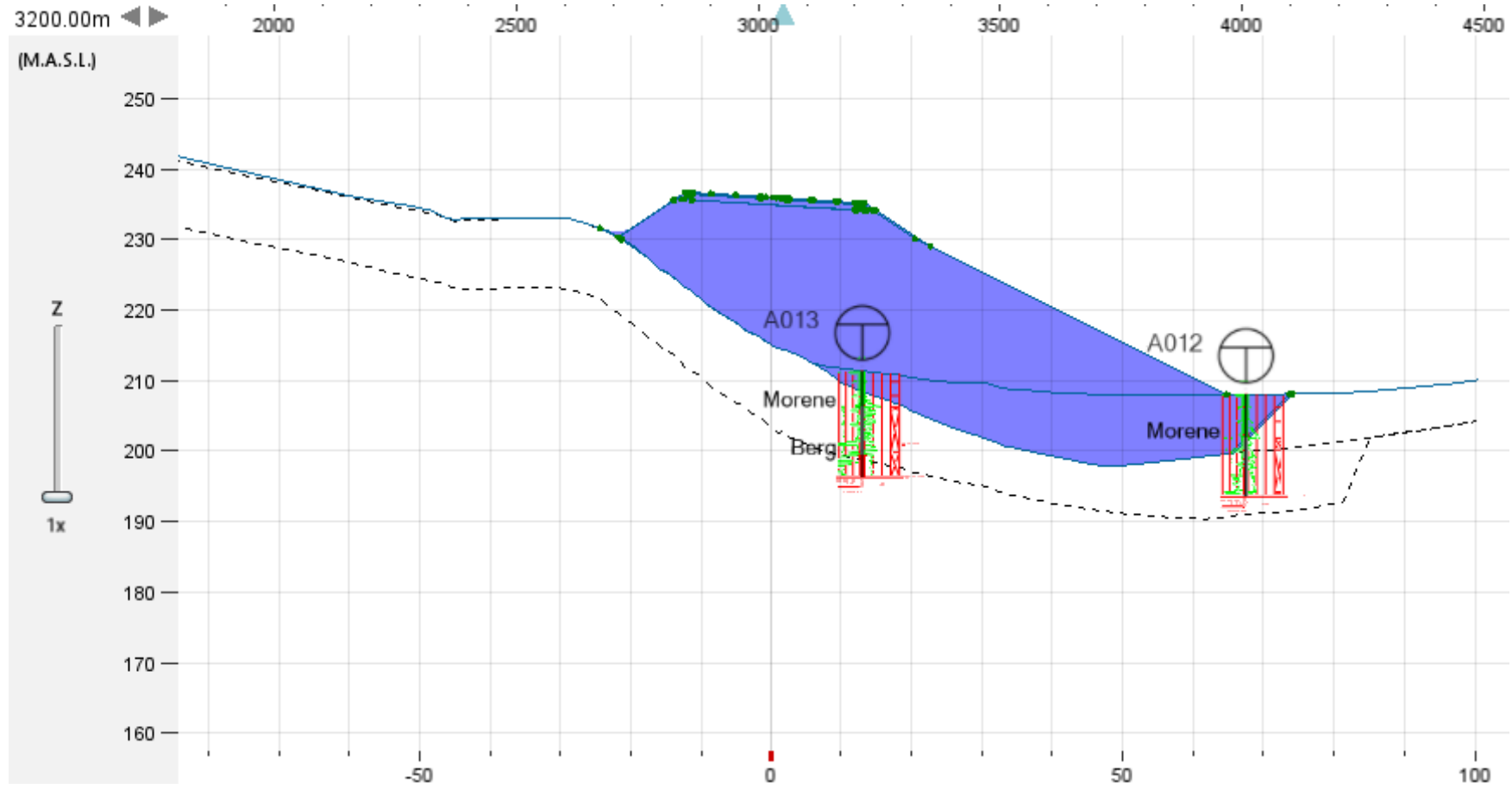


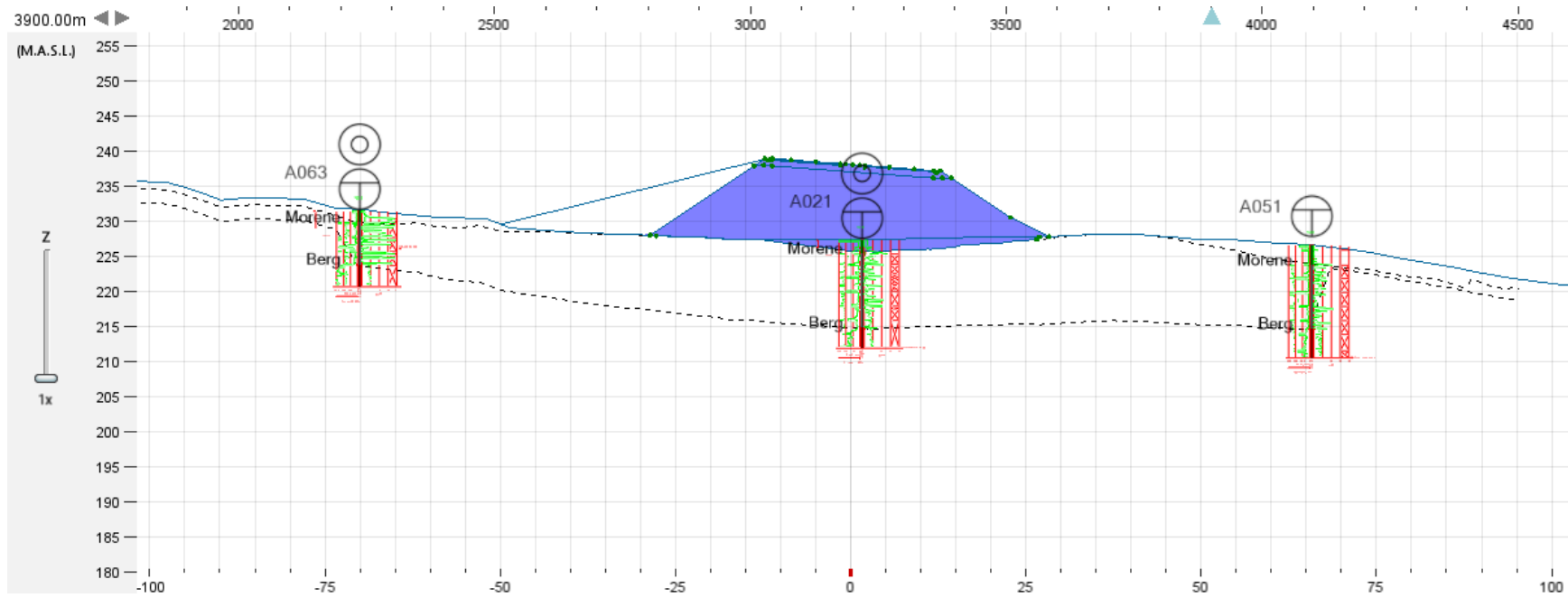
Prosjektnavn	E39 Bue Ålgård
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	D.08 (side 32 av 32)
Prosjekt nr.	100411
Konsulentarkiv	A128052
Tegningsdato	01.12.2021
Utarbeidet av	ADLR
Sidemannskontroll	ADRI
Godkjent av	ADRI
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	WGS 1984 UTM Zone 32N
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 000 (A3)

