

FAGRAPPOR T GEOTEKNIKK, UTREDNING AV SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED FOR E6 MOELV – ROTERUD

Nasjonal PlanID:

Ringsaker kommune: 2019060936

Gjøvik kommune: 05020437

02.06

23

Prosjekt nr.:	113201
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV34E6MR-GTK-RAP-0031

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	02.06.23	KGNO/MWNI/RUNN/ENBR /COWI	TSDA/HERD/COWI	OLER/COWI

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
00	Planforslag til behandling hos planmyndighet

Forord

E6 på stekningen fra Moelv til Roterud er en del av hovedveiforbindelsen nord-sør i Norge, mellom Svinesund i sør og Kirkenes i nord. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av denne veistrekningen.



Oversiktskart som viser området det ble varslet oppstart for. Kilde: COWI AS

På vegne av Nye Veier har COWI AS utarbeidet Fagrapport geoteknikk, utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred for E6 Moelv – Roterud i forbindelse med detaljreguleringsplan for E6 Moelv – Roterud. Fagrapport geoteknikk, utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred for E6 Moelv – Roterud er utarbeidet etter krav fra/i henhold til plan- og bygningsloven og inngår som en del av grunnlaget for utarbeidelse av E6 Moelv – Roterud.

Kontaktinformasjon:

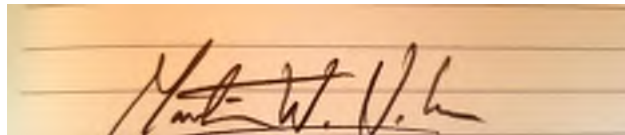
Prosjektleder Nye Veier Harald Monsen 91811628 harald.monsen@nyeveier.no

Fagansvarlig for geoteknikk (områdestabilitet) COWI AS Martin Weme Nilsen

MWNI@cowi.com

02. juni 2023 / Oslo

Dato/Sted

A rectangular image showing a handwritten signature in dark ink on a light-colored, possibly lined, background. The signature is cursive and appears to read 'Martin W. Nilsen'.

Martin Weme Nilsen

Innhold

1	Sammendrag	10
2	Innledning	12
2.1	Bakgrunn	12
2.2	Kort beskrivelse av tiltaket.....	13
3	Bakgrunn for rapport	15
3.1	Beskrivelse av tiltaket – Ny E6	17
3.2	Mål for prosjektet.....	17
3.3	Planområdet	18
3.4	Alternativer.....	18
4	Regelverk og krav	23
4.1	Regelverk	23
4.2	Nivå på utredning.....	23
4.3	Sikkerhetsprinsipp	23
4.4	Nivå på kvalitetssikring.....	25
5	Grunnlag for utredning	26
5.1	Topografi og kritiske skråninger	26
5.2	Grunnforhold.....	26
5.3	Erosjon, tidligere skred og mektighet av leire	37
6	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresone	47
6.1	Betingelser for bestemmelse av løsneområdets utbredelse	47
6.2	Avgrensning av faresoner	52
7	Klassifisering av faresoner	55
8	Kritiske snitt og materialparametere	55
8.1	Kritiske snitt	55
8.2	Materialparametere.....	66
8.3	Laster	87
8.4	Dynamiske laster	88
8.5	Grunnvann og poretrykk.....	89
9	Stabilitetsvurderinger	92
9.1	Resultater	92
9.2	Biri vest.....	98
9.3	Paradisvika – snitt B-B	98
9.4	Kremmerodden sør – snitt 717	99
9.5	Fremstadodden sør – snitt 525	100
9.6	Tilløpsfylling Alternativ 1 vest	100
9.7	Tilløpsfylling Alternativ 2 øst.....	101
9.8	Undersjøiske skred	101

10	Stabiliserende tiltak	102
10.1	Generelt.....	102
10.2	Overordnede faseplaner for tiltak	105
10.3	Miljømessige konsekvenser	109
10.4	Hensyn ved anleggsdrift i planområdet.....	109
11	Konklusjon.....	110
11.1	Overordnet.....	110
11.2	Videre arbeid	111
12	Referanseliste	113

Tegningsliste

Vedlegg A	Oversiktskart med boringer/tolkninger
Vedlegg B	Kvartærgeologisk kart
Vedlegg C	Helningskart
Vedlegg D	Kart som viser faresoner
Vedlegg E	Faregradsevalueringer faresoner
Vedlegg F	Oppdriftsberegninger lette masser
Vedlegg G	Plaxis 2D - Innledende dimensjonering av geonett i Paradisvika
Vedlegg H	Innledende dimensjonering av spunt Kremmerodden sør
Vedlegg I	Vurdering av treaskvalitet
Vedlegg J	Plaxis 3D – Stabilitetsvurdering avlastet marbakke Alternativ 2 øst

Stabilitetsberegninger - Geosuite:

Tilløpsfylling øst, Alternativ 2		
Tilløpsfylling vest, Alternativ 1	LD-V304	Snitt 1, beregningsprofil 1
	LD-V305	Snitt 1, beregningsprofil 2
	LD-V306	Snitt 1, beregningsprofil 3
	LD-V307	Snitt 1, beregningsprofil 4
	LD-V308	Snitt 1, beregningsprofil 5
	LD-V309	Snitt 1, beregningsprofil 6
	LD-V310	Snitt 1, beregningsprofil 7
	LD-V311	Snitt 1, beregningsprofil 8
Fremstadodden Snitt 525	LE-V301	Dagens situasjon – udrenert beregning
	LE-V302	Dagens situasjon – drenert beregning
	LE-V303	Permanent fase – udrenert beregning
	LE-V304	Permanent fase – drenert beregning
Kremmerodden Snitt 717	LF-V301	Fase 1: Dagens situasjon – udrenert
	LF-V302	Fase 1: Dagens situasjon – drenert
	LF-V303	Fase 2: Spunt + masseutskifting – udrenert
	LF-V304	Fase 2: Spunt + masseutskifting – drenert
	LF-V305	Fase 3: Utgraving 1 – udrenert
	LF-V306	Fase 4: Utgraving 2 – udrenert
	LF-V307	Fase 5: Utgraving 3 – udrenert
	LF-V308	Fase 6: Utgraving 4 – udrenert
	LF-V309	Fase 7: Oppfylling og forbelastning – udrenert
	LF-V310	Fase 7: Oppfylling og forbelastning – drenert
Biri vest Snitt A-A	LH-V302	Dagens situasjon – udrenert
	LH-V303	Dagens situasjon – drenert
	LH-V304	Anleggsfase – udrenert
	LH-V305	Anleggsfase – drener
Undersjøiske skred, Alternativ 1	VB-V301	Snitt L16 – effektiv beregning (dagens situasjon)
	VB-V302	Snitt L16 – effektiv beregning (anleggssituasjon)
	VB-V303	Snitt L16 – udrenert beregning
	VB-V304	Snitt L15 – udrenert beregning
	VB-V305	Snitt L15 - effektivberegning (poreovertrykk)
Undersjøiske skred, Alternativ 2	VA-V301	Snitt L10 – udrenert beregning
	VA-V302	Snitt L10 – drenert beregning
	VA-V303	Snitt L10 – udrenert beregning (lagdeling 2)
	VA-V304	Snitt L10 – drenert beregning (lagdeling 2)
	VA-V305	Snitt L11 – udrenert beregning
	VA-V306	Snitt L11 – drenert beregning

1 Sammendrag

Det er den totale virkningen av tiltaket som danner beslutningsgrunnlaget for videre planarbeid. Virkningene av tiltaket sammenstilles i planbeskrivelsen.

Det er påvist tynne lag av sprøbruddmateriale i flere posisjoner langs traseen for ny E6 mellom Moelv og Roterud. Geofysiske undersøkelser viser at det er snakk om sammenhengende lag som brer seg over større områder. Disse lagene gir fare for områdeskred som påvirker tiltaket, som er i tiltakskategori K4. Derfor er det gjort fullstendig faresoneutredning for kvikkleireskred langs strekningen.

Det er avdekket fem kvikkleiresoner med faregrad og risikoklasse som angitt i Tabell 1-1. Alle faresonene påvirker tiltaket.

Tabell 1-1 Faresoner som er etablert i soneutredningen.

Faresone	Faregradsklasse	Skadekonsekvens-klasse	Risikoklasse
Paradisvika	Middels	Mindre alvorlig	2
Kremmerodden sør	Middels	Mindre alvorlig	2
Fremstadodden sør	Middels	Alvorlig	3
Sandvoll	Middels	Mindre alvorlig	2
Møkkvika	Lav	Mindre alvorlig	2

I tillegg til faresonene angitt i Tabell 1-1 er det gjort utredning av områdestabilitet i Biri vest, men denne sonen er ikke klassifisert da den kun berører K1 tiltak.

Stabilitetsberegninger viser at områdestabiliteten er ivaretatt.

Tiltak innenfor sonene må oppfylle krav til sikkerhet iht. NVE 1/2019. Det er gjort stabilitetsberegninger som viser at områdestabiliteten er ivaretatt for de planlagte fyllinger/skjæringer som ny E6 trasé vil medføre. Det forutsettes imidlertid geotekniske tiltak i flere områder for å kunne oppnå tilfredsstillende sikkerhetskrav til stabilitet.

Tiltakene for områdestabilitet kan oppsummeres generelt i form av følgende punkter:

- Ved tilløpsfyllinger for ny bru planlegges utskiftninger av bløte organiske topp-lag med sprengt stein, benyttelse av lette masser og avlastninger av terreng. Tiltakene er spesifisert i foreliggende rapport mht. det spesifikke traséalternativ.
- For landfyllinger planlegges stedvis dype utskiftninger av bløte organiske topp-lag, samt sprøbruddslag av leire. Det planlegges også stedvis sikring av utvidede fyllinger med jordarmeringsnett ved Paradisvika. I et område ved Kremmerodden er det dokumentert en løsning med spuntsikring som sikrer at det er mulig å gjennomføre den planlagte utskiftning med tilfredsstillende stabilitet. Tiltakene er spesifisert i foreliggende rapport for de spesifikke landområder.

I enkelte av områdene vil det være strenge krav til rekkefølge av de geotekniske tiltakene. Dette er utredet nærmere i kapittel 10.2.

Det vil være behov for ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljeringer av fylling fra øst i Alternativ 1 på Moelv-siden. Her er vurderingene i høy grad basert på eldre grunnundersøkelser utført i forbindelse med planlegging av eksisterende Mjøsbru.

Supplerende grunnundersøkelser ved Fremstadodden kan muligens gi grunnlag for at faresonens utstrekning kan reduseres.

Utredning er gjort for reguleringsplannivå. Alle tiltak må detaljprosjekteres.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

Nye Veier AS ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å oppnå en effektiv og helhetlig planlegging, utbygging, drift og vedlikehold av trafikksikre hovedveier. Stortinget har gitt Nye Veier mandat til å prioritere rekkefølgen på prosjektene ut ifra samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

E6 på stekningen fra Moelv til Roterud er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kirkenes til Svinesund. Nye Veier har denne veistrekningen i sin portefølje og har nå prioritert å starte opp planarbeidet.



Figur 2-1: Plangrense ved varsel om oppstart av E6 Moelv – Roterud. Kilde: COWI AS

E6 mellom Moelv og Roterud er i dag en tofelts vei. Det er i alt to kryss på strekningen. Trafikkmengden er på ca. 12 000 - 16 300 kjøretøy/døgn. Kjøretiden fra Moelv til Roterud er i dag beregnet til 9 minutter og 18 sekunder. Strekningen fra Moelv til Roterud er en del av kommunedelplanene for E6 Moelv – Biri og E6 Biri – Vingrom, vedtatt i 2013 og 2015.

Planområdet består blant annet av Moelv by på østsiden av Mjøsa og Biri tettsted langs Mjøsas vestsida. Friluftsområder, båthavn og småhusbebyggelse er karakteristiske trekk for Moelv. På strekningen mellom Moelv og Roterud preges området av jordbruksarealer, spredt småhusbebyggelse og infrastruktur. Ved Biri tettsted er eksisterende næringsbebyggelse, småhusbebyggelse og Biri travbane dominerende.

Planområdet omfatter både permanente og midlertidige arealer for en fremtidig E6. De permanente arealene består blant annet av areal for ny E6, men også tilgrensede tiltak på lokal- og sideveier. De midlertidige arealene i planområdet dekker behovene for rigg- og anleggsområder, inkludert tilkomstveier til disse, og mulig omlegging av trafikk i anleggsperioden.

Strekningen vil bli planlagt som nasjonal hovedvei, i tråd med Statens vegvesens håndbok N100.

2.2 Kort beskrivelse av tiltaket

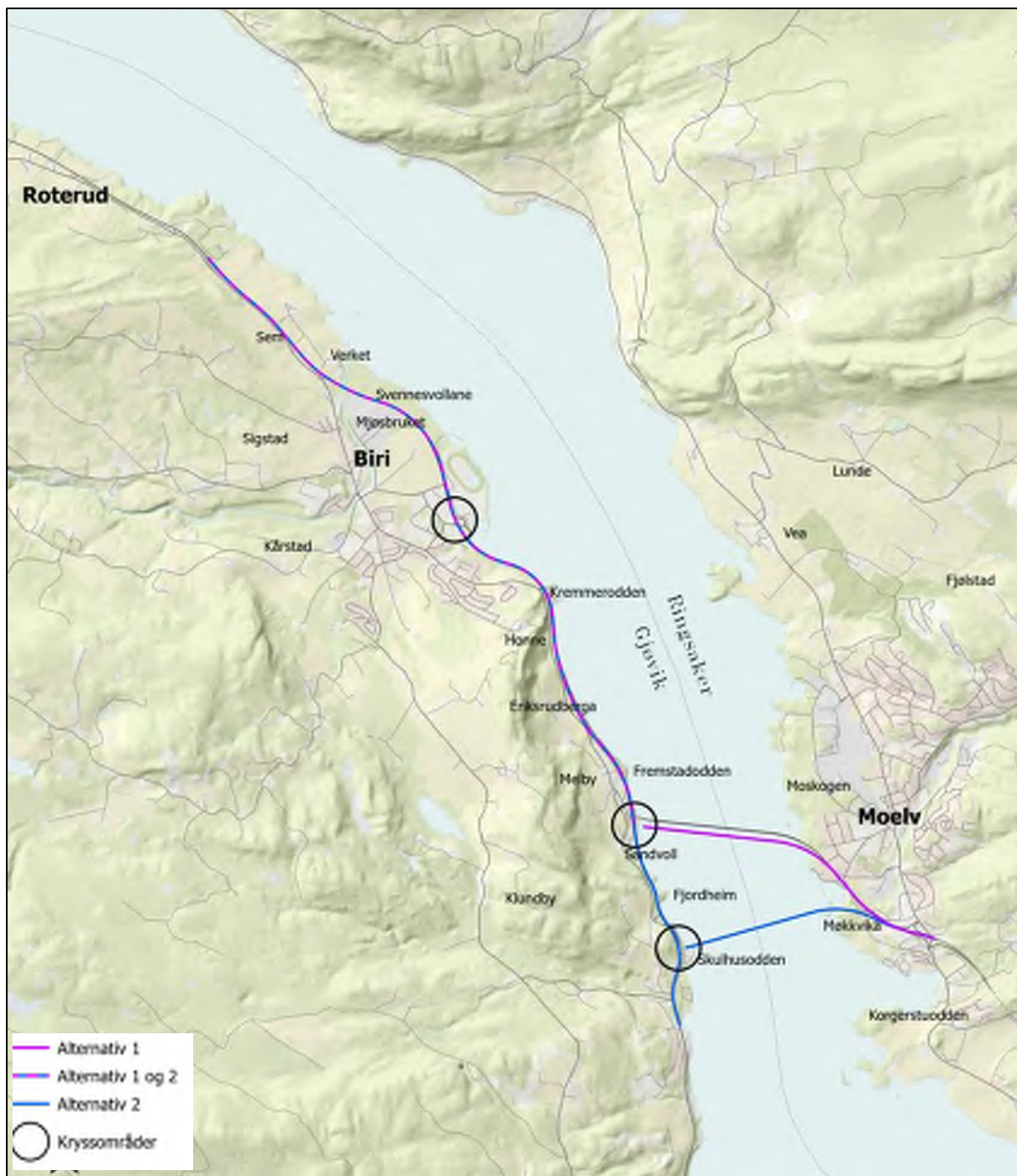
Detaljregulering for E6 Moelv-Roterud gjelder ny firefelts motorvei fra Moelvkrysset i Ringsaker kommune til Roterud gård i Gjøvik kommune. Strekningen er på ca. 11 km og det planlegges for fartsgrense 100 km/t.

I tiltaket inngår to kryss. Et kryss mellom E6 x rv.4 og et kryss i Biri. Prosjektet skal etablere ny bru over Mjøsa for E6-trafikken, dagens bru skal beholdes og benyttes til gang- og sykkeltrafikk og saktegående trafikk som moped og traktor.

Det fremmes to planforslag for ny E6, omtalt som Alternativ 1 og Alternativ 2. Hovedforskjellen mellom alternativene er traseen for kryssing av Mjøsa og plassering av krysset mellom E6 og rv. 4. Fra Fremstadodden og nordover er alternativene like.

Alternativ 1 følger i stor grad dagens E6 gjennom Moelv, går over på ny bru like sør for eksisterende bru. Det etableres et nytt trompetkryss mellom E6 x rv. 4 på Sandvoll, i området hvor dagens rundkjøring er. Fra Fremstadodden til Roterud planlegges det for ny vei i eksisterende E6-trasé. Krysset på Biri planlegges som et planskilt kryss i samme område som eksisterende kryss.

Alternativ 2 krysser Mjøsa mellom Møkkvika badeplass og Skulhusodden. På Skulhusodden etableres nytt kryss mellom E6 x rv. 4. Fra Skulhusodden til Fremstadodden planlegges ny E6 i eksisterende trasé. Fra Fremstadodden til Roterud er Alternativ 1 og Alternativ 2 like.



Figur 2-2: Alternativ 1 og Alternativ 2 krysser Mjøsa på ulike steder. Nord for Fremstadodden er alternativene like. Kryssplassering er illustrert med en sirkel. Kilde: COWI AS.