Vedlegg 2 – Tverrsnitt fra modell

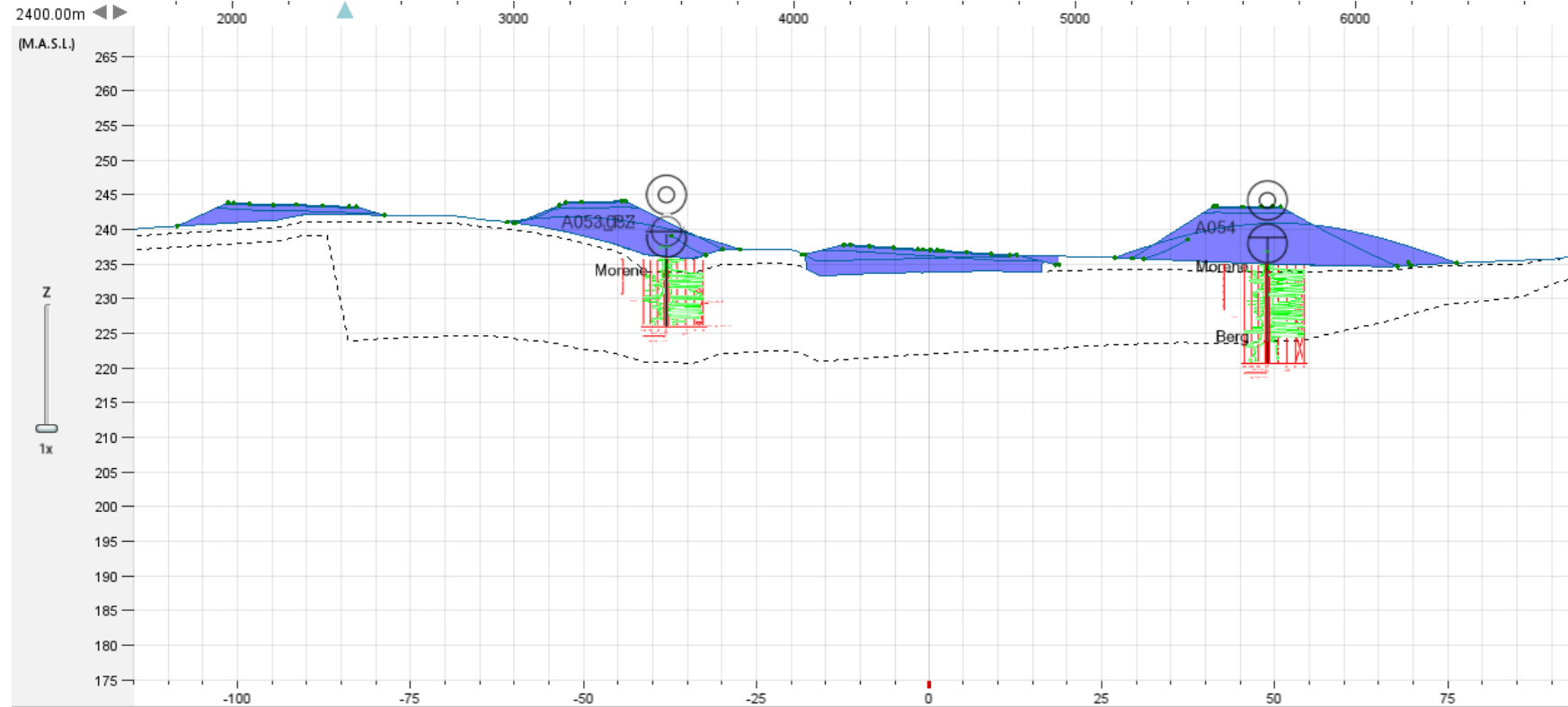
Delstrekning A1





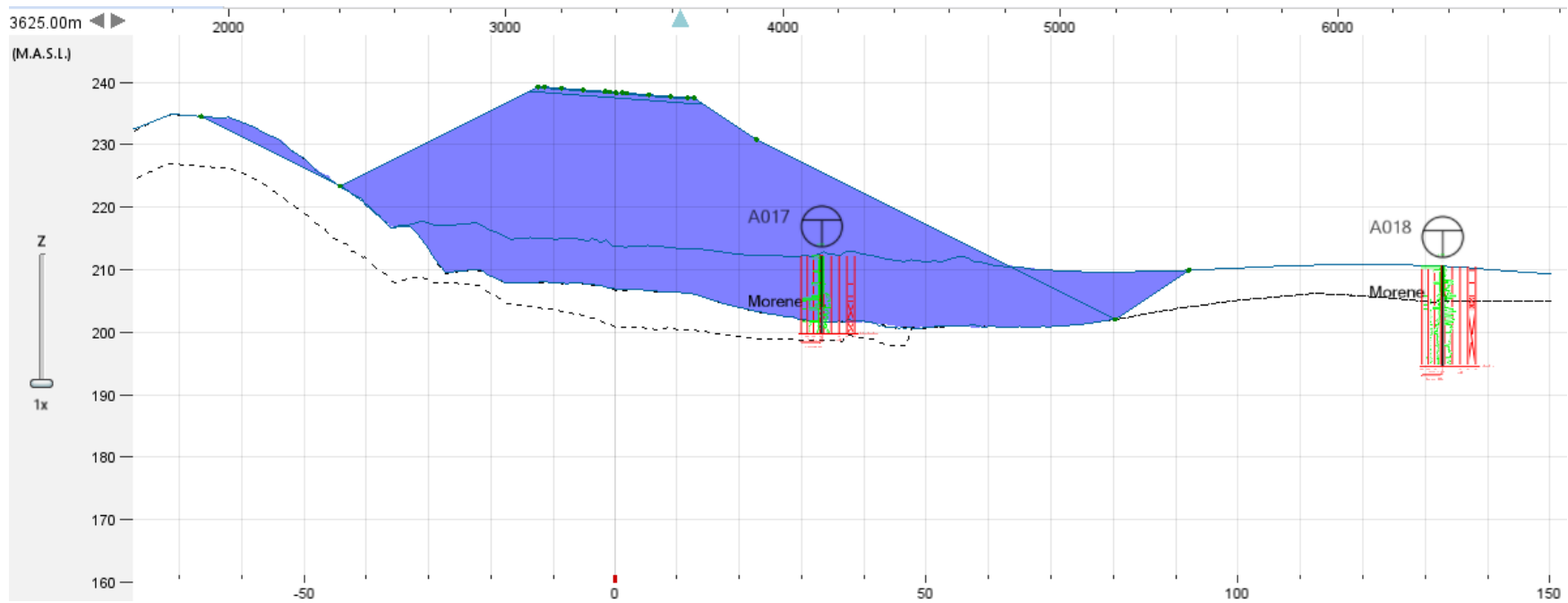


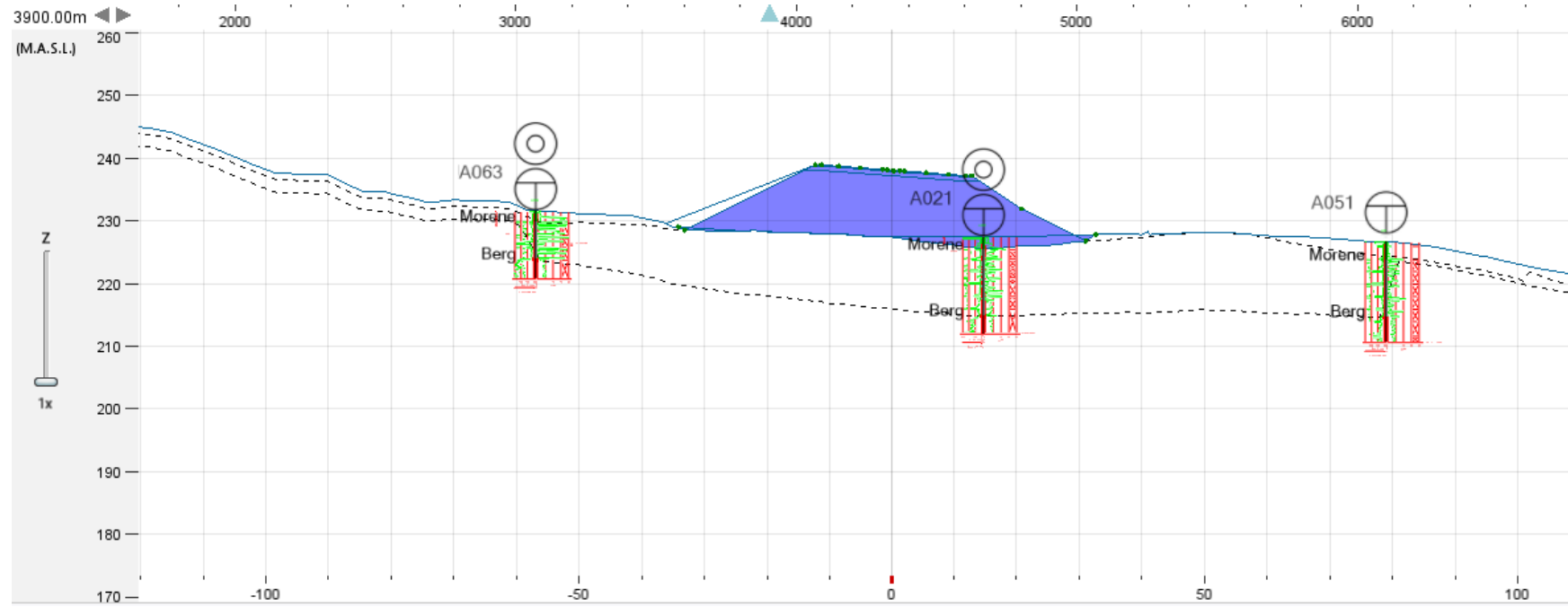
Delstrekning A4



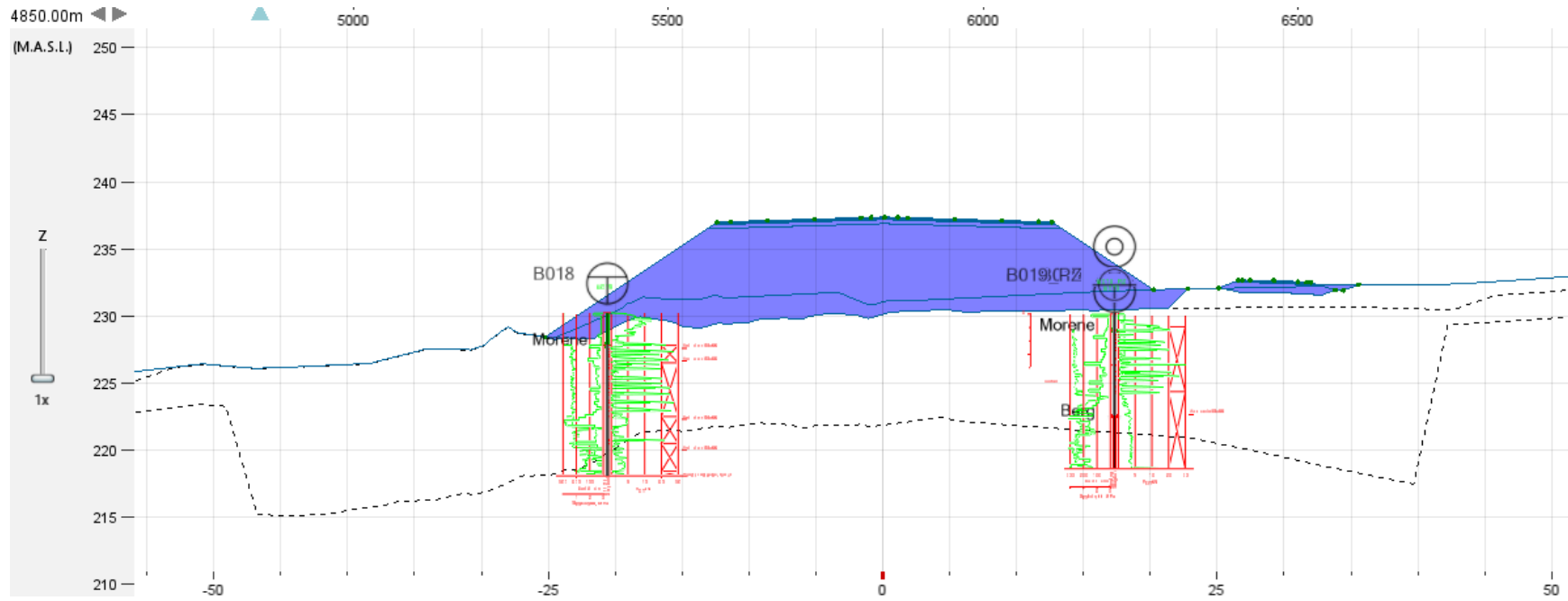


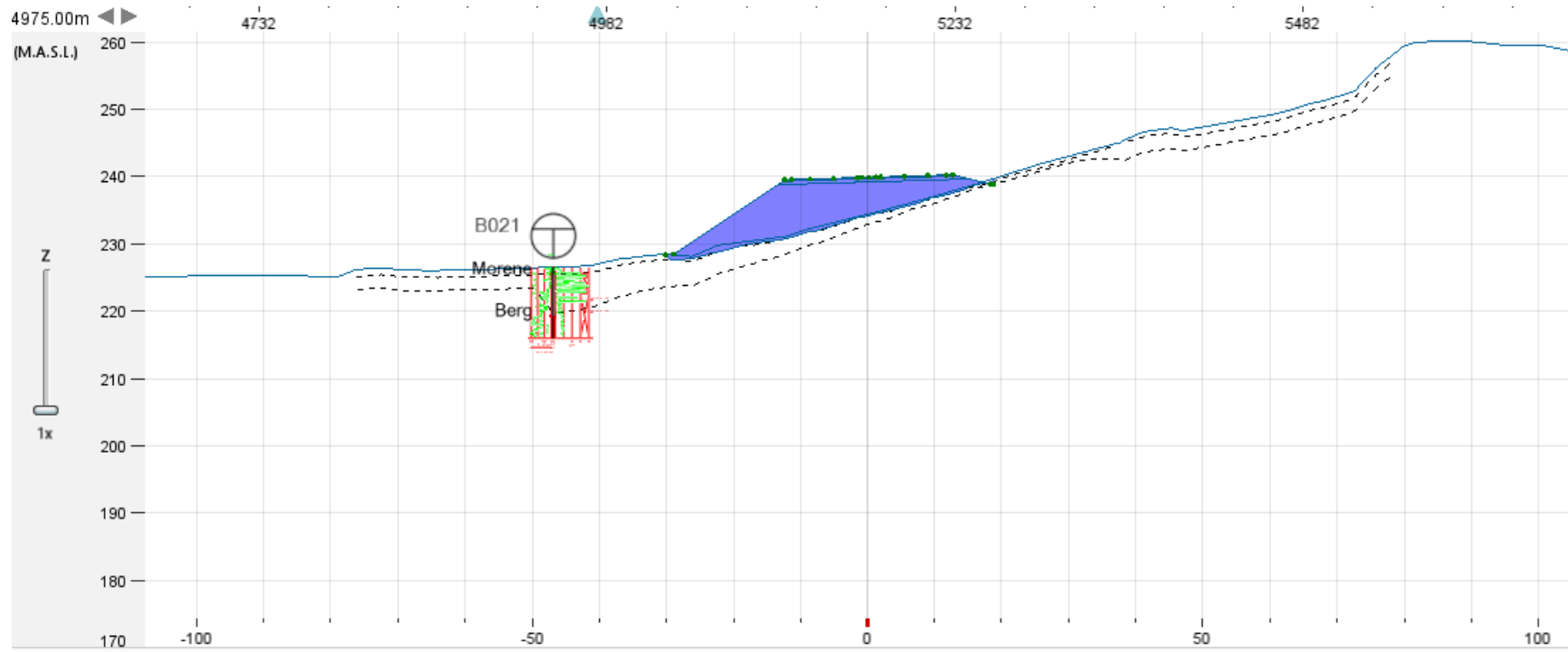


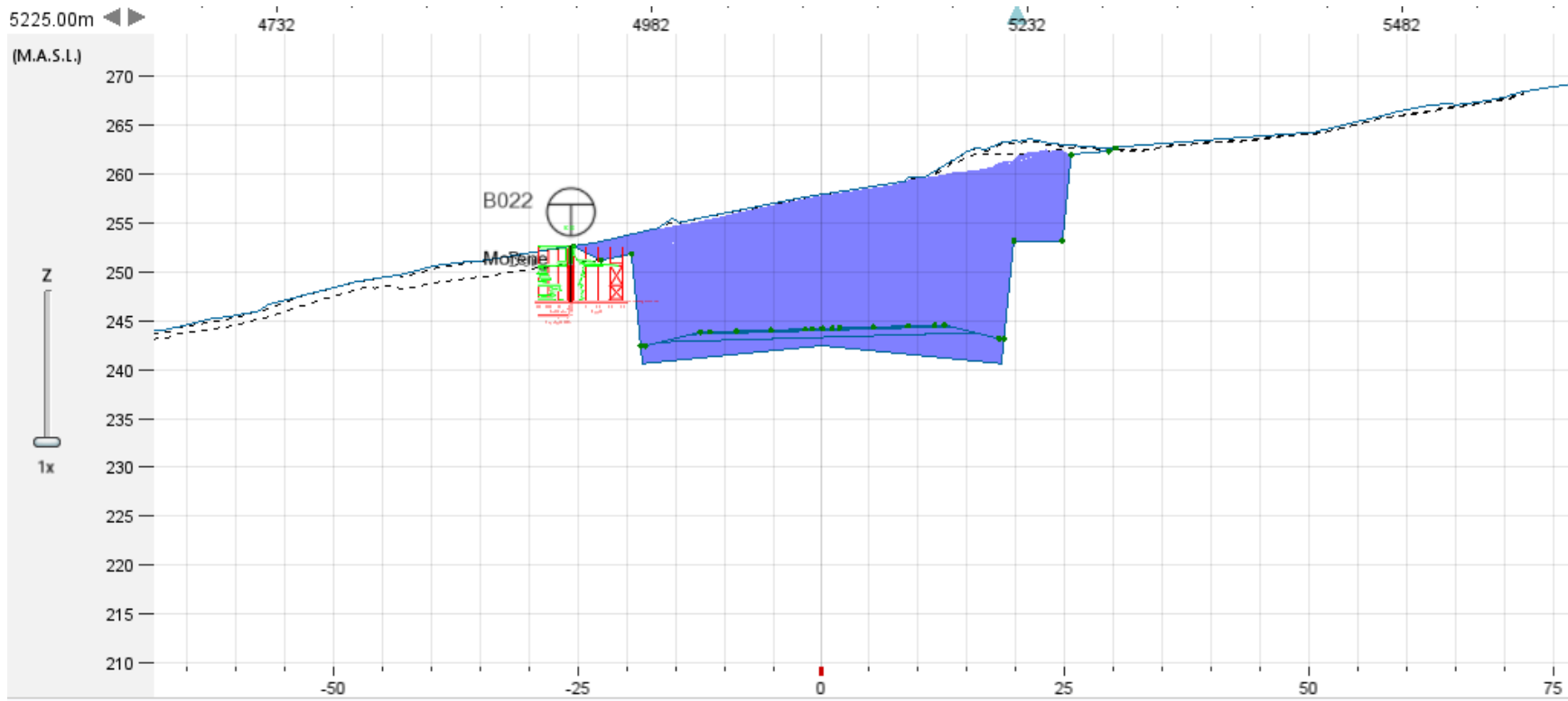


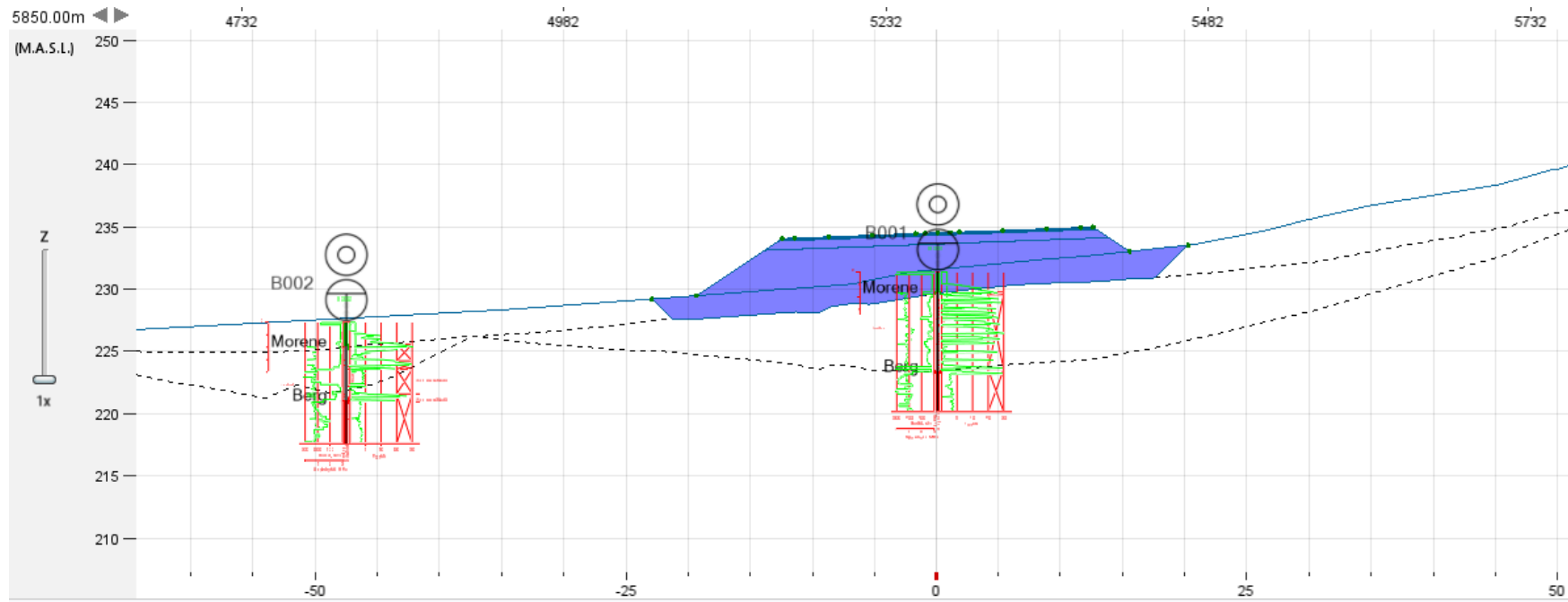


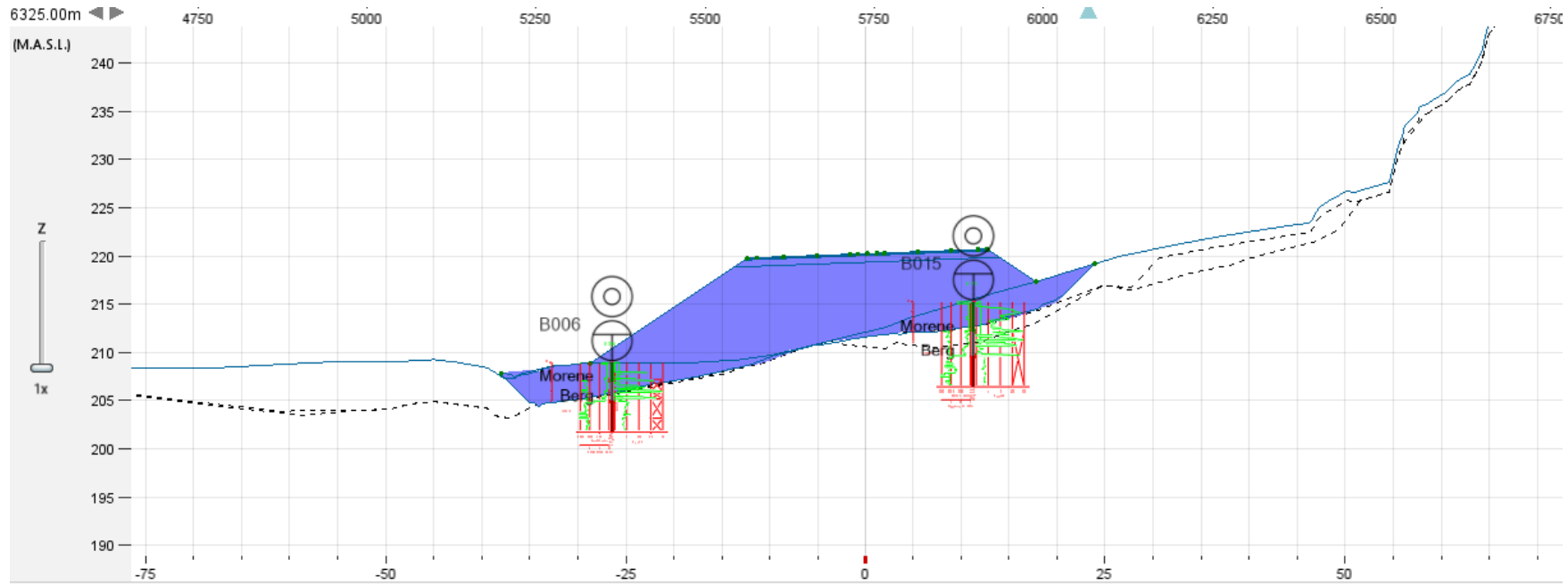
Delstrekning B1

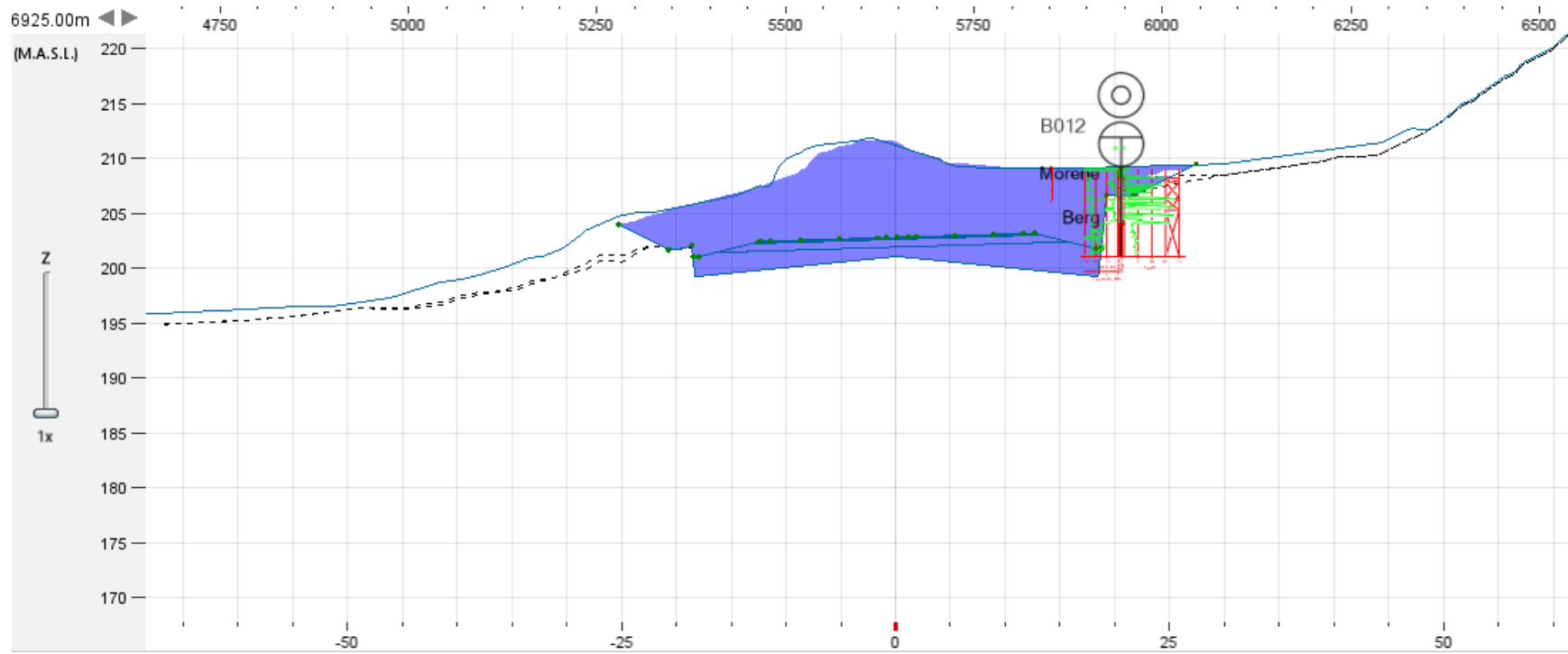




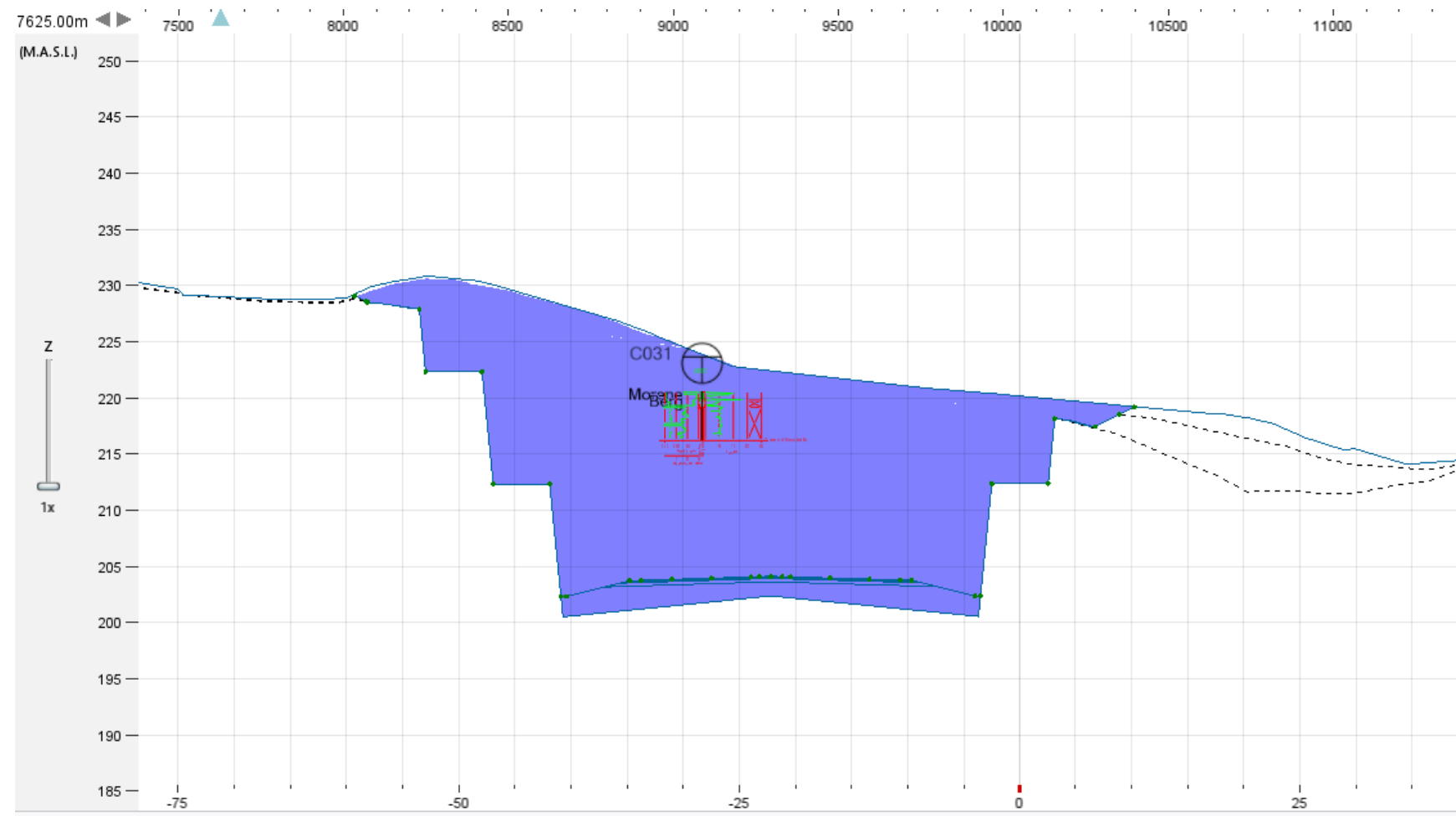


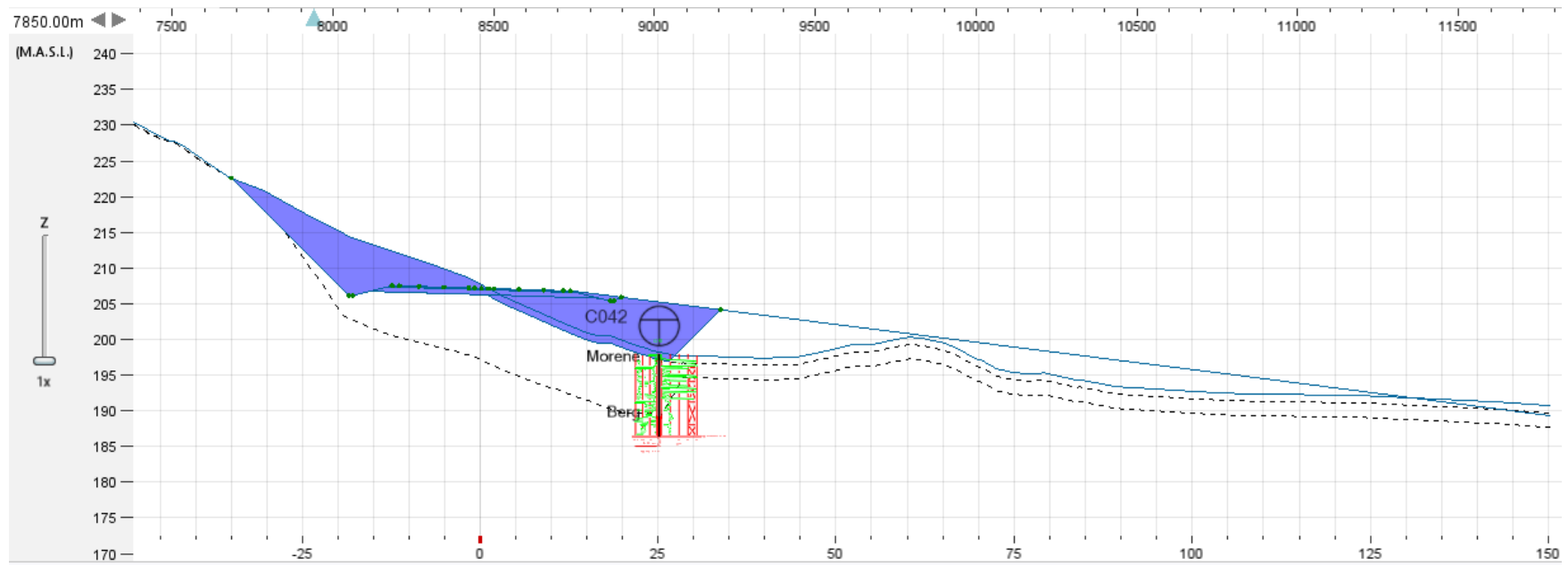


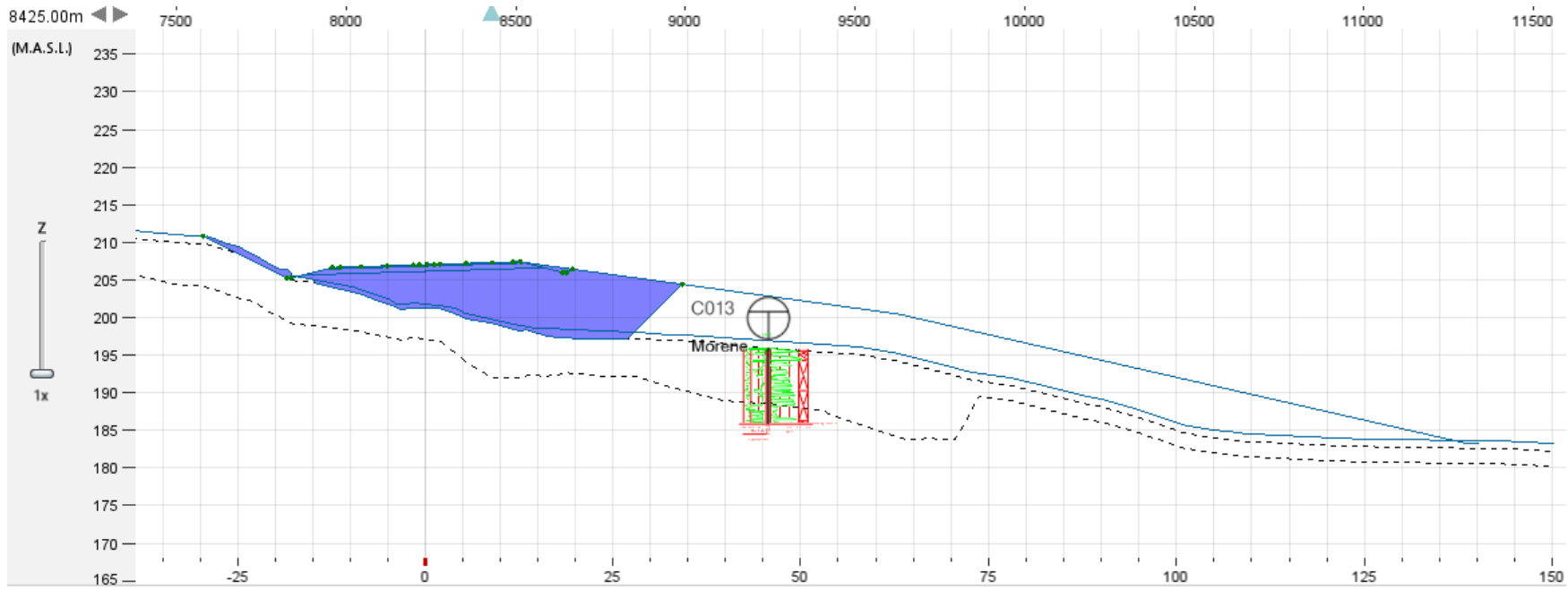