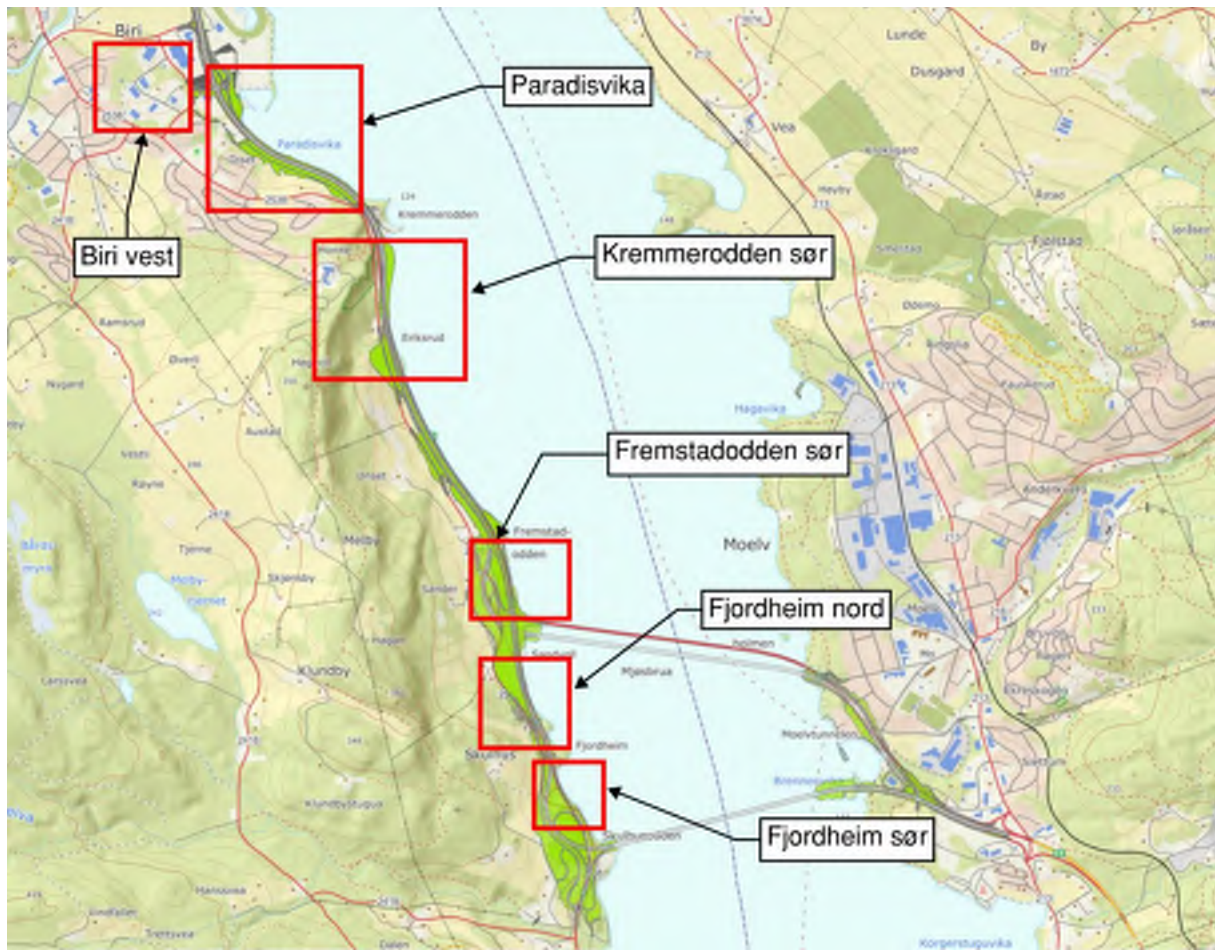
3 Bakgrunn for rapport

COWI AS er engasjert av Nye Veier i arbeidet med reguleringsplan og konsekvensutredning for ny E6 Moelv – Roterud. Veistrekningen skal bygges som firefelts motorvei med fartsgrense 100 km/t, og ligger i Ringsaker og Gjøvik kommune.

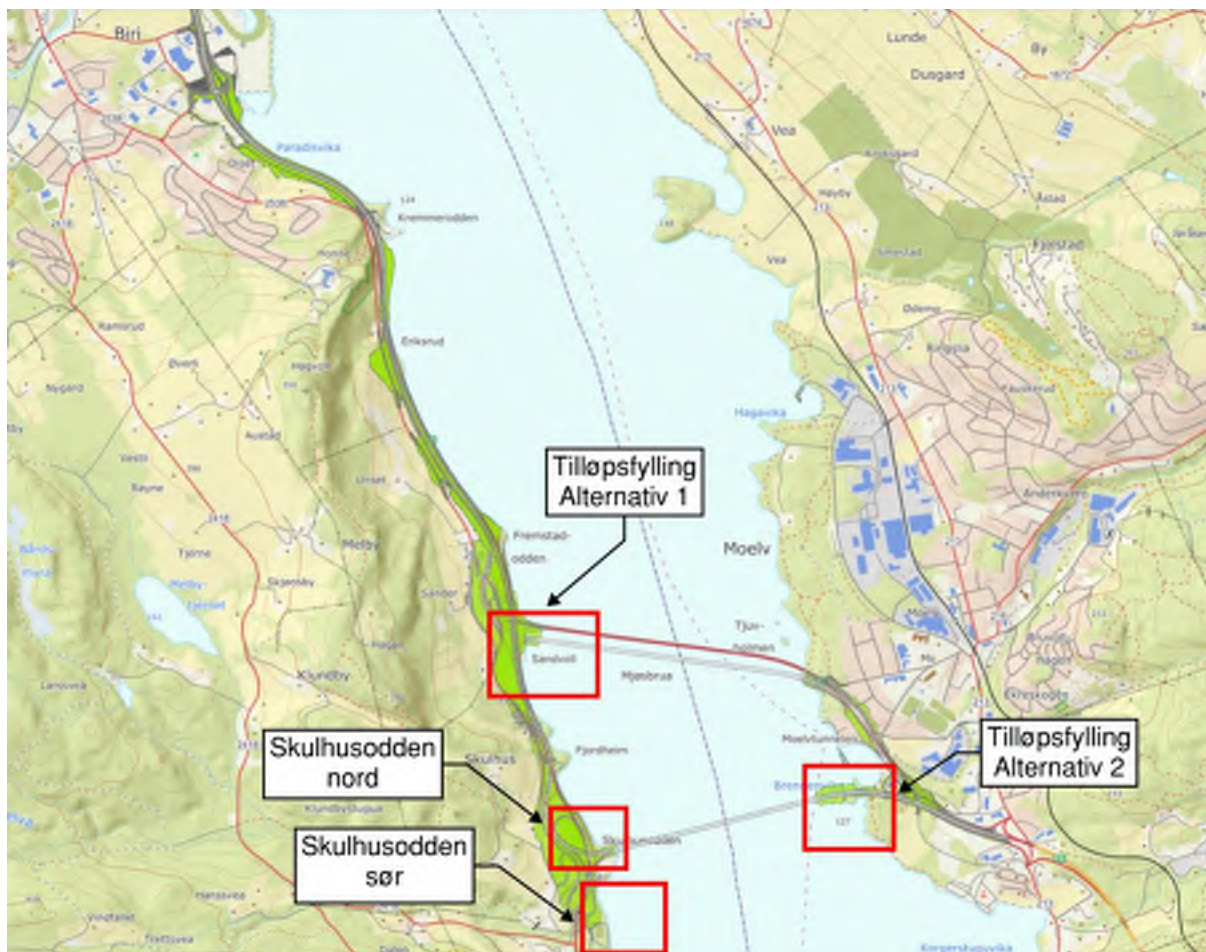
Den nye firefelts motorveien utgjør en delstrekning av en hovedfartsåre med samfunnsmessig stor betydning. Potensielle skred som treffer veien, vil medføre store konsekvenser og veien plasseres derfor i tiltakskategori K4 iht. NVE veileder 1/2019. Mindre tiltak i tilknytning som går på f.eks. nærliggende infrastruktur, eller trafiksikkerhet i prosjektet kan på et senere tidspunkt vurderes plassert i lavere tiltakskategorier enn ovennevnte. Det henvises i så måte til tabell 0-2 i SVV håndbok V220 [1].

Foreliggende rapport er en geoteknisk utredning av fare for områdeskred som kan påvirke ny motorvei med tilhørende tiltak innenfor reguleringsplanområdet. Denne rapporten har til hensikt å dokumentere regelverk, metoder og grunnlag for utredningen. Steg 1-10 i NVE veileder 1/2019 er utført og dokumentert i rapporten. Dokumentet er et supplement til Fagrappport geoteknikk – land, [2], og Fagrappport geoteknikk – Mjøsbru, [3], for reguleringsplan E6 Moelv – Roterud.

Det er valgt å dele opp strekningen i mindre områder som vurderes hver for seg. Figur 3-1 og Figur 3-2 viser kart over området, med inndeling av de ulike sonene langs strandsonen. Sonene er delt opp med bakgrunn i tolkede lokaliteter med sprøbruddmaterialer og mellomrom mellom delområder der det ikke er funnet sprøbruddmaterialer. Disse er delt opp i to bilder for bedre lesbarhet.



Figur 3-1: Oversiktskart som viser forskjellige områder langs strandsonen hvor områdestabiliteten er vurdert. Kilde: COWI AS.



Figur 3-2: Oversiktskart som viser ulike områder langs strandsonen hvor områdestabiliteten er vurdert. Kilde: COWI AS.

3.1 Beskrivelse av tiltaket – Ny E6

Nye Veier planlegger og bygger flere veistrekkninger i Innlandet. Den lengste strekningen er ny trafikksikker E6 fra Kolomoen til Otta, der parsellene fra Kolomoen til Moelv er ferdigstilt i tre etapper som åpnet i henholdsvis oktober 2019, juli 2020 og desember 2020.

Nye Veier utvikler nå E6 på strekningen mellom Moelv og Roterud til motorvei med fire kjørefelt. Strekningen som utvikles er ca. 11 kilometer lang, og inkluderer blant annet ny Mjøsbru. Det forutsettes at eksisterende Mjøsbru blir stående, men den skal ikke lenger være en del av E6.

For å tilrettelegge for god terrengtilpasning og mest mulig gjenbruk av dagens E6, planlegges det med veibredde på 21 m.

3.2 Mål for prosjektet

Prosjektets hensikt er å bedre trafikksikkerheten, øke kapasiteten og redusere reisetiden på E6 innenfor prosjektstrekningen. Prosjektet har i tillegg klare miljø- og

klimatekstninger i tråd med føringene i NTP og i Nye Veiers strategi, samt viktige mål for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i alle prosjektfaser.

3.3 Planområdet

Planområdet strekker seg fra motorveikrysset i Moelv i Ringsaker kommune, over Mjøsa, nordover forbi Biri og videre til Roterud i Gjøvik kommune.



Figur 3-3: Planområdet, samlet utstrekning (stiplet strek). Kilde: COWI AS.

3.4 Alternativer

I søndre del av planområdet, fra Moelvkrysset i Ringsaker til Fremstadodden i Gjøvik kommune, er det utviklet to alternative traseer for vei og ny Mjøsbru, et nordre alternativ som kalles Alternativ 1 og et søndre som kalles Alternativ 2. Alternativ 1 går parallelt med dagens E6 og dagens Mjøsbru, mens Alternativ 2 krysser Mjøsa omtrent en kilometer lenger syd, ved Skulhusodden.

Det forutsettes i begge alternativene at eksisterende bru beholdes og benyttes til saktegående trafikk, som moped og traktor, og til gang- og sykkelvei. Dagens rundkjøring på vestsiden av brua blir erstattet av en planskilt kryssing av ny E6, slik at eksisterende Mjøsbru kan kobles til lokalveinettet. Det blir ingen kobling mellom dagens Mjøsbru og ny E6.

Nordre del av planområdet, fra Fremstadodden til Roterud, ligger i sin helhet i Gjøvik kommune. Ny E6 vil i dette området være en utvidelse av dagens E6, og følger i all hovedsak traseen som E6 har i dag.

3.4.1 Alternativ 1: Brukryssing parallelt med dagens bru

I Alternativ 1 går ny E6 i samme trasé som eksisterende E6 forbi Moelv. Ny E6 krysser Moelva med ny bru. Moelvtunnelen rives og erstattes av en ny, firefelts miljøtunnel for den nye motorveien. Ny E6 føres videre nordover, og krysser Mjøsa på en ny bru, som blir liggende parallelt med og ca. 50 meter sør for dagens bru. Den nye brua vil bli en betongbru med utforming tilpasset eksisterende bru, og spennvidde 69 m, tilsvarende dagens bru. Ny bru får en samlet lengde på ca. 1,5 km. Brua fundamenteres på den samme relativt grunne ryggen som eksisterende bru, og maksimal vanddybde er ca. 50 m.



Figur 3-4: Fra Moelv til Fremstadodden, Alternativ 1. Kilde: COWI AS.

Lokalveisystemet i Moelv endres ved at Kastbakkvegen forlenges parallelt med ny E6 fram til nord for Moelvtunnelen, der den møter en ny forbindelse mellom Mjøsvegen og dagens Mjøsbru. Fra det nye krysset mellom forlengelsen av Kastbakkvegen og forlengelsen av Mjøsvegen, blir det mulig å etablere en forbindelse nordover til nytt sykehus i Moskogen.

Dagens veiforbindelse via Strandvegen ned til Mjøsa opprettholdes. Det tilrettelegges for gående og syklende med gang-/sykkelanlegg langs Kastbakkvegen med forbindelser til Brennerivika og dagens Mjøsbru.

På vestsiden av Mjøsa lander brua på en tilløpsfylling ut i Mjøsa, parallelt med fyllingen dagens bru ligger på. Ny E6 knyttes til riksvei 4 på samme sted som dagens kryss, og

dagens rundkjøring blir erstattet av et planskilt kryss. Eksisterende Mjøsbru kobles bare til lokalveinettet.

3.4.2 Alternativ 2: Brukryssing i søndre trasé

I dette alternativet tar ny E6 av fra eksisterende trasé ved Moelvkrysset og krysser Mjøsa fra odden ved Brennerivika og over til Skulhusodden. Ny E6 legges på en tilløpsfylling ut i Mjøsa og over i en samvirkebru med overbygning av stål og betong.

Optimal spennvidde er da typisk ca. 90 m. Største vanddybde i den valgte traseen i sør er ca. 70 m, og lengden på brua er ca. 1,1 km.



Figur 3-5: Fra Moelv til Fremstadodden, Alternativ 2. Kilde: COWI AS.

Ved Skulhusodden kobles E6 mot riksvei 4 i en planskilt kryssløsning, og derfra følger ny E6 traseen til dagens rv. 4 nordover.

Som i Alternativ 1, forlenges Mjøsvegen vestover og knyttes til dagens Mjøsbru. Kastbakkvegen føres inn på dagens E6 sør for Moelva, og videre nordover vil Kastbakkvegen gå på dagens bru over Moelva, gjennom Moelvtunnelen og frem til forlengelsen av Mjøsvegen. Fra det nye krysset, mellom forlengelsen av Kastbakkvegen og forlengelsen av Mjøsvegen, blir det mulig å etablere en forbindelse nordover til nytt sykehus i Moskogen.

3.4.3 Fremstadodden - Roterud

I den nordre delen av planområdet, mellom Fremstadodden og Roterud, følger ny E6 samme trasé som dagens E6. Mellom Fremstadodden og Eriksrud er dagens E6 planlagt utvidet mot vest, i en terrassert løsning. Det vil si at de sørgående kjørefeltene ligger høyere i terrenget enn dagens vei som videreføres som nordgående kjørefelt.

Eriksrudvegen må legges om på deler av strekningen, som følge av større skjæringer fra ny E6.

Fra Eriksrud, forbi Kremmerodden og til Paradisvika er det tilrettelagt for veiutvidelse mot øst. Dette medfører noe utfylling i Mjøsa på denne strekningen. Tilkomsten til Kremmerodden er planlagt på ny bru fra Birivegen, tilsvarende dagens løsning. Det er tilrettelagt for en tursti langs Mjøsa mellom Biri og Kremmerodden.



Figur 3-6: Utvidelse av E6 på strekningen Fremstadodden – Kremmerodden. Kilde: COWI AS.



Figur 3-7: Utvidelse av E6 på strekningen Kremmerodden – Roterud. Kilde: COWI AS.

Gjennom Biri er veien planlagt utvidet med to kjørefelt på østsiden av dagens vei, og gjenbruk av dagens kjørebane. Fra travbanen og nordover må dagens vei graves opp og forbedres som følge av utfordrende grunnforhold, og dette betyr at det ikke blir noen særlig grad av gjenbruk på denne strekningen. For at større arealbeslag i Mjøsbruket og Svennesvollene skal unngås, må veien utvides tosidig på dette partiet, og treningsbanen for trav legges om i søndre del.

Ny E6 krysser Vismunda på ny bru. Eksisterende turvei beholdes under brua. Veien utvides mot øst de første 200 meterne nord for Vismunda, før utvidelsen overføres til vestsiden videre nordover. Nord for avkjøringen til Svennes og Verket gård, vil den parallelle fylkesveien Biriveien legges litt om som følge av tiltakene på E6. Tiltaket avsluttes inn mot den eksisterende firefeltsstrekningen i nordre ende av planområdet.

4 Regelverk og krav

4.1 Regelverk

Dokumenter listet nedenfor utgjør regelverket som ligger til grunn for prosjekteringen:

- PBL: Plan og bygningsloven av 27. juni 2008 nr. 71, ref. [4].
- TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning, ref. [5].
- Statens vegvesen (SVV), N200 Vegbygging, ref. [6].
- Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0), ref. [7].
- Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler (Eurokode 7), ref. [8].

Utredningen tar utgangspunkt i metoder beskrevet i følgende:

- NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref. [9]
- NVE ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, ref. [10]
- NVE retningslinjer nr. 2/2011 [11], Flaum og skredfare i arealplaner

Metoder for utredning i strandsonen er nærmere beskrevet i kapittel 6.1.2 - 6.1.5.