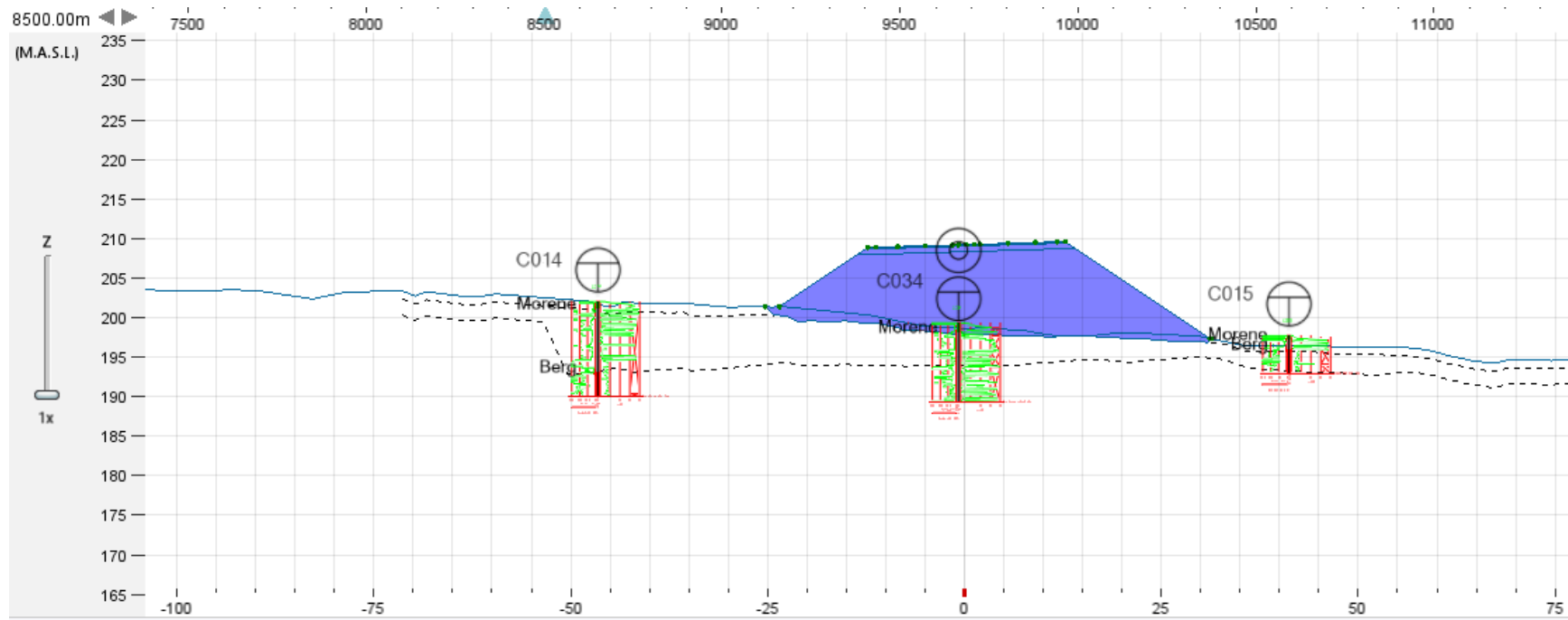


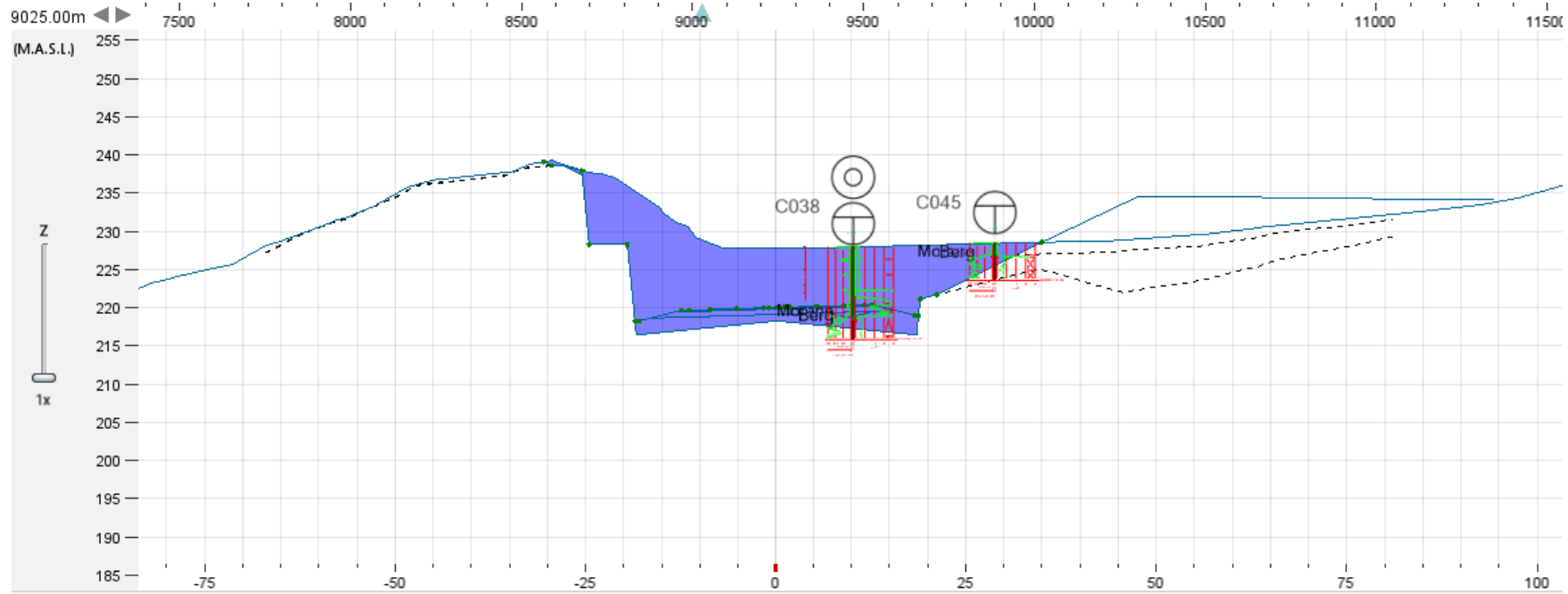
Delstrekning C1

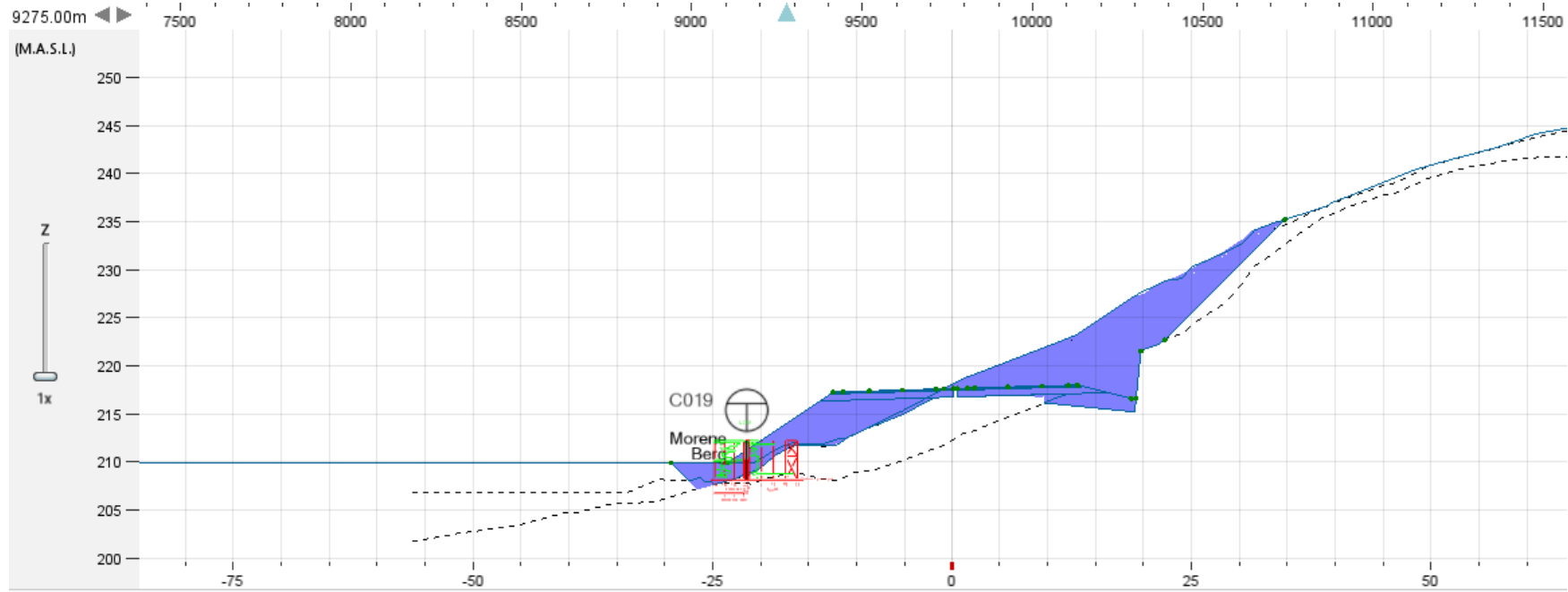


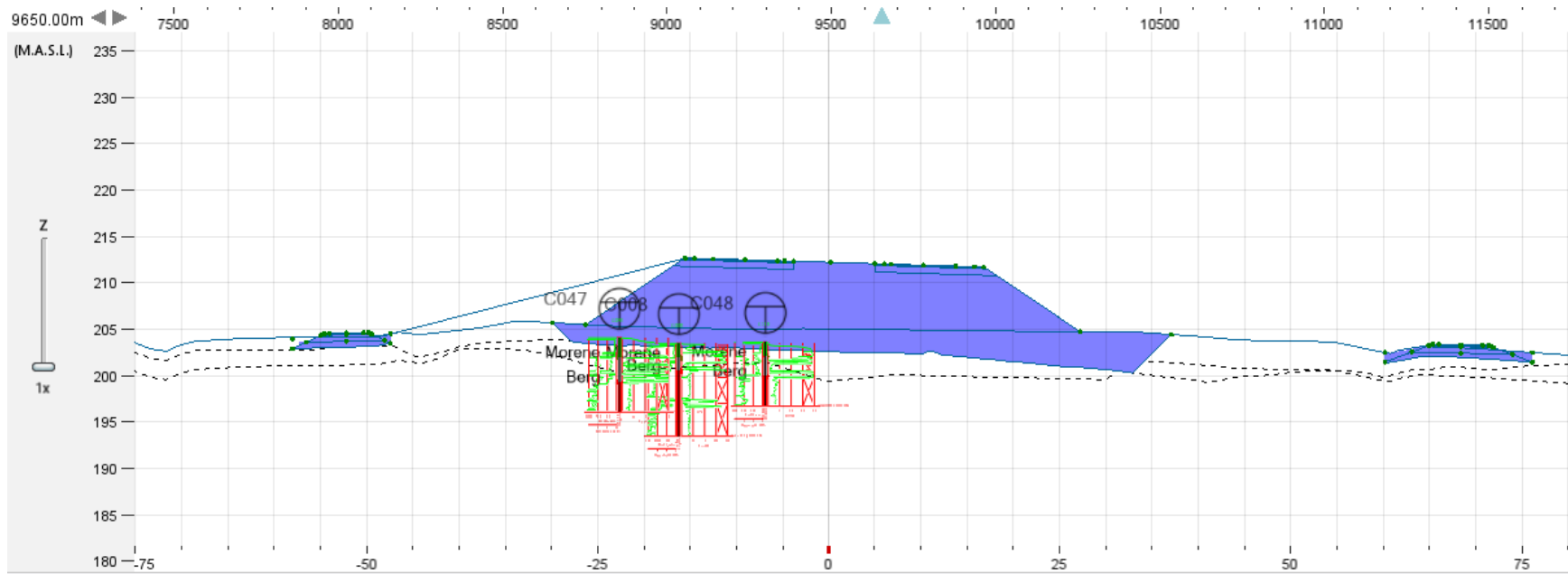




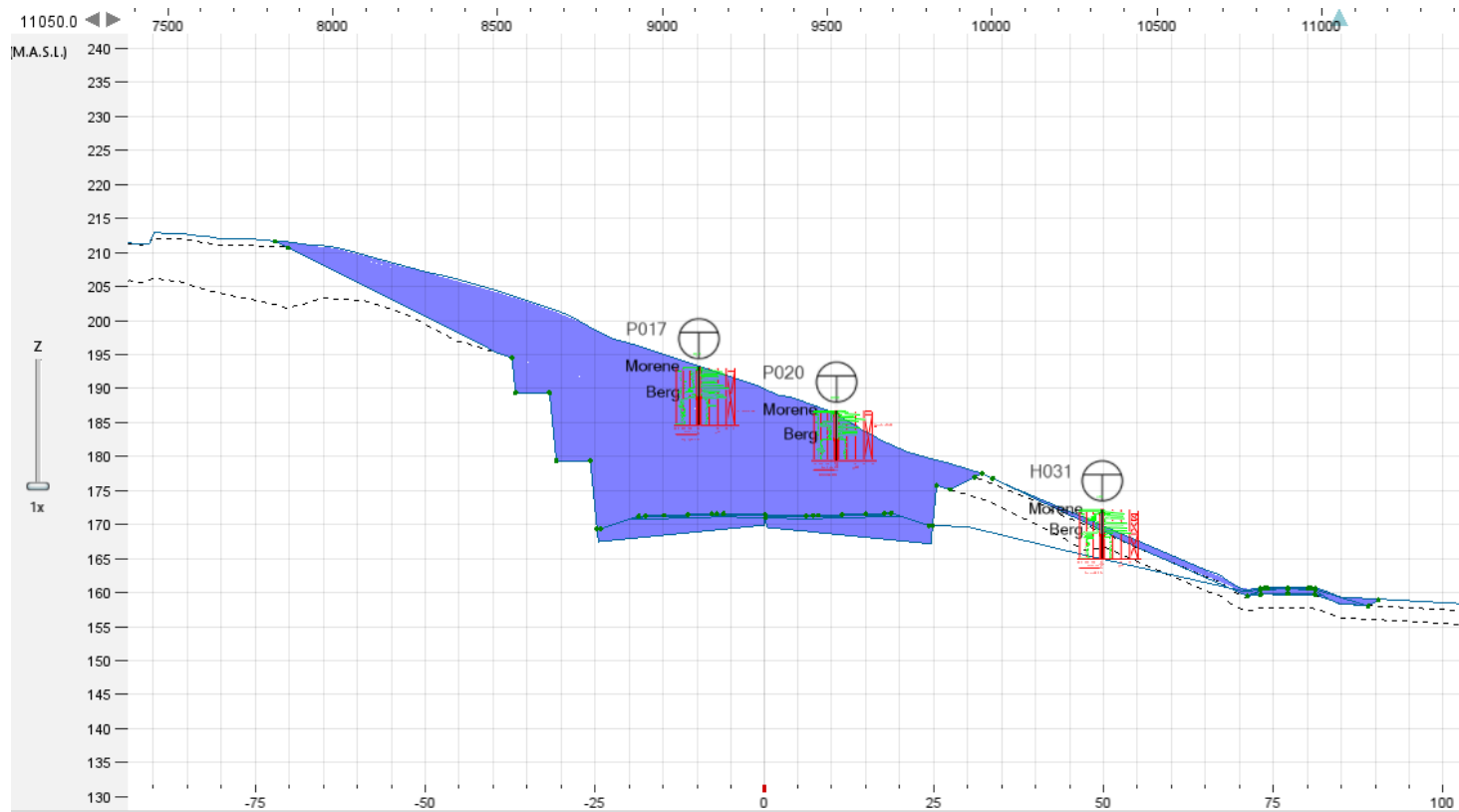


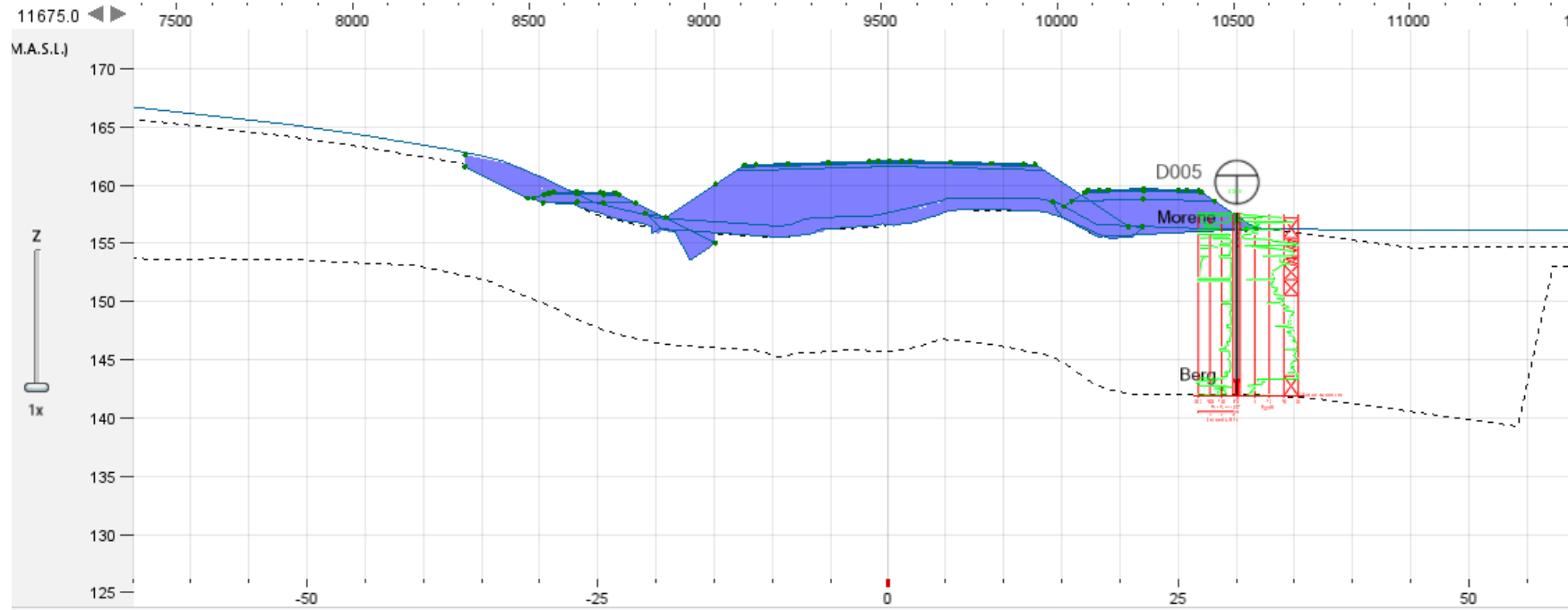




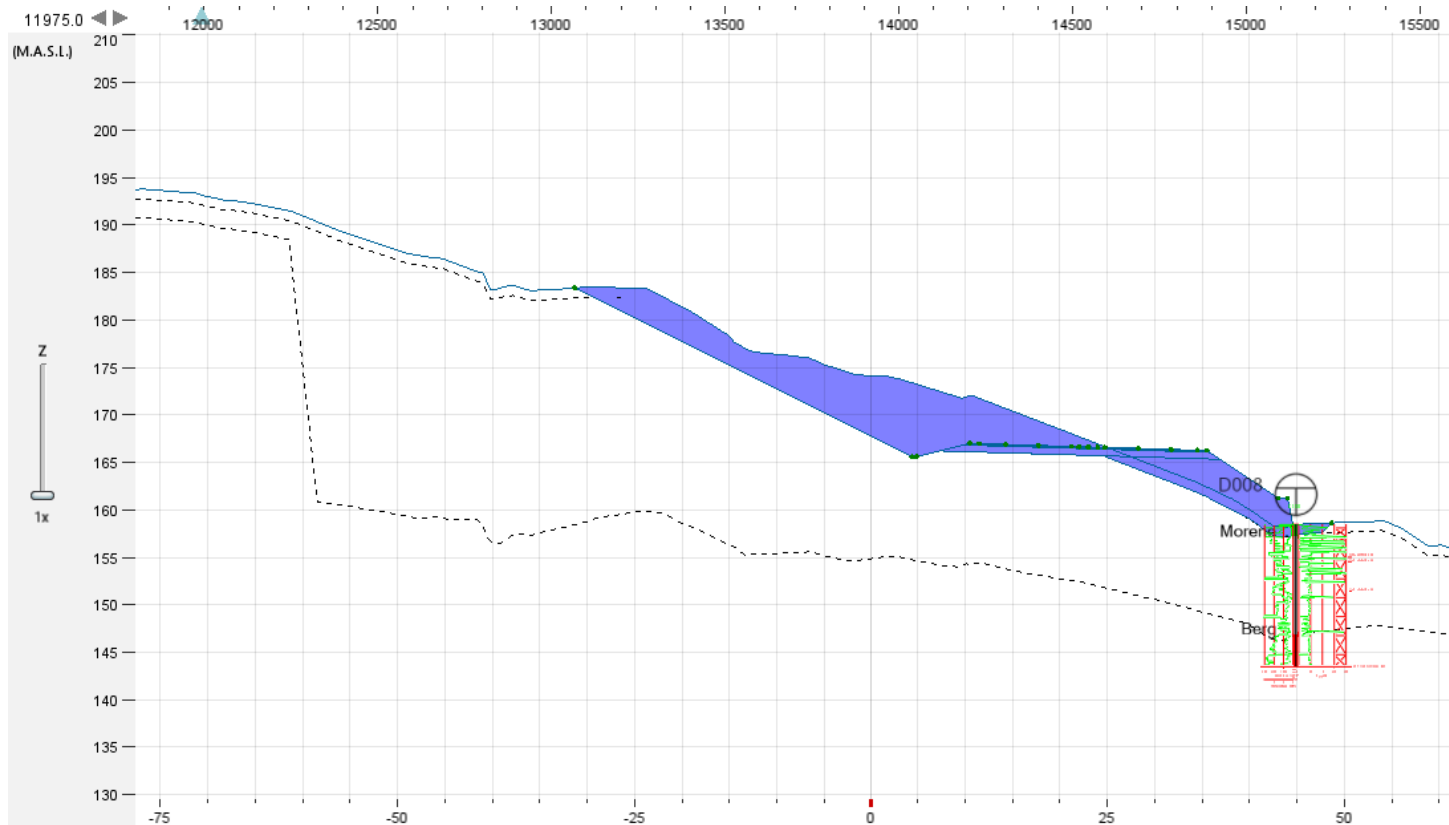