4.2 Nivå på utredning

Nivå på detaljeringsgrad av utredningen avhenger av plannivået for prosjektet. Prosjektet er på detaljreguleringsnivå. Fare for områdeskred må dermed utredes i henhold til NVE 1/2019.

4.3 Sikkerhetsprinsipp

Plan- og bygningsloven, §28-1 "Byggegrunn, miljøforhold mv," og "Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17), andre del – Naturpåkjenninger, uteareal og ytre miljø – Kap. 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger, § 7-3 Sikkerhet mot skred" stiller krav om at tilstrekkelig stabilitet skal dokumenteres for alle relevante skrånninger, fyllinger, og konstruksjoner, også utenfor faresoner innen planområdet. Stabilitetsvurderinger i områder utenfor faresoner for kvikkleire/sprøbruddmateriale dokumenteres i egne rapporter. Undersjøisk stabilitet (overflateskred) og påvirkning fra skred på pelefundamenter dokumenteres i Fagrapport Geoteknikk – Ny Mjøsbru [3].

4.3.1 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K4

Faresonen/faresonene som berører tiltaket, må avgrenses og utredes. Krav til utredning gjelder også hvis tiltaket ligger i et utløpsområde. Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad.

For tiltak som forverrer dagens stabilitet kreves det sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor f_s er alltid lik 1,15.

For tiltak som ikke forverrer dagens stabilitet, kreves det sikkerhetsfaktor henholdsvis lik 1,4 og 1,25. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Prosentvis forbedring kan kun oppnås ved topografiske endringer og/eller bruk av lette masser. Hvis områdestabiliteten sikres ved grunnforsterkning, kreves det sikkerhetsfaktor på $F_{cu} = 1,40$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$ etter sikringstiltaket er utført.

Hvis kritisk skråning i faresonen ligger utenfor influensområdet til tiltaket, oppfylles krav til sikkerhet ved $F_{c'\varphi} = 1,25$, samt krav til robusthet ved $F_{cu} = 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket, må forebygges med erosjonssikring.

4.3.2 Sikkerhetsprinsipp - lokalstabilitet

Kravene til sikkerhet i N200 [6] må også ivaretas ved vurdering av lokal stabilitet, se Tabell 4-1 og Tabell 4-2. N200 stiller i enkelte tilfeller strengere krav enn veileder 1/2019 ved vurdering av lokalstabilitet for fyllinger. Der hvor NVE kun stiller krav til drenert sikkerhet på minst $F_{c'\varphi} = 1,25$, stiller N200 krav til sikkerhet på $F_{c'\varphi} = 1,6$ (for tiltak i konsekvensklasse CC3 og sprøtt brudd).

Det er ikke mulig å sikre stabiliteten av fyllinger lokalt med prosentvis forbedring.

Tabell 4-1: Partialfaktorer for $\gamma_{M,\varphi}$ og $\gamma_{M,c}$ ved effektivspenningsanalyser. Utklipp fra N200 [6].

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 totalspenningsanalyser. Utklipp fra N200 [6].

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

For seismiske stabilitetsberegninger settes krav til sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,1$ for leire og $F_{cu} = 1,2$ for kvikkleire iht. NA.3.1(3) Eurokode 8 del 5 [12].

4.4 Nivå på kvalitetssikring

I foreliggende rapport er det vurdert tiltakskategori K1 for sidevei ved et delområde (Biri Vest) og tiltakskategori K4 for E6 i de øvrige avgrensede faresoner. Kravene til kvalitetssikring er valgt iht delkap. 3.3.4 og 3.3.6 i NVE 1/2019 (ref. [9]). For K1 er det krav til intern kvalitetssikring. For K4 er det krav til intern kvalitetssikring i tillegg til kontroll av et uavhengig foretak.

Foreliggende rapportutgave har gjennomgått intern kvalitetssikring samt uavhengig kontroll for K4. Alle kontroller er blitt ferdigstilt.

5 Grunnlag for utredning

5.1 Topografi og kritiske skråninger

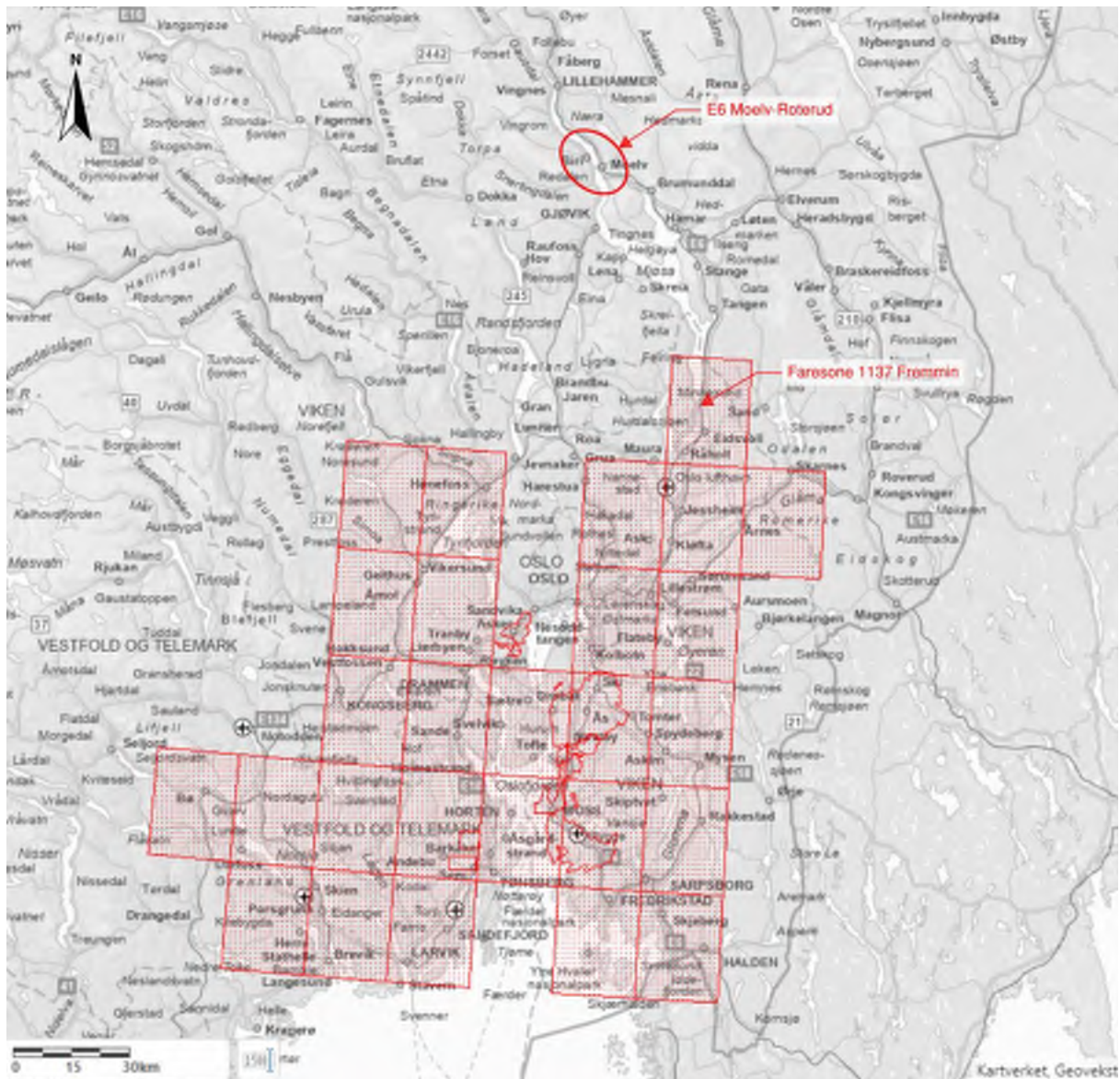
Det har blitt sjekket for deformasjoner registrert i InSAR. Det ble ikke oppdaget noen entydige tendenser til ustabilitet i skråningene.

I vedlegg C er det vist kart over området med terrenghelning. Kritiske snitt er tegnet inn på vedlegg C og vedlegg D.

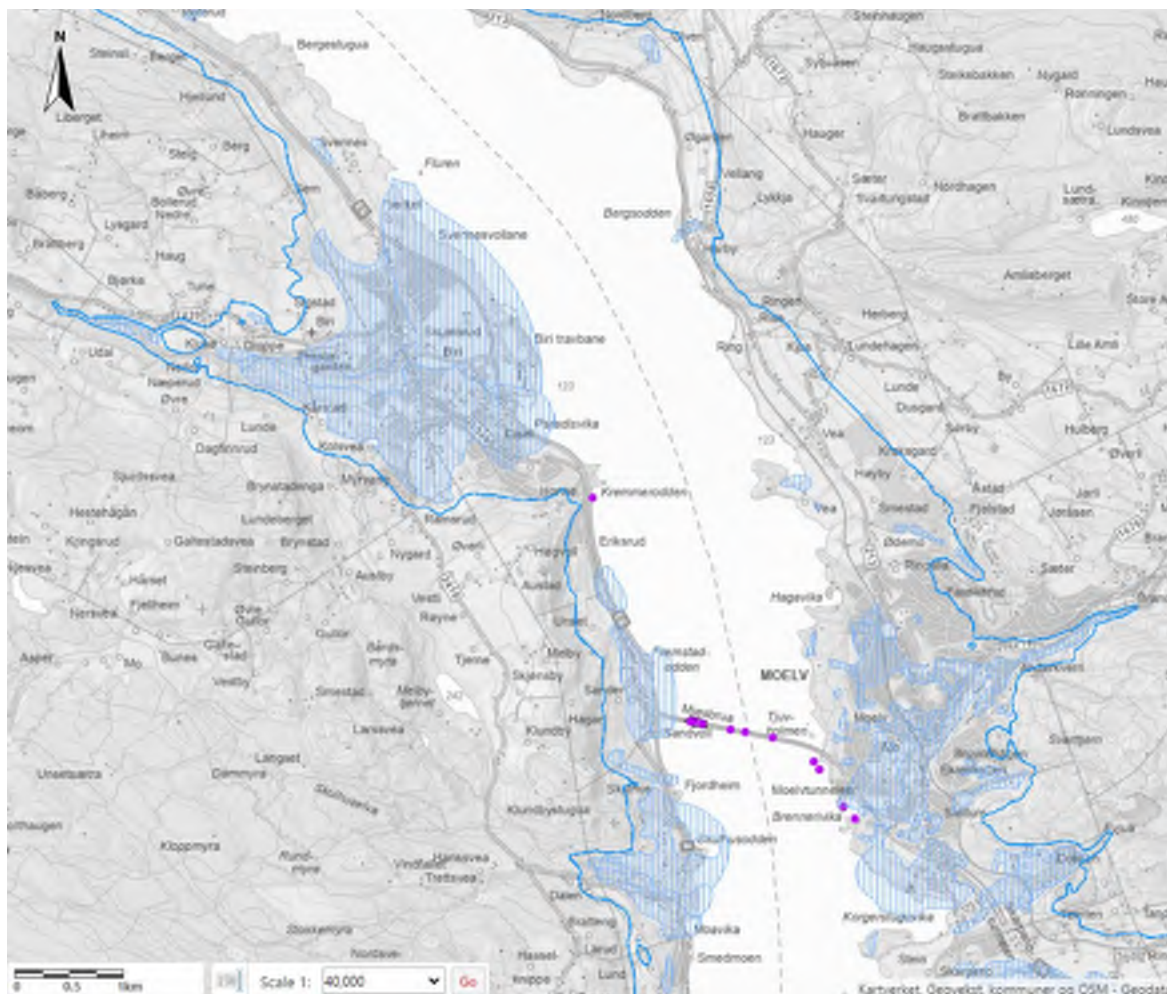
5.2 Grunnforhold

5.2.1 Eksisterende kvikkleirepunkter

Det er ikke kartlagt for kvikkleire i den nasjonale kvikkleirekartleggingen innenfor planområdet fra Moelv i sør til Roterud i Nord. Det er derfor ingen eksisterende kvikkleiresoner i området. Nærmeste registrerte faresone er 1137 Fremmin ved Minnesund, om lag 65 km sør for planområdet, se Figur 5-1. Statens vegvesen har registrert sprøbruddmateriale i 6 posisjoner langs den eksisterende Mjøsbrua, og i én posisjon like sør for Kremmerodden. Det er også registrert fire posisjoner med sprøbruddmateriale langs østsiden av Mjøsa. Alle posisjonene er ute i Mjøsa, viser til Figur 5-2.



Figur 5-1: Røde prikkete felter viser områder som er kartlagt for kvikkleire. Planområdet ligger innenfor den røde ellipsen. Kilde: NVE atlas, hentet den 09.03.2023 [14].



Figur 5-2: Blå linje markerer marin grense. Blått skravert område markerer aktsomhetsområde for sammenhengende marin leire. De lille punktene viser hvor Statens vegvesen har registrert sprøbruddmateriale i tidligere grunnundersøkelser. Kilde: NVE atlas, hentet den 09.03.2023 [13].

5.2.2 Marin grense og kvartærgeologi

Hele planområdet ligger under marin grense, som i området ligger rundt ca. kote + 210. Mjøsregionen er kartlagt i målestokk 1:50 000 [14]. Løsmassekartet, se vedlegg B, viser at løsmassene i tilstøtende landområder til Mjøsa i hovedsak består av morene og stedvis bart fjell, samt bresjø-/brekammer og innsjøavsetninger nær vassdragets bredder. Ved utløpene av de større elvene som Vismunda ved Biri, Moelva ved Moelv, og Skulhuselva sør for Skulhusodden, forekommer elve- og bekkeavsetninger og breelavsetninger.

Avsetningene i strandsonen er generelt fastere inn mot land og løsere ut mot dypere vann. Platåer i strandsonen utgjør fluviale vifter eller deltautbygginger, og har lagdelt karakter, hovedsakelig bestående av sand og silt med enkelte lag/sjikt av leire eller leirige materialer. De øvre sedimentene i platåer i strandsonen er bølgeutvasket som resultat av skiftende vannstand i Mjøsa. Det er påtruffet blokker enkelte steder mot Mjøsas bredder.

Det er ikke kjent at Mjøsbassengets kvartærgeologi er kartlagt utover dokumentasjonen knyttet til eksisterende Mjøsbrua og planarbeidet for ny bru. Batymetrien tilsier at området som er kartlagt fra nord for eksisterende bru til sør for Skulhusodden utgjør dødsterreng, dvs. terreng som er formet under avsmeltingen av en dynamisk død dalbre. Typisk for dødsterreng er at det forekommer kame-terrasser langs dalsidene og eskerrygger med grytehull i dalbunnen.

Ut fra geofysikk er det tolket en langsgående morenerygg i søndre korridor og som antas at strekker seg nordover. Den utgjør trolig en forlengelse av bergkollen midt i Mjøsa som den eksisterende Mjøsbrua er fundamentert på.

5.2.3 Grunnundersøkelser

5.2.3.1 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i og omkring planområdet i flere omganger. Relevante grunnundersøkelser er listet med referanse i Tabell 5-1. De er også vist på borplan i vedlegg A. Grunnundersøkelser fra 1900-tallet ble utført hovedsakelig ifm. anleggelse av ny Mjøsbru med tilførselsveier, samt forbedringer av rv. 4 mellom Gjøvik og Biri. Grunnundersøkelser utført på 2000-tallet er utført i tidligere faser ifm. planarbeidet for ny E6 Moelv-Roterud. COWI og NGI har utført supplerende grunnundersøkelser på oppdrag for Nye Veier i 2022. Supplerende undersøkelser utført fra flåte er utført av NGI, og supplerende undersøkelser fra land er utført av COWI. Alle supplerende grunnundersøkelser er rapport av COWI [15]. Det er i tillegg til ovennevnte utført seismikk/resistivitetsmålinger på land og i Mjøsa under regi av COWI, se [3] og [16].

Tabell 5-1: Oversikt over områder og geotekniske rapporter.

Pre-fiks	Område	Oppdragsnavn	Oppdragsgiver	Utførende bedrift	Årsta ll	Ref.
CL, CV	Moelv - Roterud	Geoteknisk datarapport grunnundersøkelser for E6 Moelv - Roterud	Nye veier AS	COWI	2023	[15]
M1	Skulhusodden – Biri båthavn samt Mjøsa sør for Brennerivika	CE6MR – Civil works for E6 – Moelv - Roterud Geotechnical Soil Investigation Report	Berinor ANS – Nye veier AS	Multiconsult	2021	[17]
C1	Sandvoll – Roterud	E6 Moelv – Storhove, Moelv – Roterud, Geoteknisk datarapport	Asplan Viak – Nye veier AS	Civil Consulting AS	2019	[18]

Pre-fiks	Område	Oppdragsnavn	Oppdragsgiver	Utførende bedrift	Årstall	Ref.
S, V2	Sandvoll – Fremstoddend	Rapport om fundamenteringsforholdene for omlegging av Rv4	Vegsjefen i Oppland og Hedmark	Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon	1967	[19]
SV	Mjøsbru	E6 Mjøsbrua grunnforholdene, rapport nr. 6	Hedmark og Oppland fylke	Statens vegvesen, Veglaboratoriet	1982	[20]
V3	Fjordheim nord – Sandvoll	Rapport om fundamenteringsforholdene for omlegging av Rv4 Sandvoldvika ved Biri	Vegsjefen i Oppland og Hedmark	Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon	1968	[21]
N2	Fremstoddend - Biri	Biri, Mjøsa, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	Nye veier AS	Norconsult	2019	[22]
E85	Eriksrud - Kremmerodden	Redegjørelse for grunnundersøkelse del av prosjektert Rv4 Gjøvik-Lillehammer, parsell Fjordheim – Kremmerodden	Vegsjefen i Oppland	Veglaboratoriet geoteknisk seksjon	1968	[23]
R1	Sembshagen – Roterud	E6 Biri – Vingrom Byggeplan Biri – Roterud, Rapport nr. 1	Statens vegvesen	Rambøll	2013	[24]
R1	Mjøsbrua – Vingrom	E6 Biri – Vingrom, Rapport nr. 2	Statens vegvesen	Rambøll	2012	[25]
R1	Vismunda - Roterud	E6 Biri – Vingrom, Rapport nr. 3	Statens vegvesen	Rambøll	2012	[26]
R1	Biristrand - Vingrom	E6 Biri Vingrom, Gang-/sykkelveg langs FV330, Rapport nr. 4	Statens vegvesen	Rambøll	2013	[27]
R1	Vismunda, Sembshagen, Vingrom	E6 Biri – Vingrom, Rapport nr. 5	Statens vegvesen	Rambøll	2014	[28]
NV, NVK	Moelv	Geoteknisk datarapport, E6 mellom Moelv og Hamar	Mesta AS	Pöyry Norway AS	2017	[29]

Pre-fiks	Område	Oppdragsnavn	Oppdragsgiver	Utførende bedrift	Årsta ll	Ref.
SW	Moelv	E6 Arnkvern-Moelv - reguleringsplan Geoteknisk rapport - Parsell 3	Statens vegvesen	Sweco	2012	[30]
M2	Moelv, Skulhusodden – Sandvoll	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser for ny Mjøsbru, del 1 og 2	Nye veier AS	Multiconsult	2019	[31], [32]
PV	Moelvtunnelen	E6, tunnel under Puttenvegen, grunnforhold, fundamentering		Laboratorieavdelingen ved Hedmark vegkontor	1982	[33]
N1	Moelv, Skulhusodden – Sandvoll	Ny Mjøsbru, Geotekniske grunnundersøkelser	Nye veier AS	Norconsult	2019	[34]
LG	Moelv idrettspark	Skarpsno Arena, 20294 Notat RIG01, Geotekniske vurderinger	Moelven Idrettsanlegg v/Tormod Kvisler	Løvlien Georåd	2021	[35]
D	Korgerstuguvika / Brennerivik a	Rapport om omlegging av stamveg Rv50 ved Moelv	Vegsjefen i Hedmark	Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon	1964	[36]
V-	Brennrivika – eksisterende Mjøsbru	E6/Rv4 Mjøsbrua, Del 1 Tilførselsveg ved Moelv, Foreløpig rapport	Vegkontorene i Hedmark og Oppland	Statens vegvesen, veglaboratoriet	1979	[37]
V	Nord for Fremstaddalen	Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert omlegging av Rv4	Vegsjefen i Oppland	Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon	1968	[38]

5.2.3.2 Feltmetoder og kvalitet

Geotekniske grunnundersøkelser er utført med en rekke metoder i felt, inkludert metoder som ikke lenger er vanlig praksis i dag. De aktuelle feltmetodene som benyttes til tolkning av sprøbruddmateriale inkluderer totalsondering, dreietrykksondering og trykksondering (CPTu).

Det er installert poretrykksmålere i enkelte posisjoner på land.

Sonderinger utført fra flåte/båt er utført med varierende grad av standard prosedyrer. Totalsonderinger er ofte utført med økt rotasjon ved lavere matekraft enn 30 kN. Dette er ikke i henhold til NGF melding 9 [39]. På de største vanddyp (80 m) er det benyttet økt rotasjon ved ca. 5 kN matekraft. For boringer utført i strandsonen (< 5 m vanddyp) er det benyttet økt rotasjon ved mellom 10 – 20 kN matekraft. Flere trykksonderinger (CPTu) i siltige og sandige materialer indikerer dilaterende materialer med poretrykkrespons under hydrostatisk. I enkelte av forsøkene har filteret antakelig mistet metning.

I tillegg til geotekniske undersøkelser er det tidligere utført akustikk, seismikk og resistivitetstmålinger av sjøbunnen i flere omganger. Disse brukes ikke fordi data er av lav kvalitet. COWI har utført nye geofysiske undersøkelser i 2022 som brukes. Viser til detaljert beskrivelse i Fagrapport geoteknikk – Ny Mjøsbru [3]

Berg i dagen er kartlagt gjennom flere runder med befaring, og ved hjelp av tilgjengelige kartdata, inkludert Google Streetview. Strandsonen er blitt kartlagt ved hjelp av dronefoto og ROV («Remotely operated underwater vehicle»). Berg i dagen under vann ved Skulhusodden har blitt kartlagt fra batymetri.

Det er flere steder registrert leirlag med svært liten mektighet. Ved klassisk tolkning av CPTu, vil ofte C_u overestimeres i de tynne leirlagene. Forholdet mellom målt og karakteristisk spissmotstand for CPTu er vist i Tabell 5-2. Det antas at en liknende effekt vil være aktuell også for totalsondering og dreietrykksondering.

Tabell 5-2: Forhold mellom karakteristisk og målt spissmotstand, $q_t/q_{t, \text{ karakteristisk}}$ iht. Hammer [40], presentert av L'Heureux [41].

Tykkelse (cm)	$q_t/q_{t, \text{ karakteristisk}}$
4	3,5
8	2,0
12	1,4

Spissmotstanden er benyttet for tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet og overkonsolideringsgrad (OCR). Ved reduksjon av spissmotstanden vil altså reduksjon av tolket OCR også påvirkes. Det er imidlertid vurdert ut fra det benyttede formelverk fra Karlsrud [42], at forholdstallet for reduksjon av korrigert spissmotstand vist i tabellen også kan benyttes for tilsvarende reduksjon av udrenert skjærfasthet.

5.2.3.3 Laboratorieforsøk og kvalitet

Alle konusforsøk av uomrørt/omrørt skjærfasthet (c_{ufc}/c_{urfcr} , heretter c_u/c_{ur}) som er rapportert før 2021 er angitt etter NS 8015 [43]. Forsøk f.o.m. 2021 er angitt etter ISO 17892-6 [44].

Det er foretatt vurderinger av eksisterende samt supplerende treaksialforsøk i området. Det har til sammen vært tilgjengelig 143 eksisterende treaksialforsøk på ulike områder og utført 3 supplerende treaksialforsøk ut fra prøvetaking på flåte ved tilløpsfylling Alternativ 1 og Alternativ 2. Det henvises til vedlegg I for vurdering av eksisterende og supplerende treakskvalitet.

5.2.4 Beskrivelse av løsmasser

5.2.4.1 Generelt

I de fleste boringene er det registrert et topplag av masser med lav til svært lav bormotstand. Topplaget har stort sett en mektighet på 1-5 m. I enkelte posisjoner er mektigheten opp mot 8-9 m. Massene består av organisk materiale og betegnes som gytje. Selv om omrørt skjærstyrke er målt lavere enn 1,27 kPa i noen av prøvene, regnes ikke gytje som sprøbruddmateriale. Det betraktes heller som et høyplastisk materiale som går til brudd ved betraktelig høyere deformasjoner enn lavplastiske leirer [45].

Løsmasser på større dyp med sprø oppførsel utgjør et større potensiale for områdeskred sammenliknet med organiske gytjelag som har generelt lav uomrørt skjærfasthet og sensitivitet. Det vurderes derfor at disse massene ikke bør betraktes som sprøbruddmasser iht. definisjonen som benyttes av NVE [9]. Skred i gytjelag behandles separat, se [3].

Under det bløte topplaget er det generelt et lag med sand. Totalsonderingene tyder på at sanden er løst til middels fast lagret. Det er stor variasjon i fasthet og mektighet til sanden, men grunnundersøkelser viser at den har dilatant oppførsel.

Under sanden er det i enkelte posisjoner registrert et tynt lag (eller en lagpakke) med sprøbruddmateriale av leire og/eller silt. Dette laget gir risiko for områdeskred. Under sprøbruddlaget er det stort sett faste masser av sand og morene ned til berg.

5.2.4.2 Biri vest

Grunnundersøkelser viser topplag av sand/grus i 4-5 m mektighet. Derunder sand/silt i 7-9 m mektighet til ca. kote +116 der det er registrert sprøbruddmateriale i ca. 3 m mektighet.

I fot av skråning er det påvist berg i to borhull i hhv. ca. 6 og 18 m dybde. På topp av skråning og i bakkant av platå er det påvist berg i to punkter i hhv. 12 og 25 m dybde. Det er terrengforskjell på ca. 11 m dermed vurderes bergoverflate å falle slakt fra 25 m dybde i sørvest til 18 m i sørøst. I nordlig del forventes berg også å falle slakt, men forventes å ligge noe grunnere, omkring 12 til 6 m dybde.

5.2.4.3 Paradisvika

Topplaget består av bløte, organiske masser og er verifisert ved glødeindeks forsøk. I mange av prøvene er organisk materiale blandet med silt, sand og leire. Mektigheten er typisk 5-8 m. Under de bløte massene er det et sandlag med middels fasthet. Det er

registrert et lag med bløte masser på ca. kote +107 (dybde 10-12 m) i posisjon M1-825. Lenger øst er det bløte laget registrert rundt kote +110-+115. Massene er klassifisert som siltig leire og viser sprøbruddoppførsel. Under sprøbruddlaget er det sand over antatt morene til berg.

5.2.4.4 Kremmerodden sør

Grunnundersøkelser viser bløte masser de øverste meterne. I de fleste posisjonene består dette laget av organiske masser, sand og silt. I noen posisjoner er massene klassifisert som leire. Det antas at de bløte massene i toppen er skiftet ut for eksisterende fylling.

Under de bløte massene er det stort sett sand med lav til middels fasthet, basert på totalsonderinger og CPTu. I noen av posisjonene er det registrert bløte lag av leire under sanden. Enkelte av de gamle boringene (fra 1968) kan tyde på at disse lagene går inn under eksisterende fylling i noen av profilene. I beregningsnittene inkluderes det derfor et tynt lag med sprøbruddleire som fortsetter under eksisterende vei. Laget ligger på ca. kote +108.

Under det bløte laget er det faste masser ned til berg. Boringer på land viser stort sett friksjonsmasser.

5.2.4.5 Fremstadodden sør

I området ute i Mjøsa mellom Fremstadodden og tilløp til eksisterende Mjøsbru, er vurdering av grunnforholdene primært basert på tidligere grunnundersøkelser. Det er i tillegg gjort noen supplerende boringer for dette prosjektet.

I nordlig del av bukta er det stort sett friksjonsmasser. Grunnundersøkelser i [20]C1-T305 og CL-E103 indikerer et løst lag på dybde henholdsvis 5-6 m og 4-5 m. Laboratorieundersøkelser viser imidlertid at det ikke er fare for sprøbruddmateriale.

Det øverste laget ute på sjøbunnen består av løs sand og har en mektighet på 1-4 m. Under dette blir massene stort sett fastere ned til antatt berg.

Lengst sør i bukta ligger tilløpsfyllingen til eksisterende Mjøsbru. I posisjon M1-521 (like nord for eksisterende tilløpsfylling) er det påvist sprøbruddmateriale på kote +115. Leirelaget viser sprøbruddoppførsel i de østlige posisjonene, men ikke i de vestlige.

5.2.4.6 Tilløpsfyllinger for Alternativ 1

For tilløpsfylling vest er det foretatt 3 nye undersøkelsespunkter fra flåte for ny forbrulinje i Alternativ 1. Disse er respektive hull CV-B201, CV-B202, CV-B203 og CV-B211. Det er utført CPTU-sonderinger i alle posisjonene, i tillegg til fjellkontrollboring i posisjon CV-B202 der berg er verifisert på 18,8 m. I tillegg til ovennevnte er forholdene vurdert ut

fra grunnundersøkelser utført for eksisterende Mjøsbru nord for ny linje, samt utvalgte punkter sør for linjen.

De foretatte undersøkelsene indikerer i hovedsak et topplag av organiske masser på 2,5 - 3 m innenfor store deler av strandsonen (fjæra). Det organiske topplaget øker jevnt ut mot marbakken og når en mektighet på om lag 5 - 7 m ved topp-punktet. De bløte organiske massene forutsettes skiftet ut med stein før tilløpsfylling etableres.

Under det organiske laget er det indikasjon på relativt faste sandige masser med mektighet på ca. 3 - 6 m. Deretter et gjennomgående tynt lag med bløt siltig leire/leirig silt etterfulgt av mer sandige løsmasseavsetninger ned mot berg/dypere løsmasser. Det er vurdert ut fra tidligere undersøkelser at det tynne laget kan ha sprøbruddsegenskaper. Bergnivået faller ut mot nedsida av marbakke/dypere vannnivåer.

Tilløpsfylling på østsiden av Mjøsa vil ligge betraktelig grunnere til berg. Det må imidlertid påregnes utskifting av masser med sprengt stein før fyllingen etableres. Dybden til berg ved fyllingen er usikker da det kun foreligger grunnundersøkelser i sjøen på dette området. Grunnundersøkelsene under vann tyder på bløte organiske masser på 2,5 - 3 m tykkelse over sandige masser. Således vurderes behov for utskifting av denne mektigheten under tilløpsfyllingen øst.

5.2.4.7 Tilløpsfyllinger for Alternativ 2

Tilløpsfyllinger for Alternativ 2 brulinje vil ligge ved Skulhusodden i vest og nord for Møkkvika i øst.

For tilløpsfylling i vest viser de utførte grunnundersøkelser relativt grunne løsmassemektigheter tilsvarende ca. 0-3 m til berg. Nordøst for nordlig fyllingsutslag stiger imidlertid løsmassemektighetene til ca. 7,5 - 8 m med meget bløte antatt organiske masser. I dette området nord for fyllingen har prøvetaking ved hull M1-354 verifisert sprøbrudd.

Massene ved nevnte fyllingsparti (øst) har relativt likt løsmasseforhold som tilløpsfylling vest for Alternativ 1. Områdene skiller seg imidlertid noe ved at topplaget ved fyllingen i Alternativ 2 øst er betraktelig fastere. Trykksonderingene i serien CPTU CV-A158 og CPTU CV-A156 er utført i strandsonen ovenfor marbakken og har indikert meget faste masser i toppen mellom ca. 0 - 3,5 m. CV-A156 er gjennomført nær planlagt fyllingsfot, mens CV-A158 er gjennomført ved topp marbakke, dvs. ca. 10 m unna marbakkehelningen.

Under det nevnte topplaget viser CPTU forsøk ingen vesentlig poretrykksrespons (u_2) over hydrostatisk poretrykksnivå ned til ca. 9,2 m. Korngraderinger tatt opp ved borhull CV-A156 viser i hovedsak sandige masser ved hhv 1,35 m, 1,90 m, 2,50 m, 7,25 m og 9,55 m. Massene er med bakgrunn i dette vurdert som drenerende silt/finsand - masser. I et

dybdenivå fom ca. 9,2 m (ca. kote +110) ved CV-A156 er det indikasjon på poretrykksrespons over hydrostatisk nivå og det er således valgt å legge inn et lag med udrenerte masser fra dette nivået ved fyllingsfoten. I tillegg viser prøvetaking leire rett over berg i punktet. Det udrenerte laget faller i dybdenivå med nærmere avstand til marbakken og CPTU CV-A158 indikerer at det udrenerte laget har en beliggenhet på ca. 18 m (ca. kote +101) under terreng. Borhull CV-A203 er utført ca. 100 m vest for marbakketopp. Prøvetaking ved hullet har vist vekslende organiske leire-sandmasser med humusnivå (4,3 – 7,7) % og vanninnhold på (75 – 120) %. Laget strekker seg ned til ca. 7 m under terrengnivå.

5.2.4.8 Fjordheim nord

I prosjekteringsrapport 15760102-E83a [46] er det rapportert geotekniske vurderinger for eksisterende vei ved Fjordheim nord (kalt Sandvollvika i eksisterende rapport). Det er rapportert om meget liten motstand og høyt humusinnhold i topplaget. Mektigheten av det bløte topplaget er størst i øst, fra toppen av marbakken og videre ut i Mjøsa. Nærmere land er det stort sett friksjonsmasser, med enkelte lommer av bløte masser på dybder 3-8 m. Disse lommene kan være et sammenhengende lag i nord-sør-retning. Leirelaget er ikke registrert sør for pel 10 (posisjoner V_3_10-x).

På bakgrunn av grunnundersøkelsene antas de bløte massene å være et sammenhengende leirelag mellom kote +110 og +115. Laget antas å strekke seg fra pel 10 i sør, til V3_22-1 i nord, og fra toppen av marbakken i øst, til strandlinjen på østsiden av eksisterende vei. Ingen av prøvene i dette området viser tegn til sprøbruddmateriale.

I området nord for posisjon V3_22-1 sees et sammenhengende leirelag på kote +116. Basert på prøver i posisjon M1-452 konkluderes det med at leirelaget ikke består av sprøbruddmateriale og det er ikke krav om videre utredning av områdestabiliteten for dette området. Det henvises til Fagrapport geoteknikk – land for videre geotekniske vurderinger i dette området [2].

5.2.4.9 Fjordheim sør

I bukta like sør for Fjordheim er det registrert bløte masser av gytje og leire de øverste 1-10 meterne. Materialet har lav omrørt skjærstyrke, og betegnes som sprøbruddmateriale, men det er snakk om et topplag med høyt innhold av organiske masser, og ikke et tynt lag av sprøbruddeleire som gir problemer med områdestabiliteten. Derfor er ikke disse massene markert røde i situasjonsplanen. Under topplaget er det stort sett sand og siltig sand. Flere av sonderingene tyder på at det kan være tynne lag med sprøbruddeleire innimellom sanden. Borprofilene i området er veldig ulike, og det ser derfor ikke ut til å være et sammenhengende lag av sprøbruddmateriale i området, men heller små lommer i enkelte posisjoner.

Grunnundersøkelser som er gjort inne på land (punkt CL-124 – CL-126, samt M2-L337) viser friksjonsmasser. Det er med andre ord ikke gjort undersøkelser som tyder på at det er sammenhengende lag med sprøbruddmateriale som fortsetter inn på land. Siden tiltaket for ny E6 vil ligge på land og ikke i strandsonen, vil det ikke være påkrevet vurdering av ny faresone under vann i dette området [10].