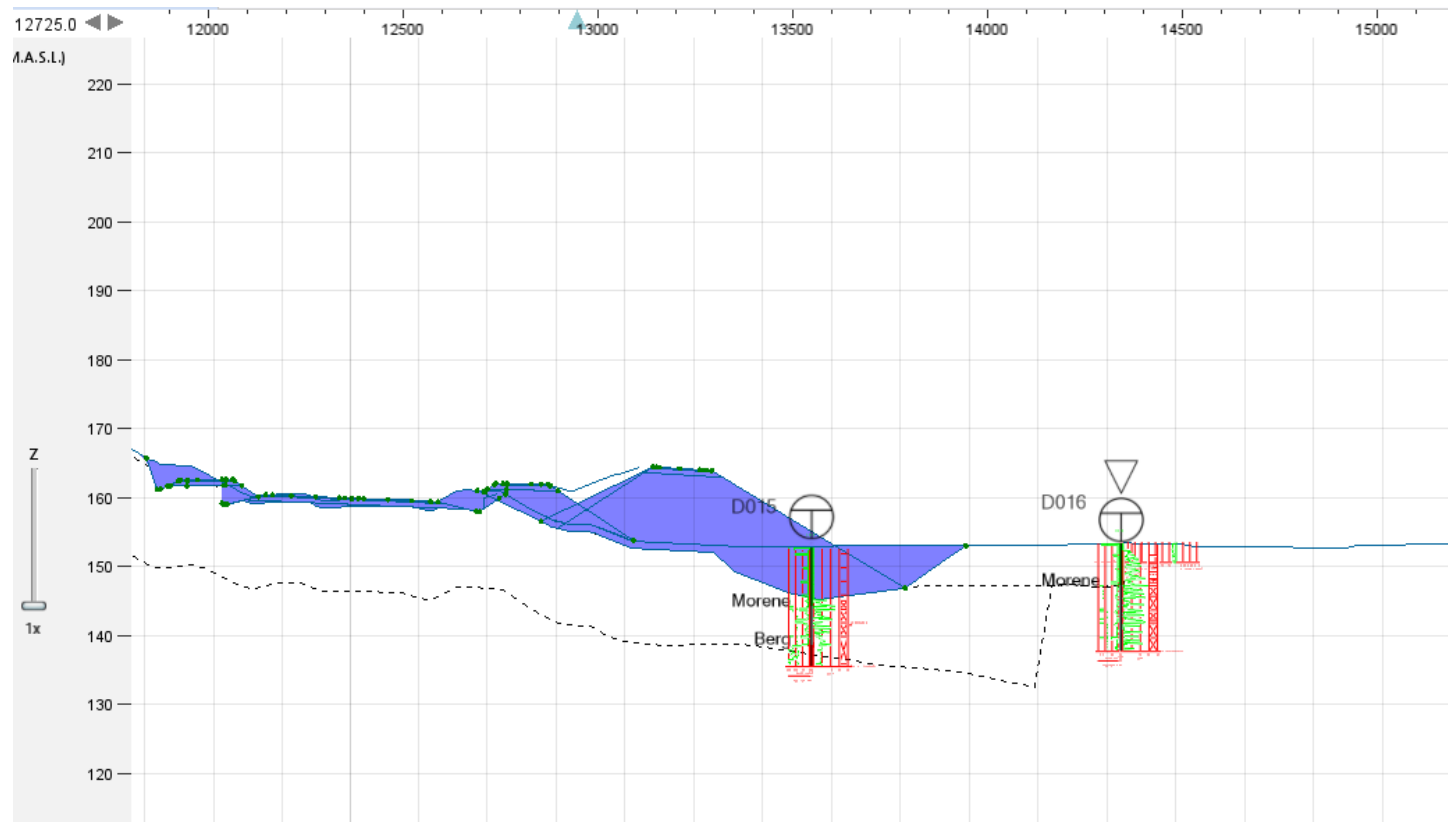


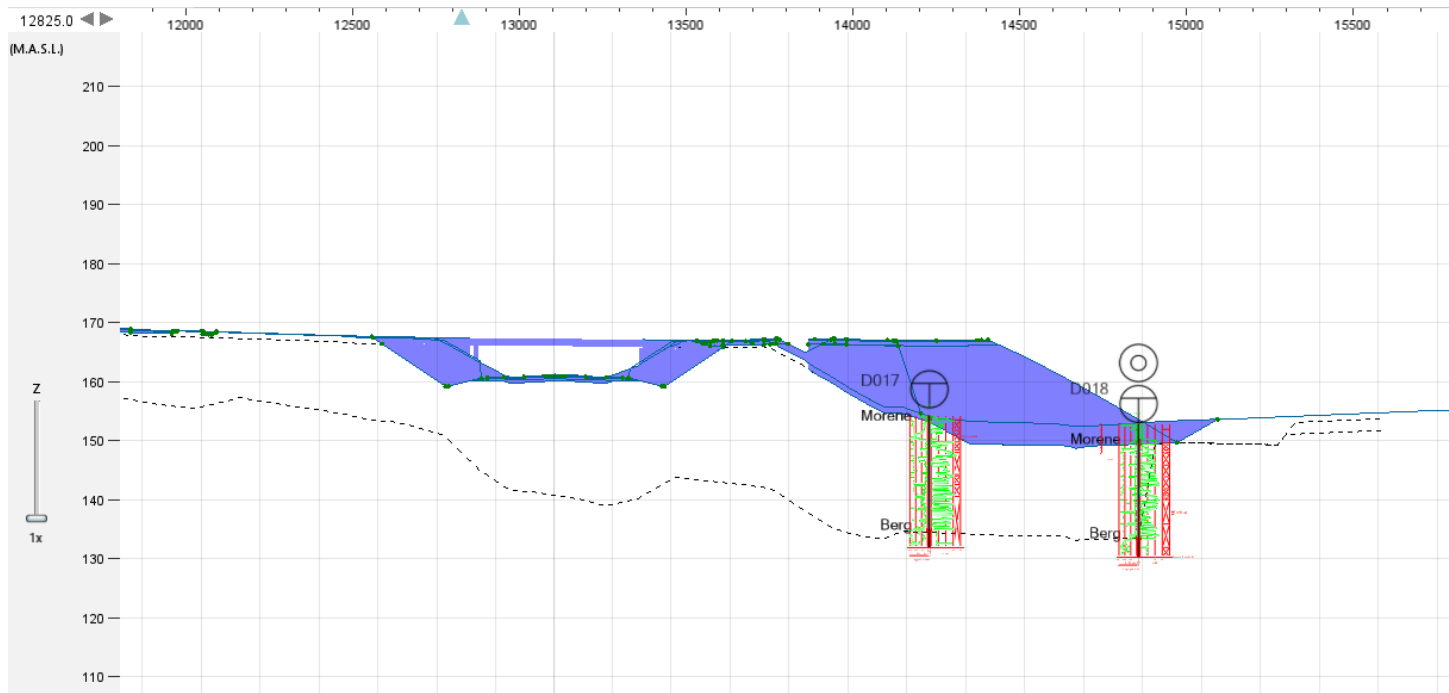


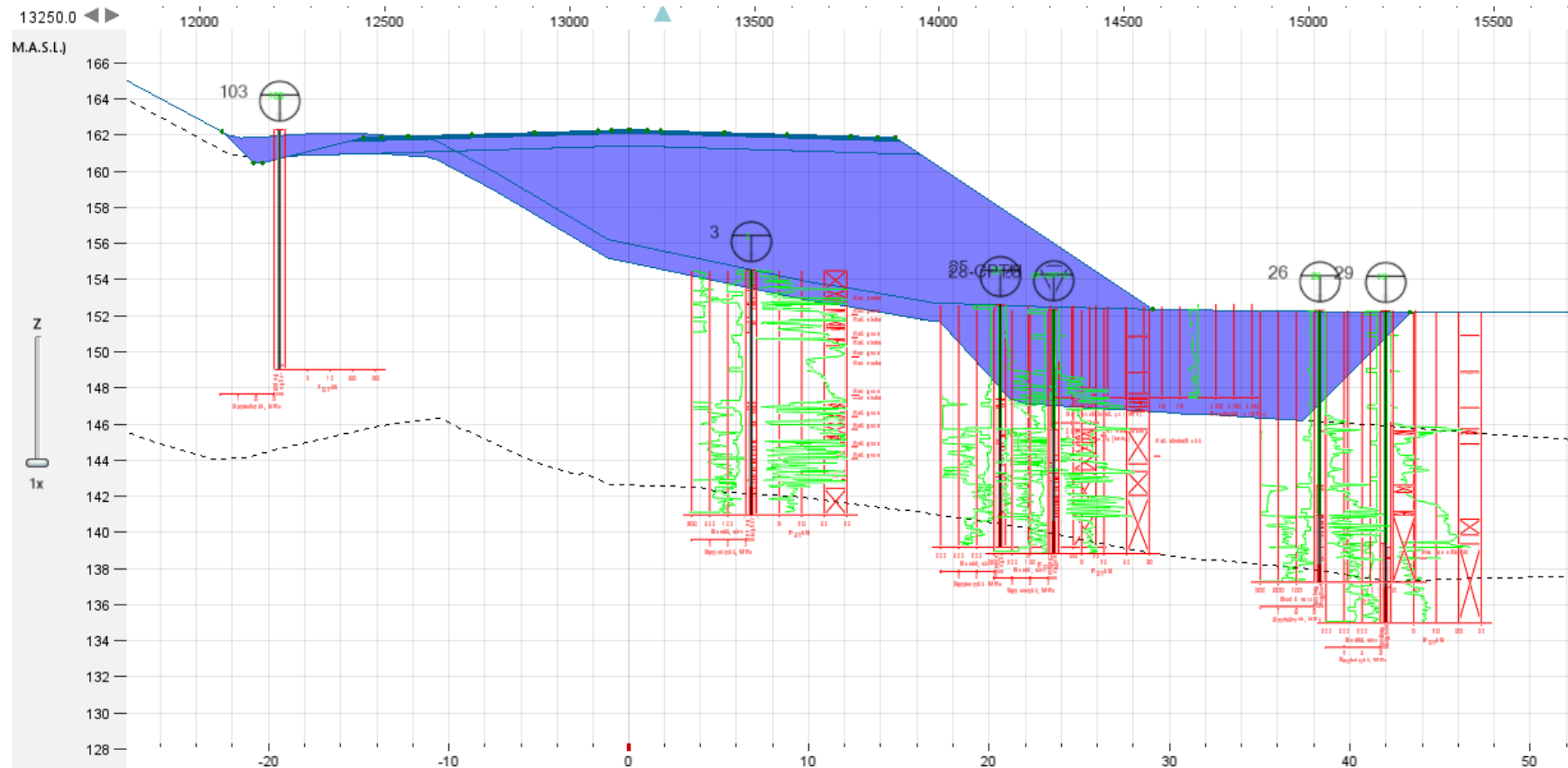


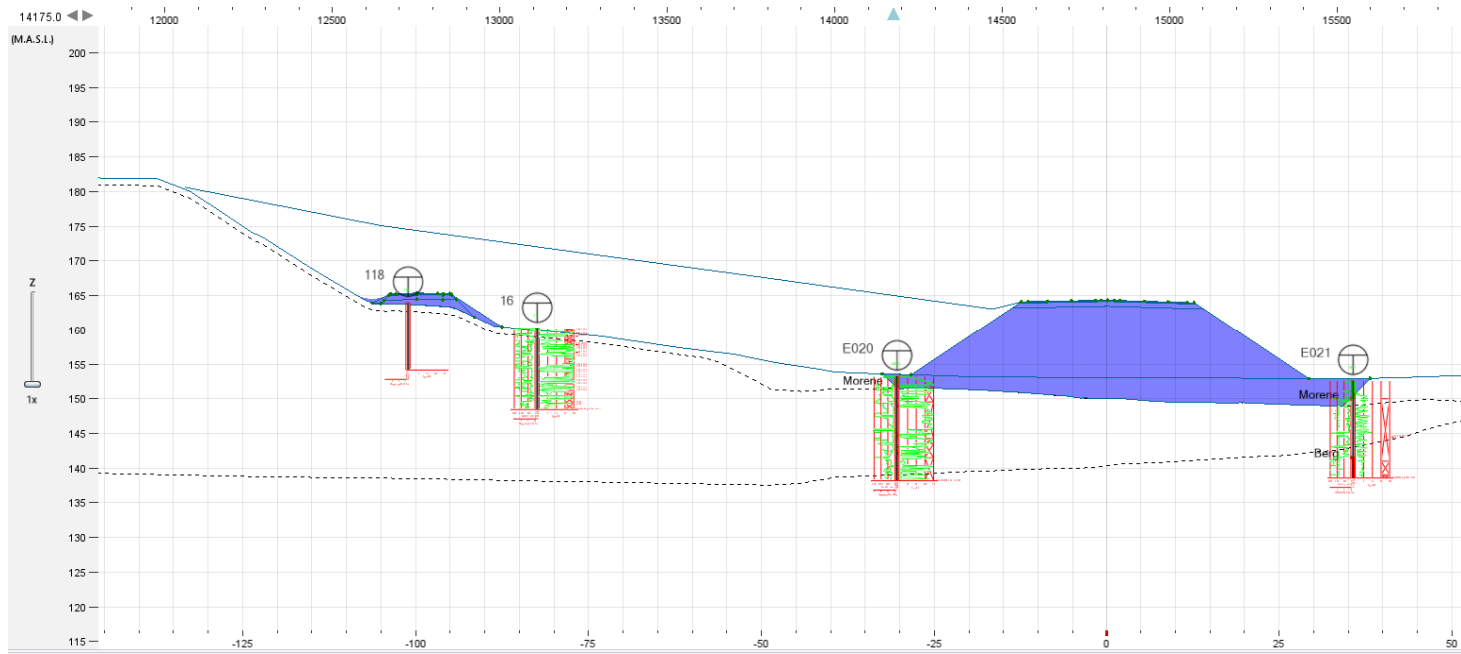
Delstrekning D2

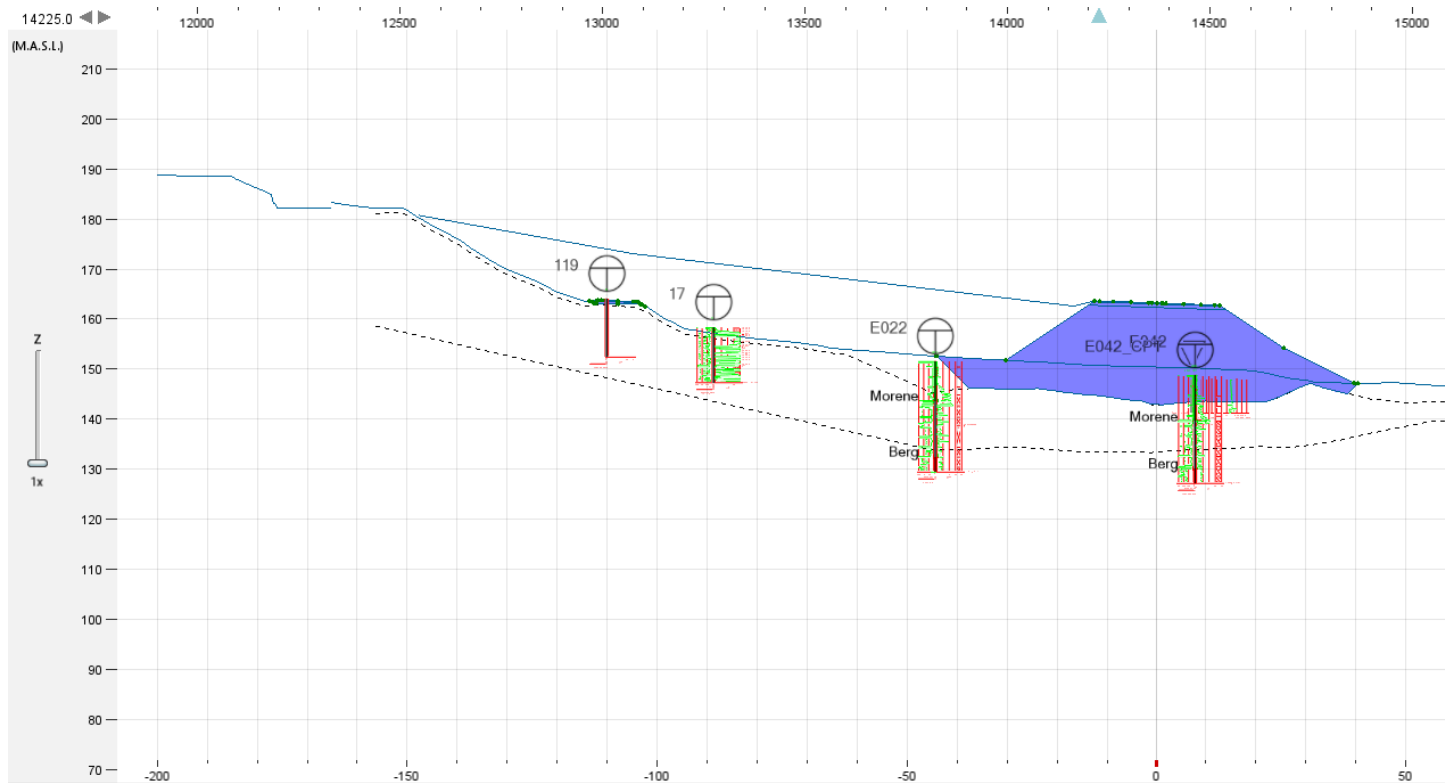


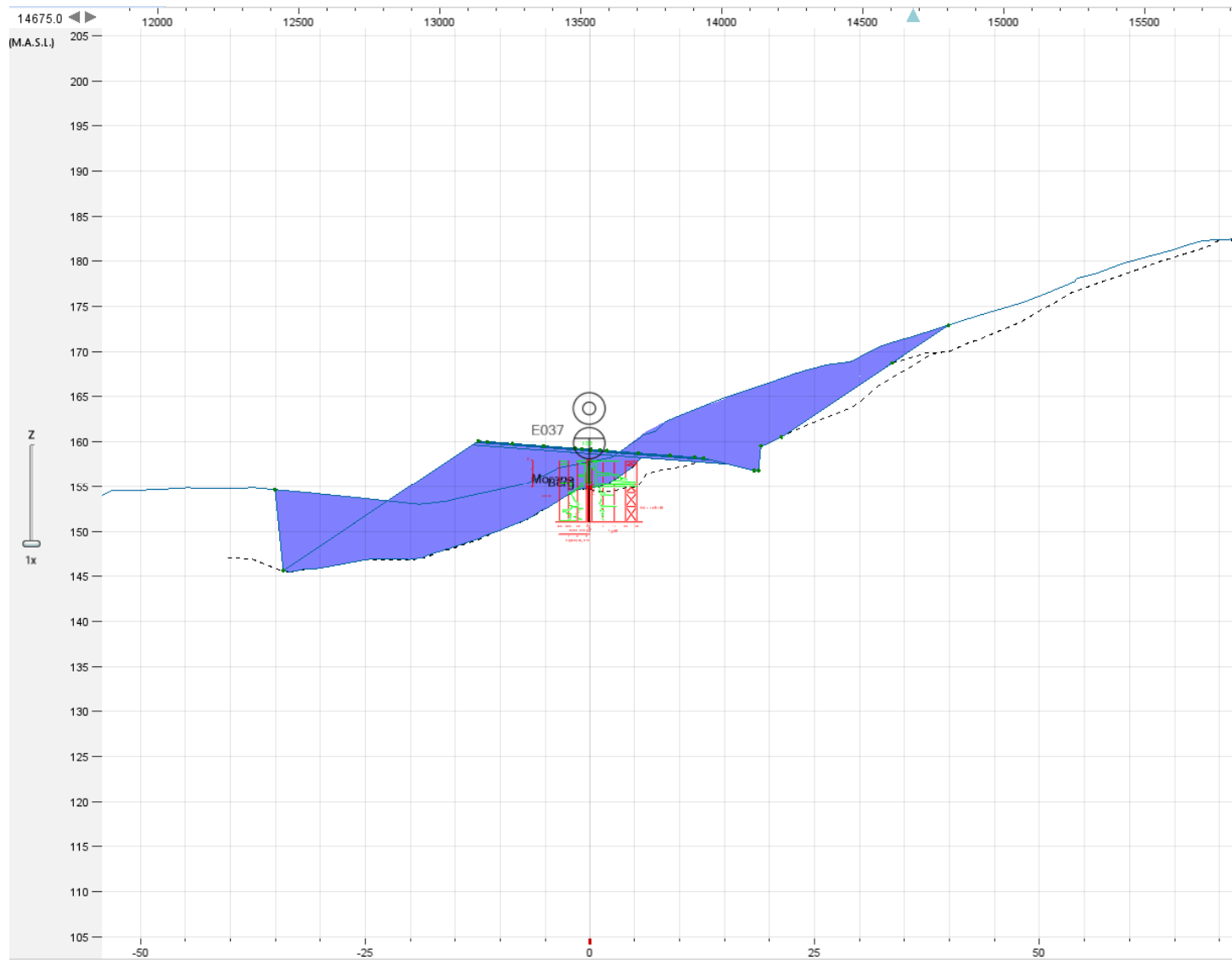


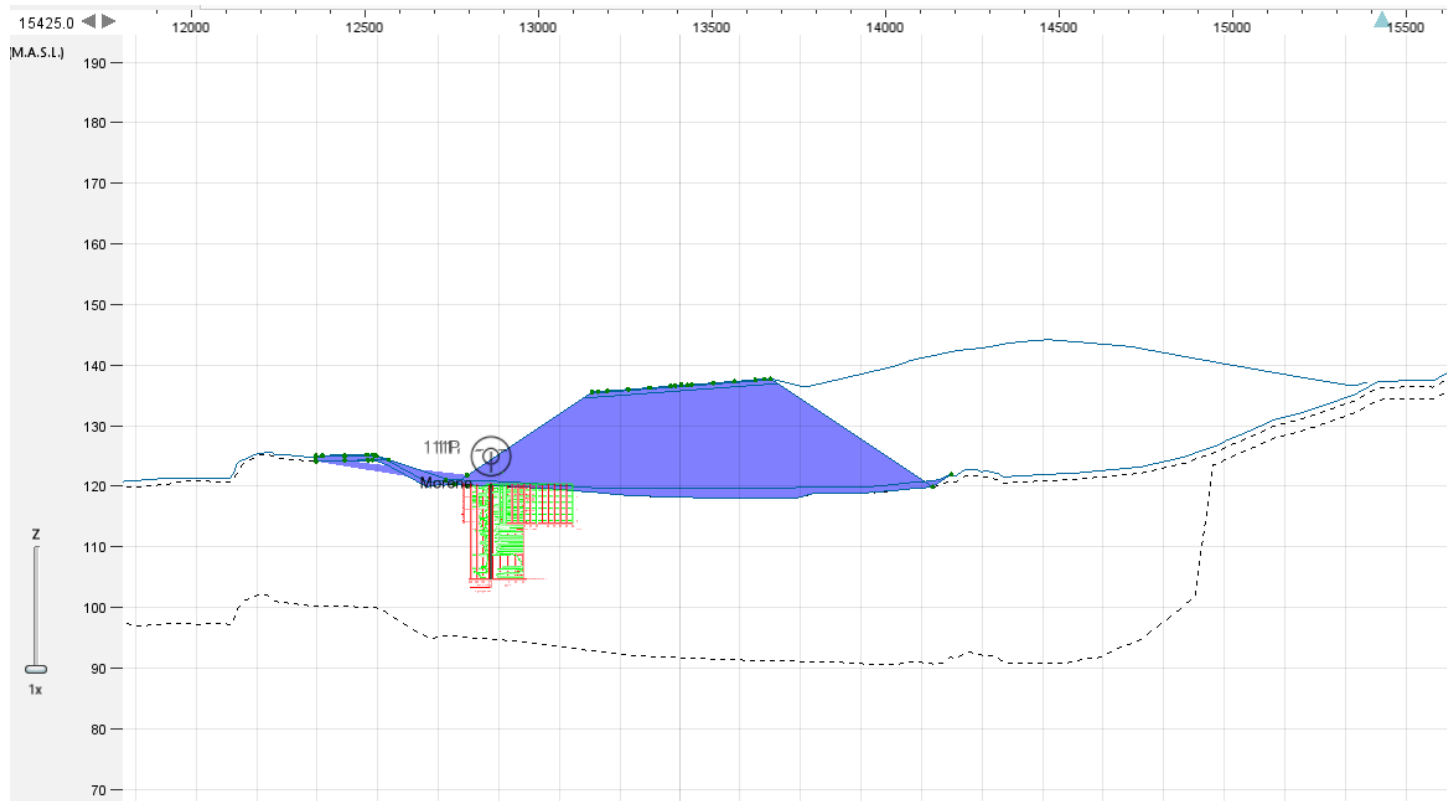