5.2.5 Berg

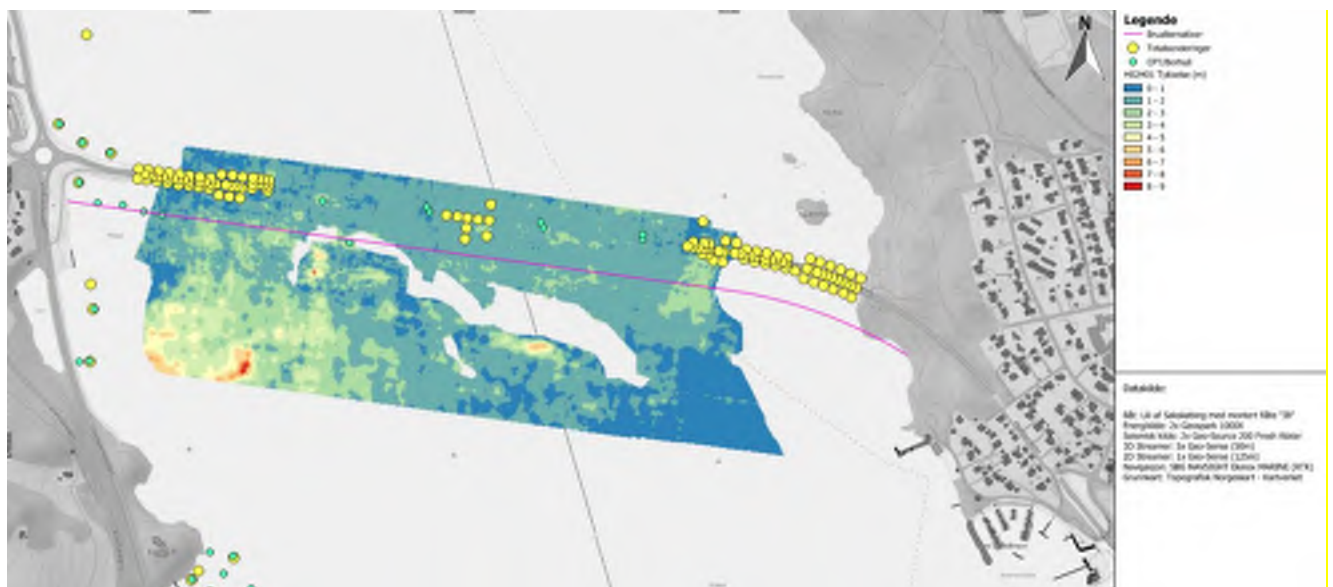
Bergblotninger er presentert på borplan/kart i vedlegg A.

5.3 Erosjon, tidligere skred og mektighet av leire

Det ble utført befarings av geoteknikere og ingeniørgeologer i 2022. Det ble avdekket berg i dagen. Det ble ikke avdekket noen pågående erosjon på befaringsen. Befaringsen har dannet et grunnlag for å si noe om mulig adgang for borerigg. Det ble også gjort vurderinger av topografiske forhold som senere har blitt kartlagt mer detaljert. Det er ikke observert pågående erosjon i områdene på land. De foretatte registreringer av berg i ulike deler av prosjektområdet, samt georefererte bilder fra befaringsen ble samlet i prosjektets felles GIS portal.

5.3.1 Geofysisk vurdering av leire-mektighet

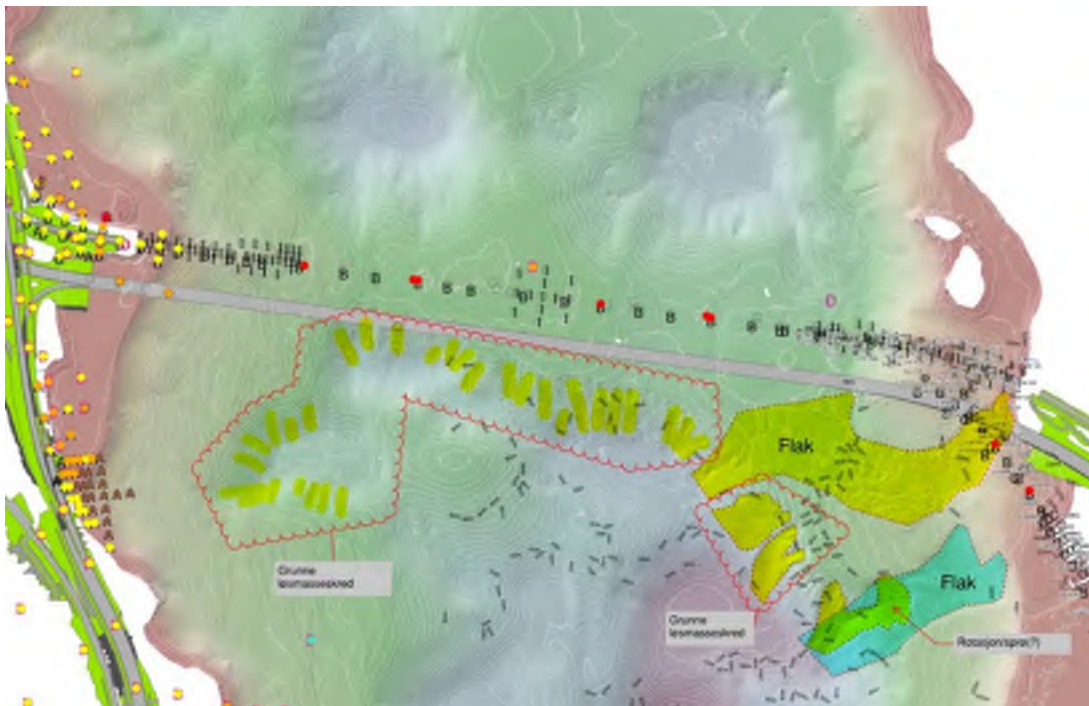
Det er foretatt en geofysisk vurdering på mektighet av marin leire i mjøsbassenget. De største mektigheter er funnet sør for Alternativ 1 som vist under i Figur 5-3.



Figur 5-3: Geofysisk vurdering av mektighet på marin leire omkring Alternativ 1. Kilde: COWI AS

5.3.2 Tidligere skredhendelser i Mjøsa

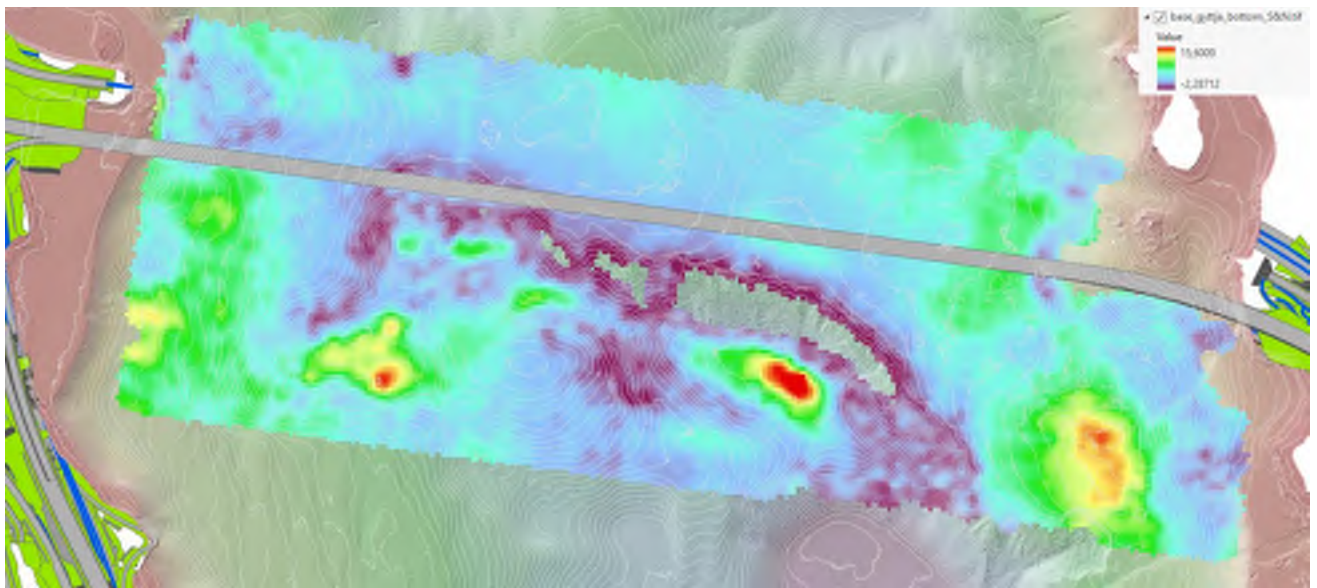
Med bakgrunn i batymetri, seismiske undersøkelser og nærliggende geotekniske undersøkelser er det gjort en vurdering av gamle undersjøiske skredhendelser. Det er i denne sammenheng lagt særlig på vekt på tolkede løsmasse typer og hvorvidt bruddet har gått i underliggende leire, eller i organisk avsatte masser.



Figur 5-4: Batymetri data og identifikasjon av prominente skredgroper sør for Alternativ 1. Kilde: COWI AS.

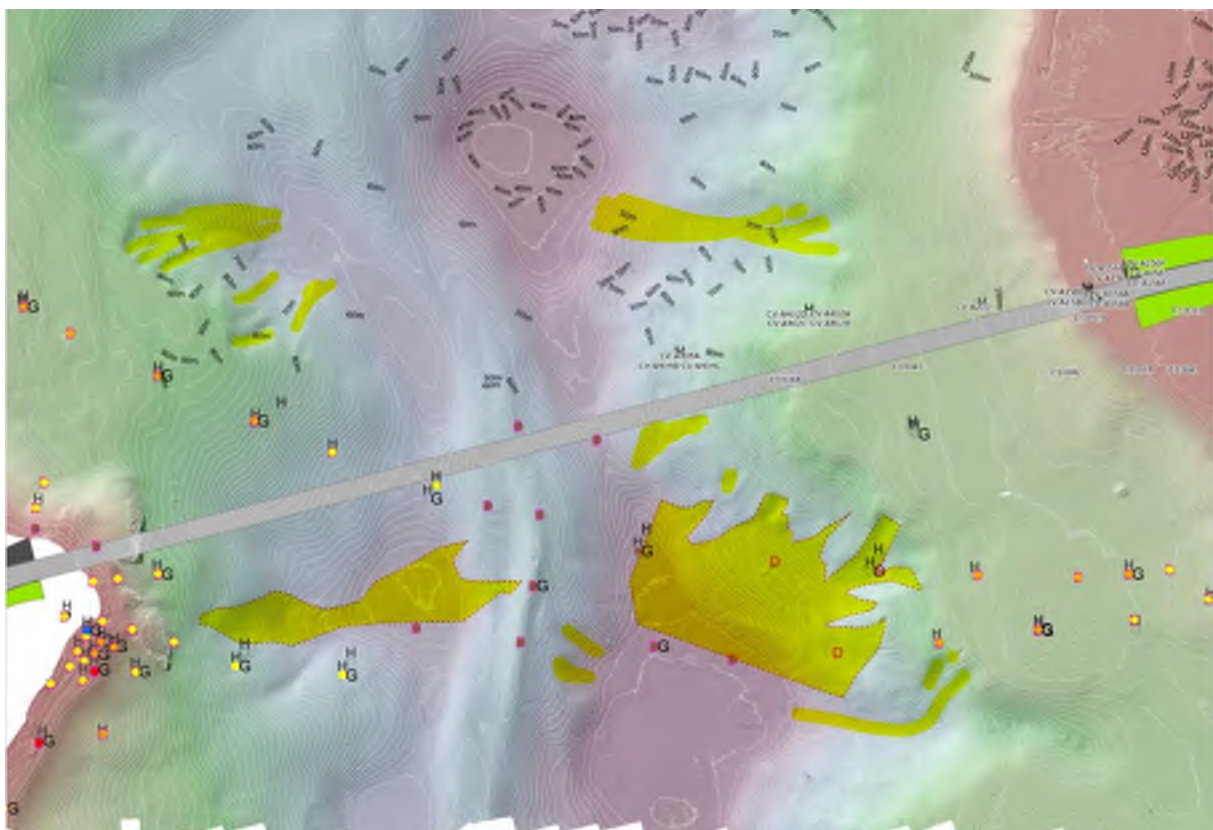
Like sør for eksisterende Mjøsbru er det indikasjoner på grunne løsmasseskred i den dypereliggende delen av Mjøsa. Skredene har sannsynligvis gått i organiskholdige, finkornige masser. Det er også funnet tegn på noen relativt brede, men grunne, flakskred sør for ny planlagt tilløpsfylling for Alternativ 1 i øst. Det henvises til Figur 5-4 for oversikt.

Det er funnet noe indikasjon på re-sedimentering mellom 2018 - 2022 i de bratte partiene med grunne overflatekred. Det vurderes at en stor andel av skredene løses ut som følge av resedimentering, bratt helning og vannstrømninger i de dypereliggende deler av Mjøsa.



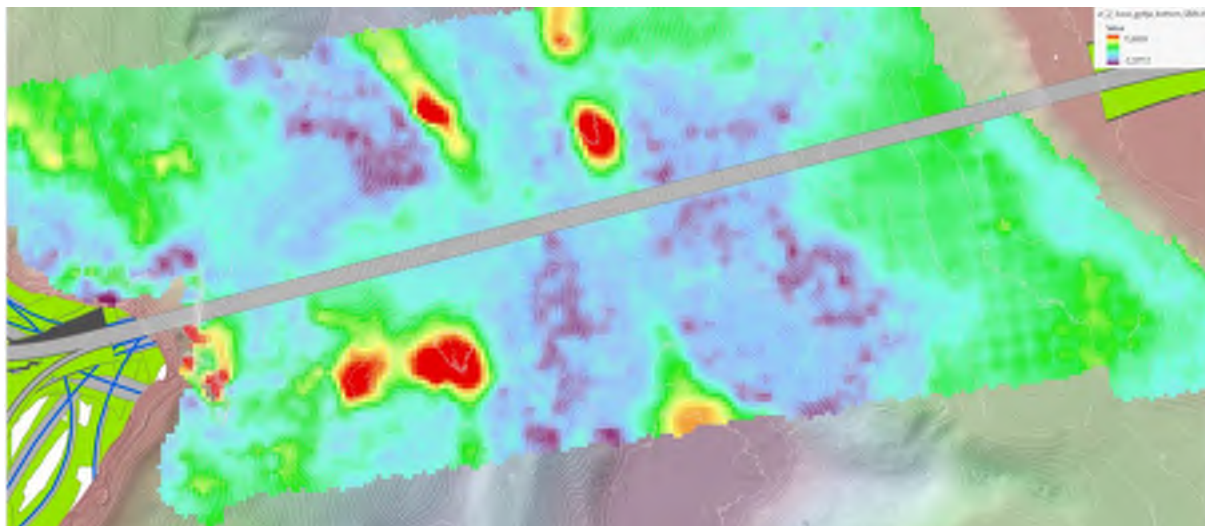
Figur 5-5: Oversikt over tolket mektighet av organiske avsetninger ved Alternativ 1. Kilde: COWI AS.

Seismiske tolkningslag i Figur 5-5 indikerer størst mektighet av organiske avsetninger i de dypeste deler sør for Alternativ 1 bru-linje (rød farge). Batymetri-kart indikerer også generelt noe mer tidligere skred-aktivitet i de østlige deler enn ved de vestlige deler.



Figur 5-6: Batymetri data og identifikasjon av prominente skredgroper nor og sør for Alternativ 2. Kilde: COWI AS.

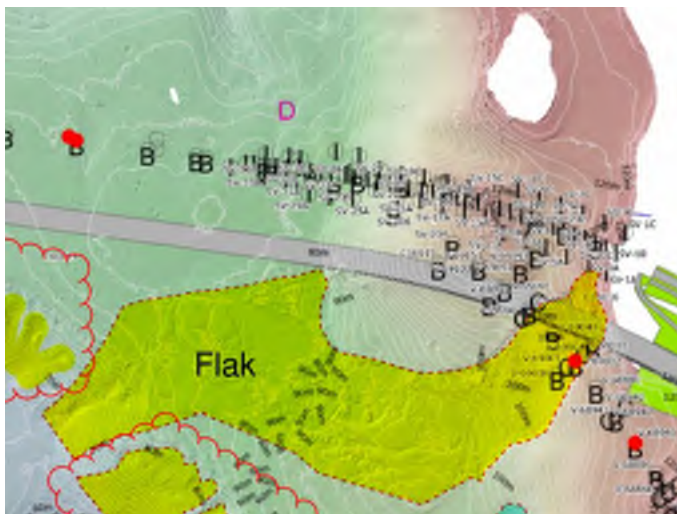
For Alternativ 2 er det i hovedsak indikasjoner på relativt grunne skred i overflateavsetninger som vist i Figur 5-6.



Figur 5-7: Oversikt over tolket mektighet av organiske avsetninger ved Alternativ 2. Utført med bakgrunn i seismiske undersøkelser. Kilde: COWICOWI AS.

Skredmassene er av antatt organisk materiale som stedvis også kan være sensitive og disse er konsentrert i de dypereliggende områdene på samme måte som ved Alternativ 1. I Figur 5-7 som viser tolkede mektigheter av organiske masser indikeres de tykkeste avsetninger i de dypeste områder (rødt). For øvrig er det indikasjon på mer sammenhengende tykke dekker av organiske materiale ved østre side av Alternativ 2, enn ved vestre side der det er tolket mer spredte områder av organisk dekke.

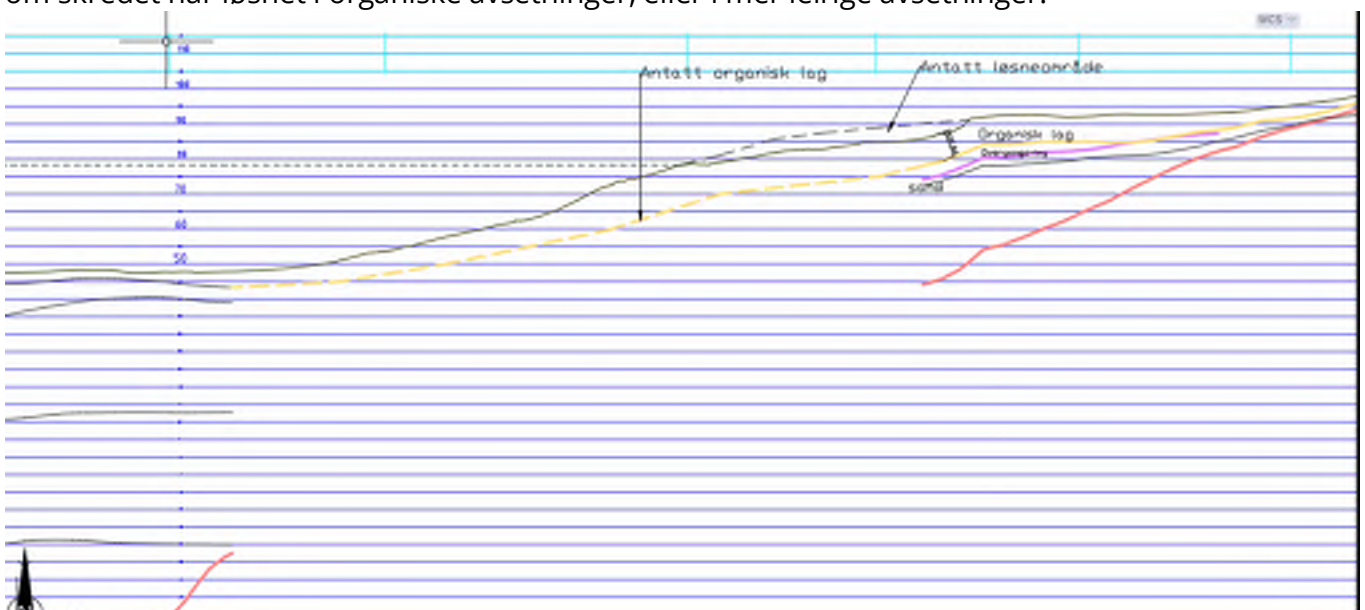
Flere av skredene i den dypereliggende delen av Mjøsa indikerer grunne løsmasseskred som mest trolig har gått i organiske finstoff masser. Det er imidlertid også funnet tegn på noen relativt brede, men grunne flakskred in nærheten av, samt sør for ny planlagt tilløpsfylling. Dette er gjeldende f.eks. sør for Alternativ 1 øst og sør for Alternativ 2 vest.



Figur 5-8: Flakskred nord for Brennerivika ved østre tilløpsfylling for Alternativ 1. Kilde: COWI AS

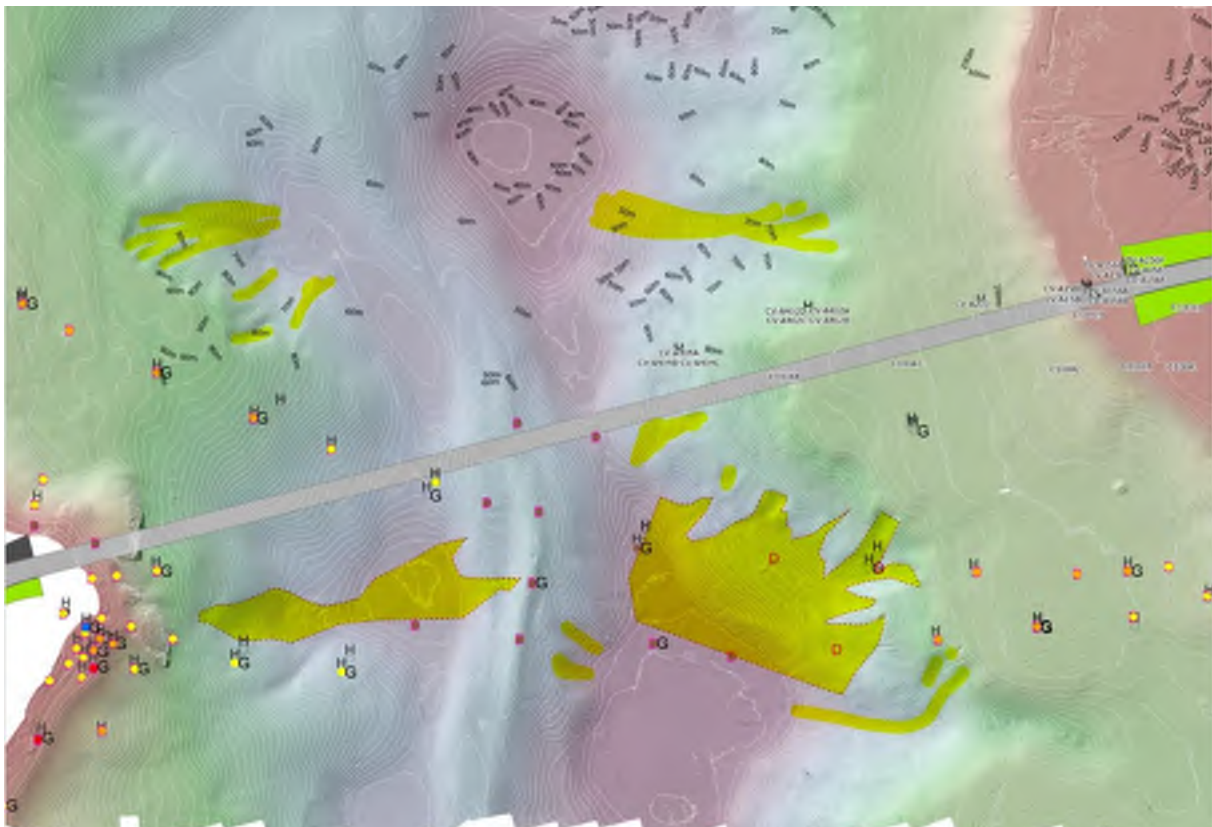
I geoteknisk rapport fra Statens vegvesen for Brennerivika og nordover [47] er det foreslått massefortrengning som tiltak ved etablering av fyllinger. Vanninnholdet i de organiske gytje-massene lenger sør er langt over 200 % og har romvekt omkring 13 -15 kN/m³. Det vurderes at etablering av tunge fyllinger under bygging har medført fortrengning av gytje som så har bredt seg ut og påvirket det bløte topp-laget i et større område under vann. Det henvises til Figur 5-8 (flak) for utbredelse av de påvirkede fortrenkte gytje-massene.

Ca. 350 m sør for tilløpsfylling Alternativ 1 i øst er det indikasjon på et noe dypere skred (markert rotasjonsskred). Det er laget noen snitt av dette skredet for å få et inntrykk av om skredet har løsnet i organiske avsetninger, eller i mer leirige avsetninger.



Figur 5-9: Hentet snitt fra Novapoint av antatt rotasjonsskred. Stiplede linjer er antagelser, hele linjer er tolket fra seismiske undersøkelser. Kilde: COWI AS

De seismiske tolkningene indikerer organiske gytje-masser over den nordlige bruddkanten til skredet. Med bakgrunn i dette vurderes at skredet trolig er initiert i organiske masser fremfor de dypere liggende leirige masser med relativt sett høyere tyngdetetthet. Eldre prøveserier lenger nord har indikert meget høye vanninnhold rundt ca. 200 % og lave tyngdetettheter på 12-13 kN/m³. Massene har lav omrørt styrke (sprø), men også lav sensitivitet grunnet lav uforstyrret styrke. Det legges til at man ikke vet med sikkerhet hvor mye masser som er blitt avsatt i skredgropen etter at skredet gikk, så det er noe usikkerhet knyttet til denne teorien.



Figur 5-10: Batymetri data og identifikasjon av prominente skredgroper nord og sør for Alternativ 2. Kilde: COWI AS

Med bakgrunn i de seismiske undersøkelser og tilgjengelig geotekniske undersøkelser vurderes at bruddet i tidligere skred har vært i fortrinnsvis organiskholdige masser. Det påpekes imidlertid at andelen organisk materiale og løsmassesammensetning nok har vært varierende da noe ulike bruddformer er identifisert under vann. Da man likevel har verifisert sprøbruddforekomster som ligger under sandige jordarter i sjøen og dermed ikke kan se bort ifra muligheten for kontraktive bruddmekanisme, er det valgt å lage noen hensynssoner under vann. Disse vil imidlertid ikke meldes inn som faresoner.

5.3.3 Menneskelig aktivitet

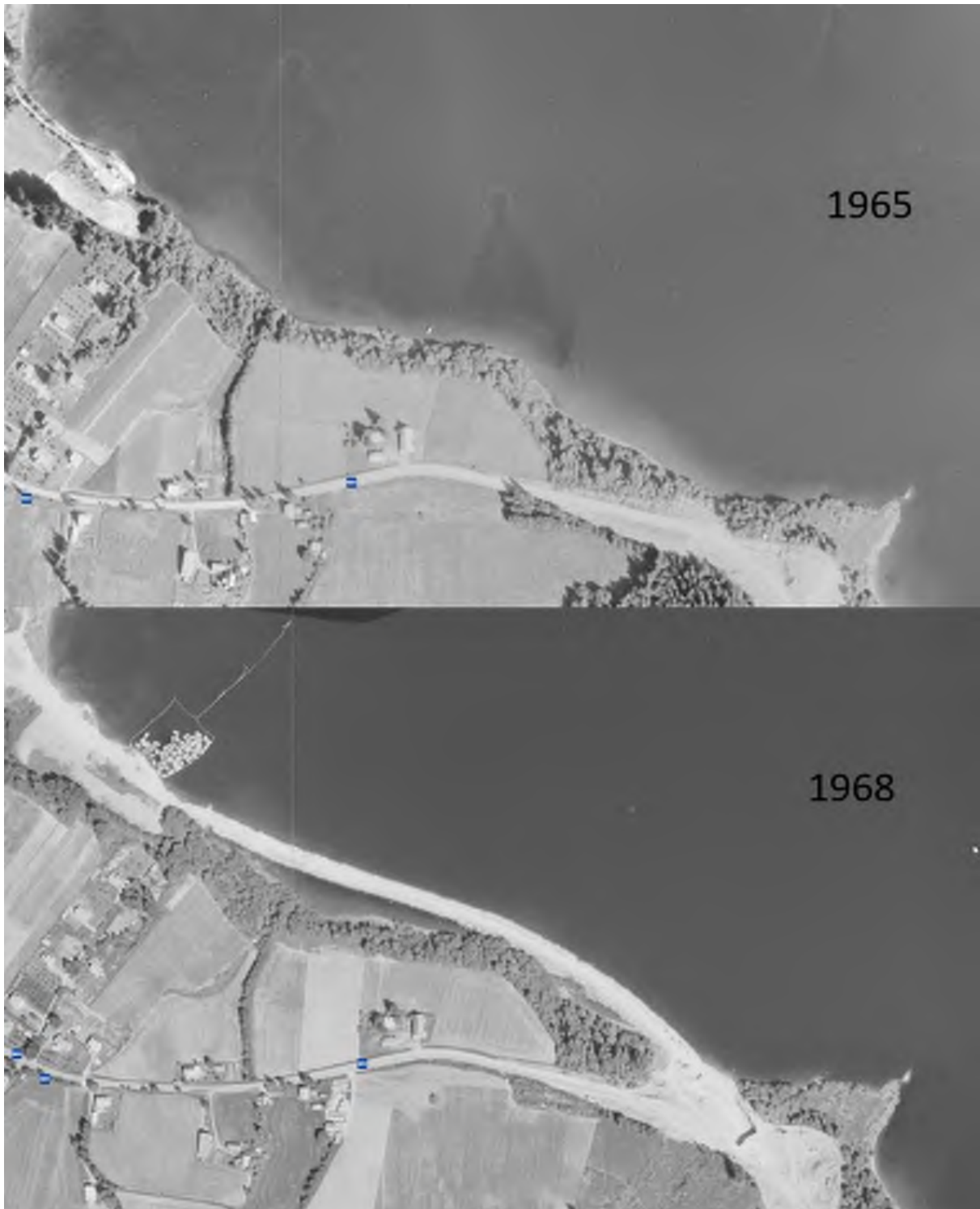
Deler av eksisterende E6 ligger på fylling delvis ute i Mjøsa. Oppfyllingen i skråningen medfører en økt belastning på de svake lagene som er registrert under sjøbunnen, og dermed lavere stabilitet. I kapittel 5.3.3.1 er det presentert historiske flyfoto som viser hvor det ble fylt ut i Mjøsa for den eksisterende veien.

I noen av områdene er det blitt foretatt en masseutskifting. Dette kan ha gitt en økning i stabiliteten, men det regnes ikke med at det er skiftet ut helt ned gjennom antatt sprøbruddmateriale i de fleste posisjonene.

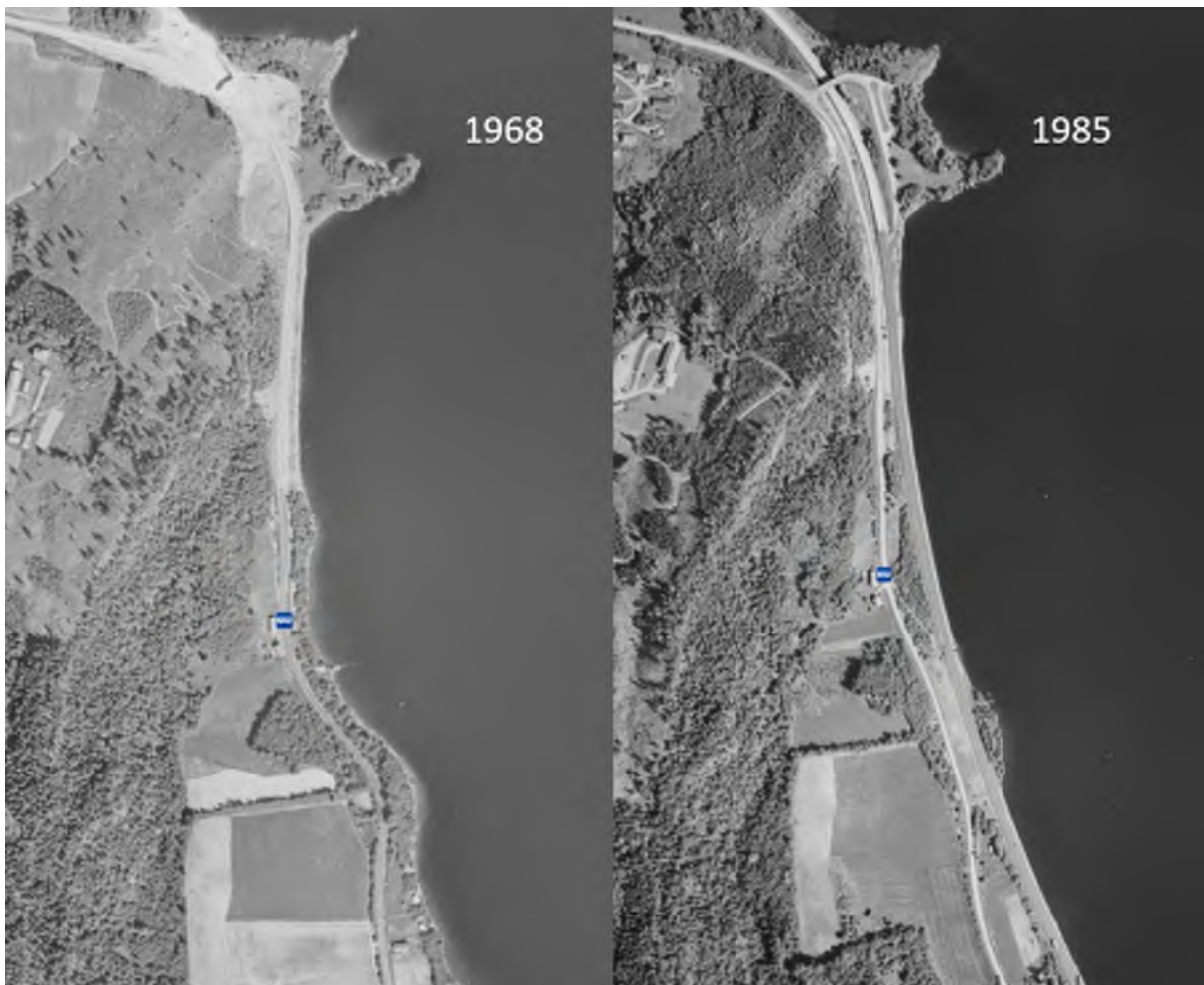
Det er observert spor etter gravearbeider i Brennerivika og ut fra stranden mellom Steinvik Camping og Brennerivika.

5.3.3.1 Historiske flyfoto

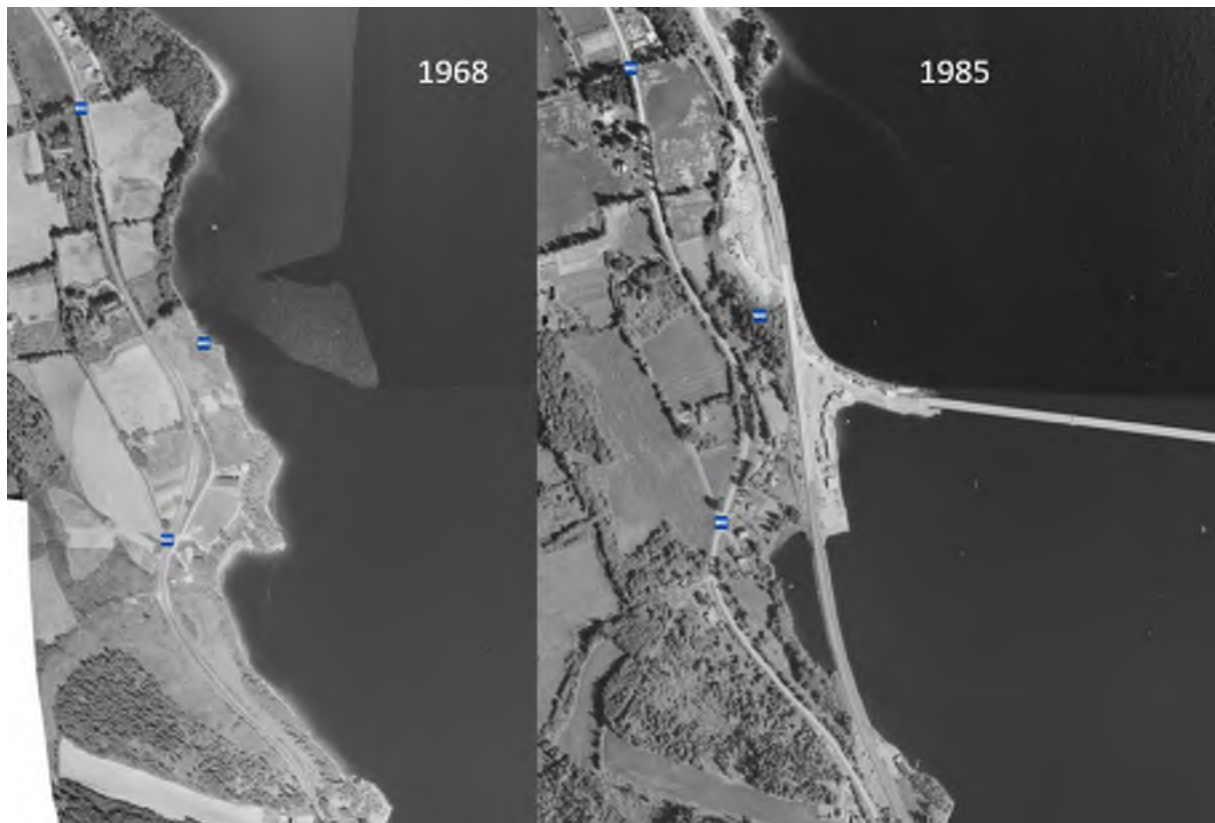
I perioden 1965 til 1985 ble eksisterende vei langs Mjøsa bygget ut. Bildene i dette kapitlet viser historiske flyfoto fra Paradisvika, Kremmerodden og tilløpsfylling for eksisterende bru.