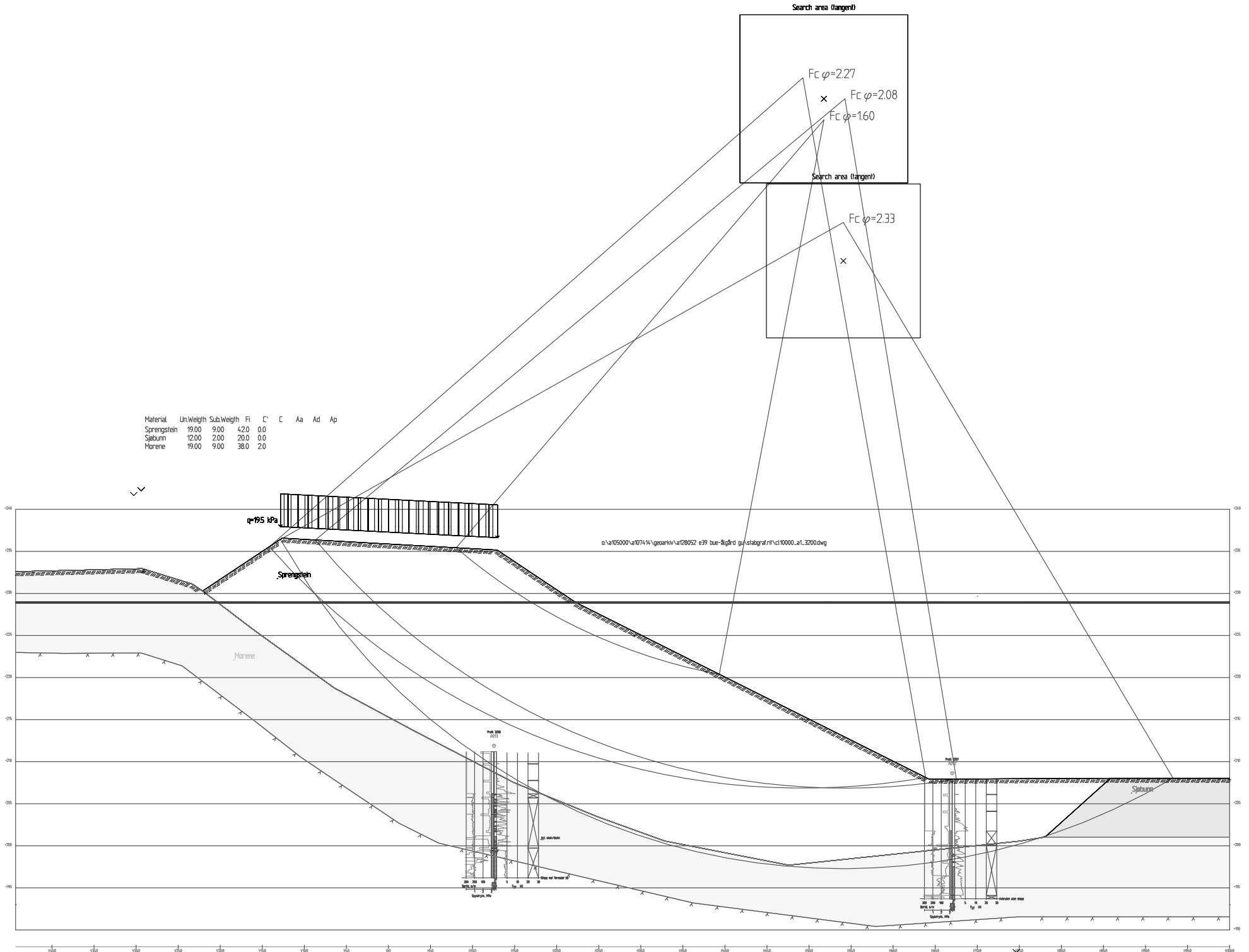




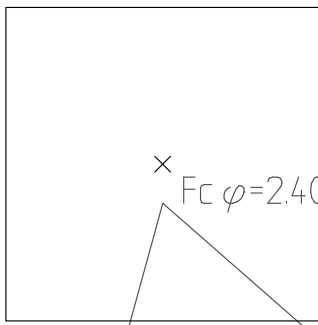


Vedlegg 3

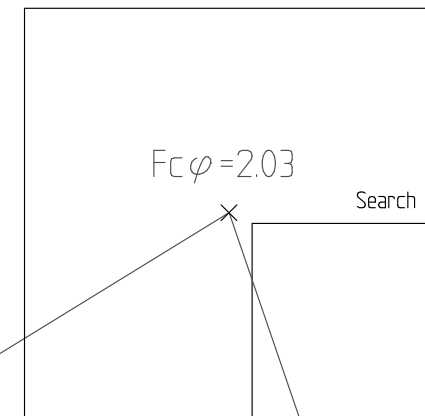
Material	Un Weight	Sub Weight	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	0.0			
Sjåburnn	12.00	2.00	20.0	0.0			
Morene	19.00	9.00	38.0	2.0			