Figur 5-11: Flyfoto av Paradisvika fra år 1965 og 1968. Kilde: kart.finn.no, den 2.12.2022.



Figur 5-12: Flyfoto av Kremmerodden syd fra 1968 og 1985. Kilde: kart.finn.no, den 2.12.2022.



Figur 5-13: Flyfoto av tilløpsfylling for eksisterende Mjøsbru fra 1968 og 1985. Kilde: kart.finn.no, den 2.12.2022.

6 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresone

I dette avsnittet vil løsne- og utløpsområder avgrenses og defineres. Løsne- og utløpsområder som berører land, skal legges inn i reguleringsplankart som hensynssoner for skred med tilhørende planbestemmelser. I tillegg skal løsne- og utløpsområder som berører land meldes inn til NVE faresoneregister som faresoner.

I områder utsatt for skred som ikke berører land tegnes det ikke opp løsne- og utløpsområder da disse ikke skal meldes inn til NVE faresoneregister. Områdene legges fortsatt inn i plankart som hensynssoner for skred.

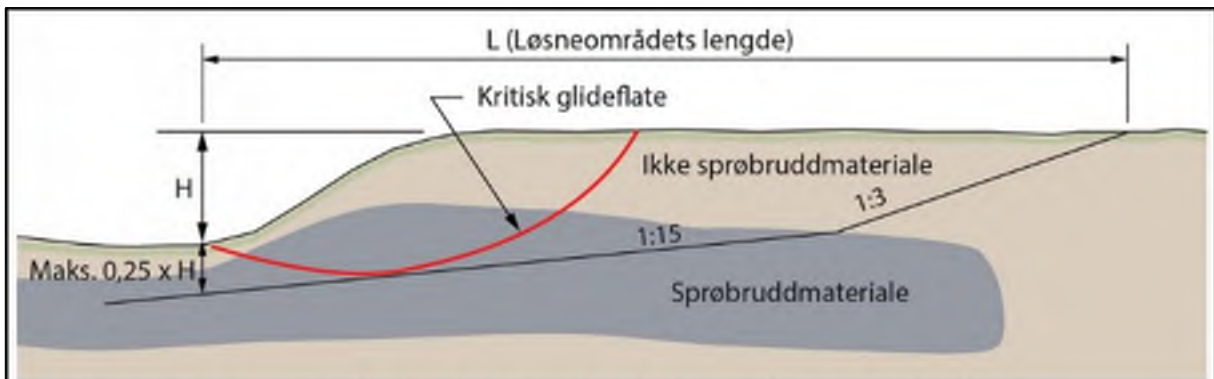
6.1 Betingelser for bestemmelse av løsneområdet utbredelse

6.1.1 NVE Veileder nr. 1/2019

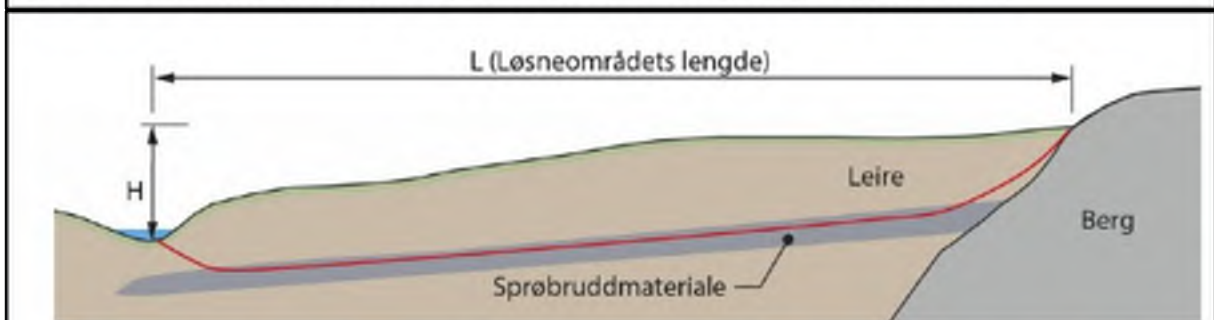
Veilederen angir metode for avgrensning av løsneområdets lengde basert på topografiske forhold og beliggenhet av sprøbruddmateriale. Figur 6-1 viser prinsipper for bestemmelse av løsneområdets lengde, L , for ulike tilfeller av beliggenhet av sprøbruddmateriale.

For at et retrogressivt skred skal forekomme, forutsettes det at 40 % av massene over kritisk glideflate er sprøbruddmateriale. For at flakskred skal forekomme, forutsetter veilederen at det forekommer et lag av sprøbruddmateriale parallelt med jevnt hellende terreng. I platåterreng over en lomme med $c_{ur} < 1$ kPa (som vist nederst i Figur 6-1), vil rotasjonsskred være aktuell skredmekanisme. Løsneområdet begrenses da til fem ganger skråningshøyde.

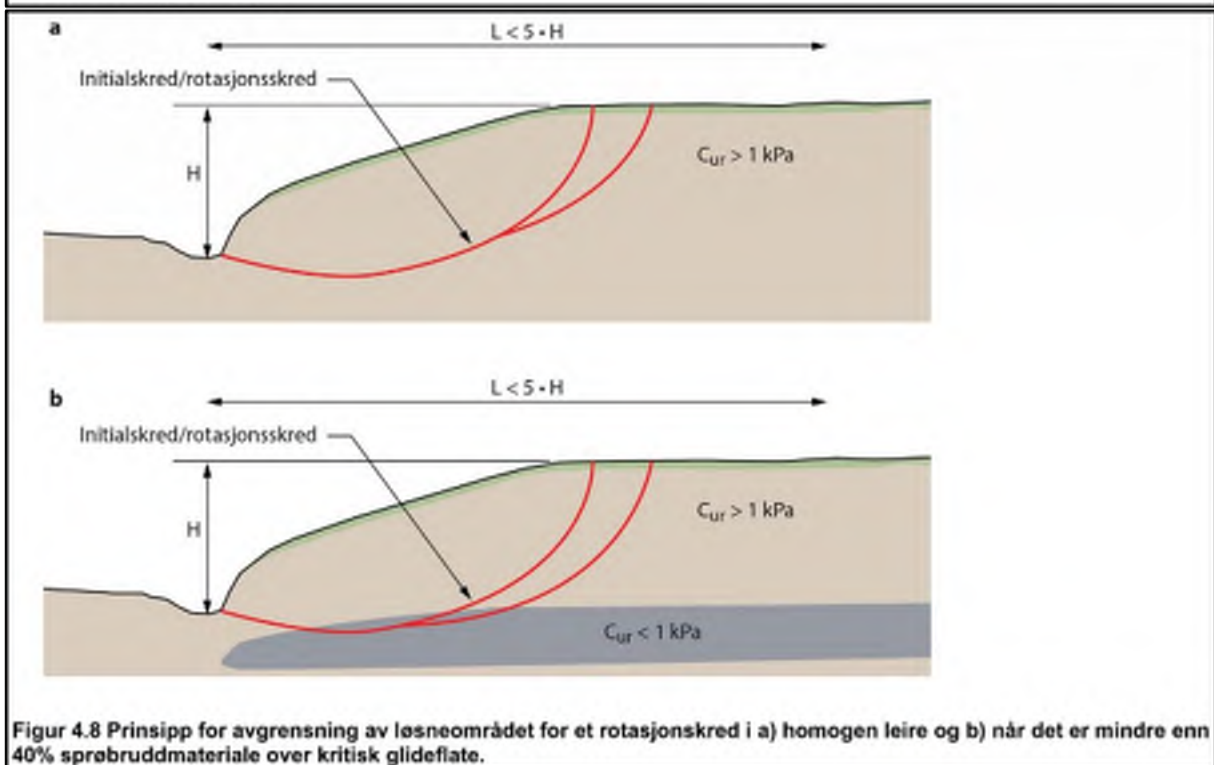
Retrogressive skred vil ikke forekomme i områdene langs Mjøsa, da mektigheten av sprøbruddmaterialet er for liten. Sprøbruddmaterialet forekommer stort sett i tynne lag, og dermed er flakskred den mest aktuelle skredmekanismen. Stabilitetsberegninger vist senere i denne rapporten underbygger dette.



Figur 4.7 Vurdering av løseområde for retrogressive skred som tar hensyn til lagdeling (NGI-metoden)



Figur 4.9 Skisse som viser mulighet for et typisk flakskred langs et svakt lag som kan gli ut som et tilnærmet sammenhengende stykke.



Figur 4.8 Prinsipp for avgrensning av løseområdet for et rotasjonsskred i a) homogen leire og b) når det er mindre enn 40% sprøbruddmateriale over kritisk glideflate.

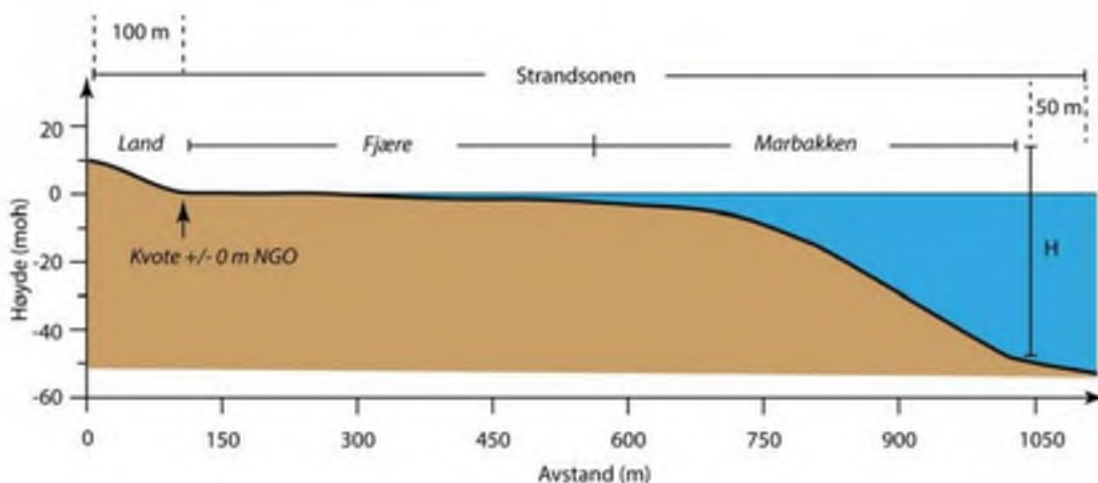
Figur 6-1: Sammenstilling av figurer 4.7, 4.9 og 4.8 i veilederen som viser skisser med prinsipper for avgrensning av løseområdets utstrekning basert på beliggenhet av sprøbruddmateriale. Kilde: [9]

6.1.2 Aktsomhet og metode for soneutredning i strandsonen

For områder med kvikkleire på land kreves det at NVE veileder 1/2019 legges til grunn. Veilederen fanger ikke opp fare for områdekred i elve- og deltaavsetninger, som kan inkludere jordarter med sprøbruddegenskaper som ikke er kvikkleire. (Sprøbrudd defineres av omrørt skjærstyrke, $c_{ur} < 1,27 \text{ kPa} / 2 \text{ kPa}$ etter ISO 17892-6:2017 [44] / NS 8015 [43]). Løst lagrede sand og siltavsetninger kan også utvise sprøbruddoppførsel.

Store deler av veiprojektet berører strandsonen i Mjøsa. I tillegg berøres dypere områder av Mjøsa hvor ny bru anlegges. Strandsonen defineres her som på Figur 6-2, hvor kote +/- 0 m NGO tilsvarer middelvannstanden i Mjøsa. Følgende forhold ligger til grunn for at det bør vises særlig aktsomhet i strandsonen:

- Det er påvist sprøbruddmateriale
- Grunnundersøkelser indikerer sammenhengende, svake lag av leire, silt og løst lagret sand med varierende innhold av organisk materiale. Disse er antakelig avsatt over hele sjøbunnen i Mjøsa fra flere historiske flom- og skredhendelser. Det er snakk om tynne lag av påvist sprøbruddmateriale.



Figur 6-2 Definisjon av strandsonen ved sjø i skredssammenheng etter NIFS rapport nr. 34/2014 [48].

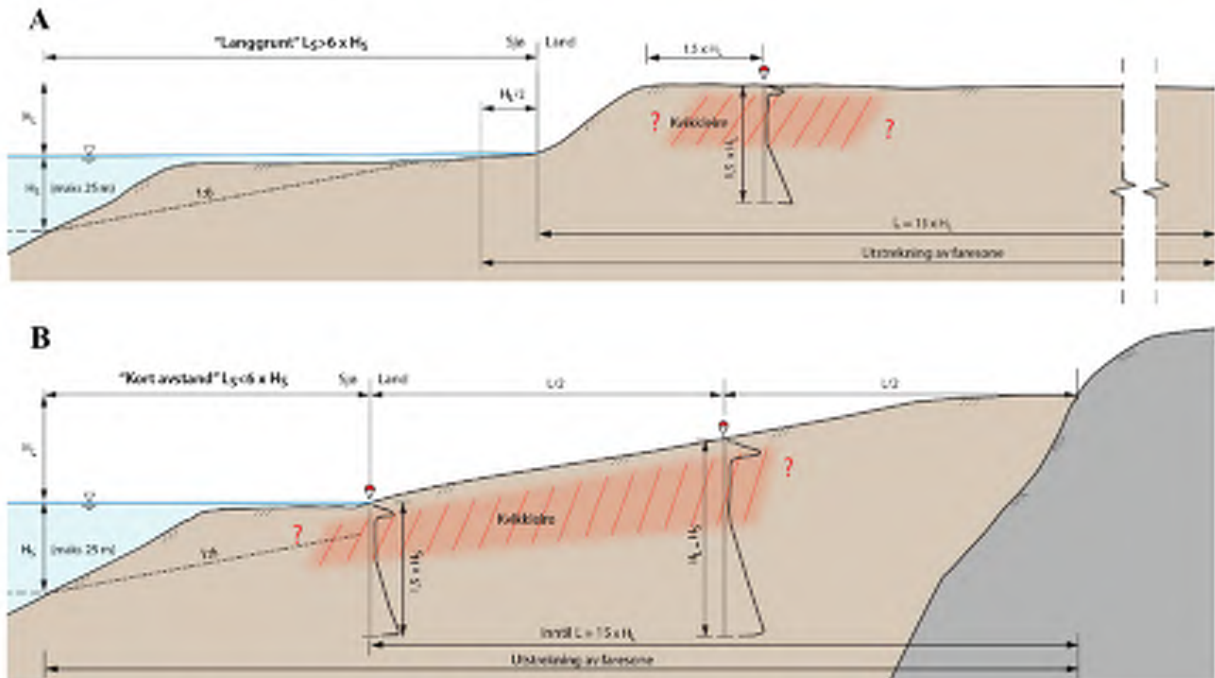
6.1.3 NVE Eksternrapport nr. 9/2020 – Oversiktskartlegging av faresone i strandsonen

Rapporten angir metode for avgrensning av faresone i strandsonen hvis sonderinger på land indikerer sprøbruddmateriale (kvikkleire). Figur 6-3 viser to eksempler på hvordan faresonens utstrekning defineres for hhv. langgrunn strandsoner (A) og "kort avstand" til marbakken (B).

Hvis det er langgrunn, er avstanden fra land til foten av marbakken større enn 6 ganger høyden på marbakken. Skråningshøyden på land betegnes som H_L . Utstrekningen av faresonen er da $15 * H_L$ på land, og $0,5 * H_L$ på sjø.

Hvis det er kort avstand, er avstanden fra land til foten av marbakken mindre enn 6 ganger høyden av marbakken. Utstrekning på land er $15 * H_L$, akkurat som for

"langgrunt" tilfelle. Utstrekning i vannet er helt ut til bunnen av marbakken. Dybder over 25 m inkluderes imidlertid ikke i faresone.



Figur 9 Prinsipp - topografiske kriterier i strandsonen og på land. (A) Plassering av boringer og avgrensning av faresone der det er "langgrunt" i sjøen. Eksempelet viser "platåterreng" på land. (B) Plassering av boringer og avgrensning av faresone der det er "kort avstand" til marbakken. Eksempelet viser "jevnt hellende terreng" på land.

Figur 6-3: Utklipp av figur 9 i NVE eksternrapport 9/2020 [10] som viser topografiske kriterier for avgrensning av faresone i oversiktskartlegging i strandsonen når boringer på land indikerer kvikkleire.