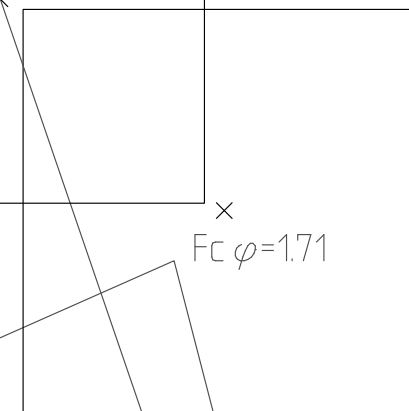
Search area (tangent)



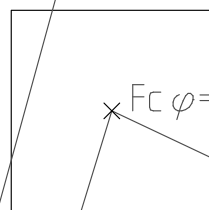
Search area (tangent)



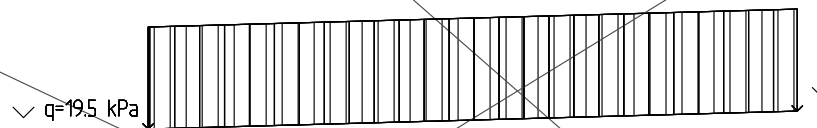
Search area (tangent)



Search area (tangent)

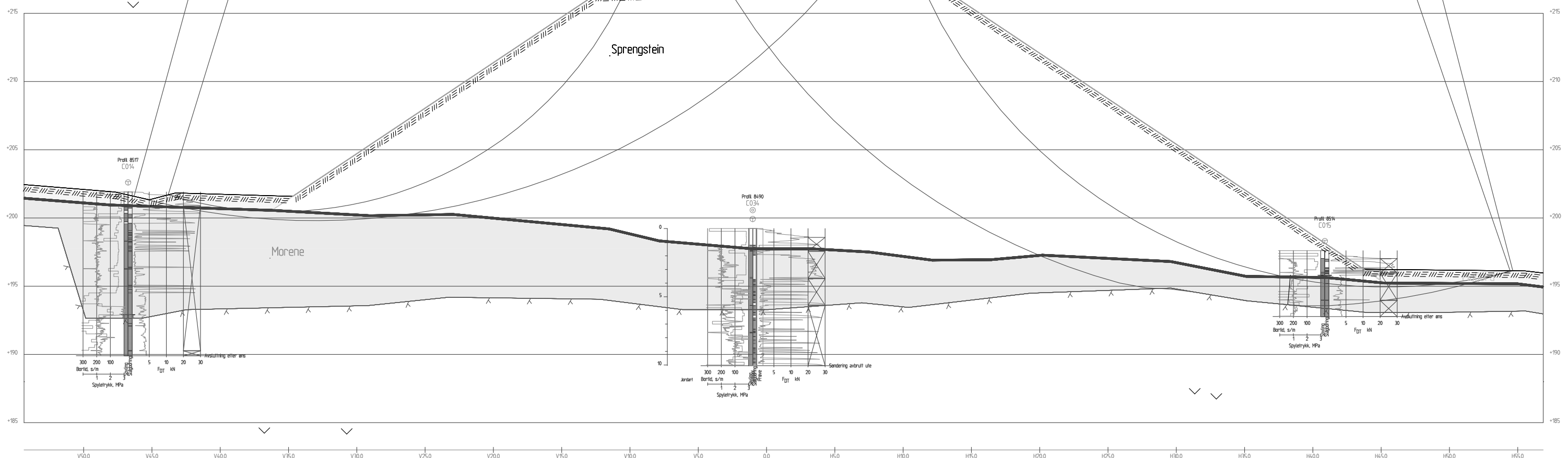


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Matjord	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Morene	19.00	9.00	38.0	2.0				

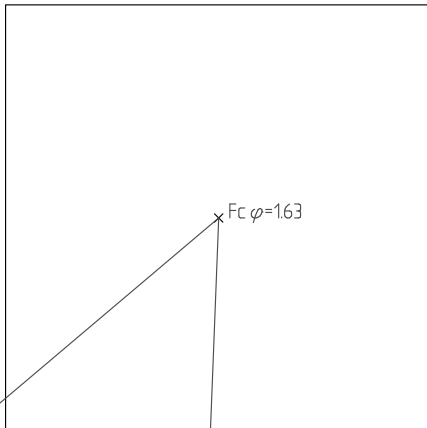


Sprengstein

Morene



Search area (tangent)



Material	UnWeight	SubWeight	F _i	C	C	Aa	Ad	Ap
Morene	19.00	9.00	38.0	2.0				

Nye Veier

Stabilitetsberegning
(L10000 Profil 10020)

BRBU