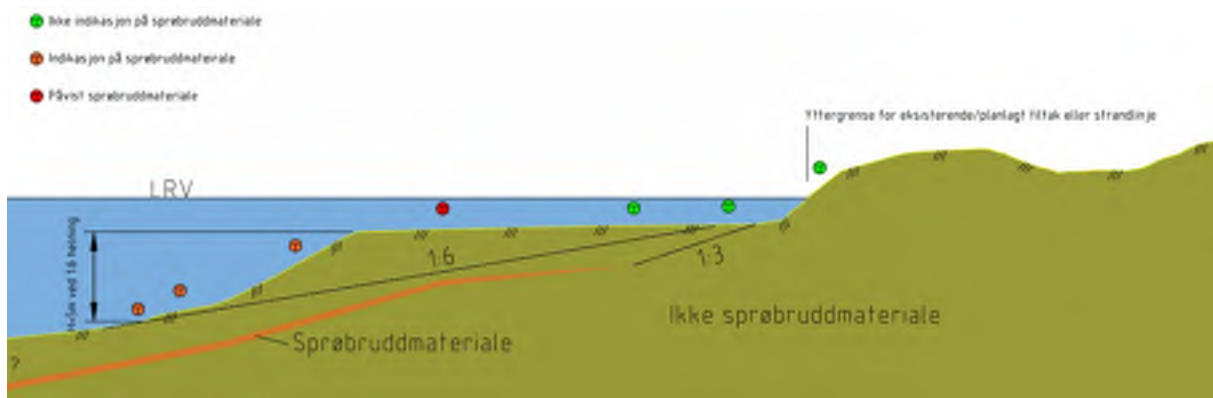
6.1.4 Soneutredning i strandsonen i detaljreguleringsfase

Det er valgt å bruke en kombinasjon av kriteriene for løснеområder på land og i vann. Geometrisk vil områdene med tilløpsfyllinger og utvidede landfyllinger i all hovedsak tilsvare tilfelle A i Figur 6-3. I motsetning til Figur 6-3 er det imidlertid funnet sammenhengende tynne lag med sprøbruddmaterialer som fortsetter nedenfor marbakken. Der hvor det er påvist/indikasjon på sprøbruddmateriale er avgrensning av løśnieområdene basert på følgende:

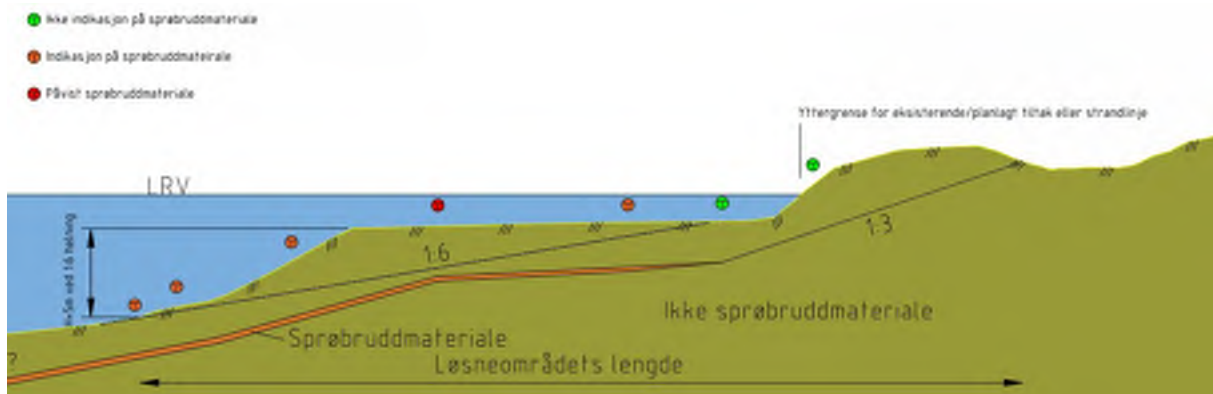
- Sprøbruddmateriale antas kiles ut til 0 m mektighet ved boring som ikke indikerer sprøbruddmateriale.
- Linje med 1:3 helning trekkes fra punktet inn mot land. Faresone defineres dersom 1:3-linjen skjærer inn under land, og berører eksisterende/planlagt tiltak.
- Linje med 1:6 helning trekkes fra marbakken og inn mot land. Faresone defineres hvis linjen treffer land eller tiltaket.

- Faresone inkluderer ikke områder med berg i dagen eller områder som består av svært faste masser som morene.
- Det sjekkes at høyde av marbakke er over 5 m før det tegnes opp en faresone.

Figur 6-4 viser eksempel på et kritisk snitt hvor løснеområdet ikke berører land eller tiltak og dermed ikke meldes inn som faresone. Figur 6-5 viser det samme eksempelet hvor sondering indikerer sprøbruddmateriale nærmere land slik at 1:3-linjen skjærer under tiltak. Lokasjonen hvor linjen treffer terrenget avgrenser løснеområdet bakover. Skråningsfoten defineres hvor terrenget tangerer 1:6-linjen og maksimalt 25 m under vannstanden.



Figur 6-4: Eksempelskisse av kritisk profil hvor det ikke defineres en faresone - maksimal utstrekning av løsnakeområde treffer ikke land. Kilde: COWI AS



Figur 6-5: Eksempelskisse av hvordan løsnakeområdets lengde defineres i kritiske snitt hvor 1:3-linjen trukket fra antatt beliggenhet av sprøbruddmateriale treffer land. Kilde: COWI AS

6.1.5 Forutsetninger for utredning av faresoner i strandsonen

Følgende forutsetninger ligger til grunn for faresoner som skal utredes og innmeldes til NVE:

- Faresoner utredes med utgangspunkt i dagens situasjon iht. NVE veileder 1/2019 [9]. I dette prosjektet er det planlagt relativt store utfyllinger i strandsonen, og brua skal fundamenteres på peler under sjø. Det er identifisert kritiske

skråninger med sprøbruddmateriale under sjøen hvor brudd kan gå under den planlagte fyllingen. Det er valgt å se på disse områdene som faresoner, selv om disse tiltakene ikke representerer dagens situasjon.

- Kun faresoner som påvirker land eller tiltak skal meldes inn. Faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse bestemmes.
- De yngste avsetningene i Mjøsa finnes i varierende mektighet opp til toppen av marbakken (ca. kote 118). Disse består stort sett av organisk materiale, og anses ikke som sprøbruddmateriale med krav om utredning av faresone. Materialet er nærmere beskrevet i kapittel 5.2.4. Det presiseres at dypereliggende sensitive materialer med udrenert potensiale og noe organisk innhold er definert som sprøbruddmasser.

6.1.6 Betingelser for bestemmelse av løsneområdets sidevegs utbredelse

Løsneområdets sidevegs utstrekning avgrenses av:

- Batymetriske/topografiske forhold, f.eks. forsenkninger eller raviner.
- Fravær av sprøbruddmateriale – grunt til fjell eller grunnundersøkelser som ikke indikerer sprøbruddmateriale

6.2 Avgrensning av faresoner

Ut mot Mjøsa er faresonen avgrenset mot posisjoner hvor det ikke er sprøbruddmateriale, eller der høyde av marbakke er > 5 m og < 25 m. Der det ser ut til at laget med sprøbruddmaterialet følger terreng, er det valgt å fortsette faresonen ut til marbakken.

Utløpsområder er tegnet opp med utstrekning halvparten så stor som løsneområdene. Dette iht. NVE 1/2019 [9].

For utvidede fyllingsområder der eksisterende veier utvides for ny E6 er det gått ut fra generelle retningslinjer for utredning vist i NVE 1/2019 [9].

6.2.1 Biri vest

I den vestlige delen av Biri er det påvist sprøbruddmateriale i tre posisjoner: CL-H108, CL-H110 og BH5-ALT2. I tillegg er det indikasjon i BH4-ALT1. Skredmekanisme for skråning ned mot Paradisvegen er vurdert å være rotasjonsskred. Dette avgrenser faresonen bakover til 5 ganger skråningshøyden. Den sideveis utbredelse avgrenses mot sør av slakende terreng. Mot nord avgrenser CL-H109 fordi det ikke er truffet sprøbruddmasser og det er påvist berg i 6 m dybde.

Tiltaket her vil bestå av marginal oppfylling (heving) av Paradisvegen, dvs. liten forbedring. Man vil imidlertid ha en liten midlertidig forverring ifm utgravning for overbygningen. Et potensielt skred vil uansett ikke kunne nå frem med utløpet til E6. Ut

fra en samlet vurdering er det valgt tiltakskategori K1. For K1 tiltak vil det ikke være krav til soneutredning og faregradsevaluering.

6.2.2 Paradisvika

I Paradisvika er det påvist sprøbruddmateriale i noen posisjoner ute i vannet. Det er også flere posisjoner hvor det er indikasjoner på, eller det ikke kan avkreftes sprøbruddmateriale. Dette gjelder både på sjøbunnen og inne på land. Ute i vannet avgrenses sonen generelt der marbakken flater ut, rundt kote +110. Inne på land er avgrensningen trukket ved ca. kote +125, hvor terrenget blir brattere, og det er sikkert at massene er faste. Lenger inne på land er det faste masser av morene. Ved posisjon CL-G101 og M1-822 er det en "lomme" som kan friskmeldes, basert på grunnundersøkelser i disse to posisjonene.

I posisjon M1-803 er det påvist sprøbruddmateriale på kote +115. Det ventes at dette laget kan gå inn under veifylling og inn på land, men det er ikke tydelig til stede lenger ut enn i posisjon N2-01. Der ligger laget på kote +113. I M1-804 er det bløte masser ned til ca. kote +108, deretter faste masser. De bløte massene vurderes å være en blanding av organisk materiale, sand, silt og leire.

I M1-805 er det registrert et lag med mulig sprøbruddmateriale på kote +95, og i posisjon M1-802 er det påvist sprøbruddmateriale. Disse to posisjonene er likevel ikke i løsneområdet, siden de ligger utenfor bunnen av marbakken.

Lengst nordvest i Paradisvika er terrenget flatere, og de bløte massene ikke del av et sammenhengende lag. Derfor er det ikke et løsneområde for områdeskred der.

6.2.3 Kremmerodden sør

I området sør for Kremmerodden er det påvist sprøbruddmateriale i flere posisjoner langs strandkanten. Det er også gjort grunnundersøkelser som indikerer sprøbruddmateriale i de fleste av posisjonene. Det er gjort konservative antakelser ved å anta at lagene fortsetter videre ut i marbakken. Mot øst er faresonen avgrenset ca. ved kote +99. Dette er konservativt, og basert på antakelsen om at løsneområdet strekker seg til maks 25 m vanddybde.

Mot nord, sør og vest er avgrensningen basert på grunnundersøkelser som viser friksjonsmasser.

6.2.4 Fremstadodden sør

I posisjon S_8 er det tatt opp prøver som viser silt/leire fra dybde 6-8 m. Dreiesonderingen tyder på at massene ikke har sprøbruddegenskaper. I to posisjoner, posisjon S_3 og S_13, er det påvist bløte masser på dybde 2,5-4 m. Korngradering fra S_3

viser sandig silt. Det er ikke avkrefte at dette kan være sprøbruddmateriale. De to posisjonene ligger imidlertid langt unna hverandre, og de øvrige grunnundersøkelsene indikerer friksjonsmasser. Det er derfor ikke snakk om et sammenhengende lag av bløte masser, og det er dermed vurdert at vi ikke har noen faresone i dette området.

I posisjon M1-525 er det påvist sprøbruddmateriale i et tynt sjikt på kote +116. I området rundt posisjon M1-525 er det et relativt stort område hvor det ikke er gjort grunnundersøkelser. Det kan derfor ikke avkreftes at det finnes et sammenhengende lag med sprøbruddmateriale i dette området. Området er tegnet inn som en faresone i vedlegg D. Faresone kan muligens reduseres i detaljprosjekteringen hvis det utføres supplerende grunnundersøkelser med prøvetaking av leirelag.

Det er vurdert at aktuell skredmekanisme er flakskred, siden det kun er et tynt lag med sprøbruddmateriale. Stabilitetsberegninger viser også at flakskred er den mest kritiske bruddmekanismen.

6.2.5 Sandvoll

I posisjon CV-B203 er det påvist sprøbruddmateriale i labforsøk. Tolkning av CPTu-sonderinger i CV-B202 og CV-B211 indikerer tynne lag av sprøbruddmateriale. Disse posisjonene ligger i traseen hvor det skal etableres ny bru for Alternativ 1. Tidligere grunnundersøkelser indikerer at det kan være sprøbruddmateriale under tilløpsfylling til eksisterende Mjøsbru. Det er også påvist sprøbruddmateriale i posisjon M1-521, på nordsiden av eksisterende tilløpsfylling. Posisjon CV-B211 ligger i bunnen av marbakken, men det antas likevel at dette er det samme laget som i CV-B203.

Faresonen er tegnet inn med avgrensning i bunnen av marbakken i øst. Nedenfor marbakken blir terrenget slakere, og ventes derfor ikke å inngå i løснеområdet. Det er gjort stabilitetsberegninger som viser at et flakskred kan ha strekke seg ca. 100 m bakover fra marbakken. Løsnakeområdet er derfor avgrenset her. I eksisterende veifylling er avgrensningen trukket gjennom punktene hvor grunnundersøkelsene ikke indikerer sprøbrudd.

6.2.6 Møkkvika

Det er funnet sprøbruddmasser ved prøvetaking i CV-A203 som ligger ca. 140 m vest for fyllingsfot Alternativ 2 øst. De sensitive massene er funnet i dybdenivå ca. (6 – 6,5) m under terreng.

CPTU forsøk ved hull CV-A156 (utført nær planlagt fyllingsfot) gir indikasjon på mulig sprøbruddmasser mellom ca. 2 – 6 m iht. NIFS 15 [49]. Det er imidlertid ikke funnet tydelig indikasjon på sensitive masser fra prøvetaking. For å være på sikker side er det valgt å betrakte det tynne leire-laget som mulig sprøbrudd med beliggenhet under den nye planlagte fyllingen. På grunn av manglende grunnundersøkelser i området, antas det at lagene er sammenhengende og har stor utstrekning.

Løsneområdet utstrekning er basert på 3D-stabilitetsberegninger utført i Plaxis 3D. Beregningene er vist i Vedlegg J. Mot sør er det valgt å avgrense løsneområdet der hvor marbakken slaker ut og blir mindre bratt. Dette medfører at løsneområdet er definert litt større enn det løsneområdet som er beregnet i Plaxis.

Faresonen blir til som følge av etablering av tilløpsfylling for ny E6, siden faresonen ikke omfatter områder på land per i dag. Derfor er også ny E6 tatt med i faregradsevalueringen.

7 Klassifisering av faresoner

Det er gjort vurdering av faregrad og risikoklasse for kvikkleiresonene i Paradisvika, Kremmerodden sør, Fremstadodden sør, Sandvoll og Møkkvika. Oppsummering av vurdering av faregradsklasse og risikoklasse er vist i Tabell 6 - 1. Begrunnelse for vurderingene er vist i vedlegg E.

Tabell 6 - 1: Vurdert faregradsklasse og risikoklasse for kvikkleiresonene i prosjektet

Faresone	Faregradsklasse	Skadekonsekvens-klasse	Risikoklasse
Paradisvika	Middels	Mindre alvorlig	2
Kremmerodden sør	Middels	Mindre alvorlig	2
Fremstadodden sør	Middels	Alvorlig	3
Sandvoll	Middels	Mindre alvorlig	2
Møkkvika	Lav	Mindre alvorlig	2

8 Kritiske snitt og materialparametere

8.1 Kritiske snitt

I forbindelse med stabilitetsberegningene er det foretatt vurderinger innenfor faresoner, i tillegg til under vann. For sistnevnte er det sett på kritiske glidesnitt i dypereliggende og mulig udrenerte lag som kan berøre bruene i Alternativ 1 og Alternativ 2. Dette gjelder delkapittel 8.1.7 og 8.1.8.

For vurderinger av undersjøiske skred i organiske topplag henvises til vedlegg 5 i den Fagrapport geoteknikk - Ny Mjøsbru [3]

8.1.1 Biri vest

I den vestlige delen av Biri er det truffet sprøbruddmateriale i foten av skråningen der det planlegges å etablere rampe til ny E6. Om det går et skred her ligger rampen i utløpsområdet. Selve rampen er vurdert å være i tiltakskategori K1. Det er tatt ut beregningsnitt igjennom CL-H108 for å bestemme stabilitetsforholdet. Snittet er kalt A-

A og ses på Figur 8-1. Her er det 4 m sand/grus over 8 m sand/silt. I 12 m dybde treffes leire med sprøbruddegenskaper i ca. 3 m mektighet. Derunder forventes grus til berg.



Figur 8-1: Snitt A-A i Biri vest. Løsne- og utløpsområde markert med blå skravering hhv. prikker. Blå farge indikerer at faresonen ikke er faregradsevaluert. Tiltaket er her vurdert til K1 da man har et lite tiltak som innebærer lite til ingen forverring. I tillegg vil utløpet heller ikke kunne nå frem til E6. . Kilde: COWI AS

8.1.2 Paradisvika

Den nye veitraseen legges ut på fylling som går ut til kanten av Mjøsa. Veigeometrien er lik for Alternativ 1 og 2. I tillegg skal det legges en utbuktning for å ivareta vegetasjon, fugl, fisk og annet liv. Denne skal legges et stykke vest for boring CL-G102, hvor terrenget er slakere og avstanden til marbakken er større.

I flere posisjoner ute i Mjøsa er det registrert svært bløte masser over sand. Topplaget består av gytje og organiskholdig leire og silt. I 4-5 m dybde er det påvist sprøbruddmateriale. Totalsonderinger CL-G101, CL-G102 og CL-G103 viser at det ikke kan avvises at de bløte massene går inn under den eksisterende veien. Under de bløte lagene er det faste masser ned til berg. Det kritiske snittet er snitt B-B og plasseringen er vist i Figur 8-2.

For å ivareta stabiliteten er det valgt å bygge opp veifyllingen med geonett på den første delen av strekningen nord for Kremmerodden frem til ca. boring CL-G102. Videre nord på strekningen er det tilstrekkelig å bygge opp veifyllingen med sprengt stein og eventuell lage mindre masseutskifting av bløte masser.



Figur 8-2 Snitt B-B i Paradisvika. Bildet er et utklipp fra vedlegg D - faresonekart. Kilde: COWI AS

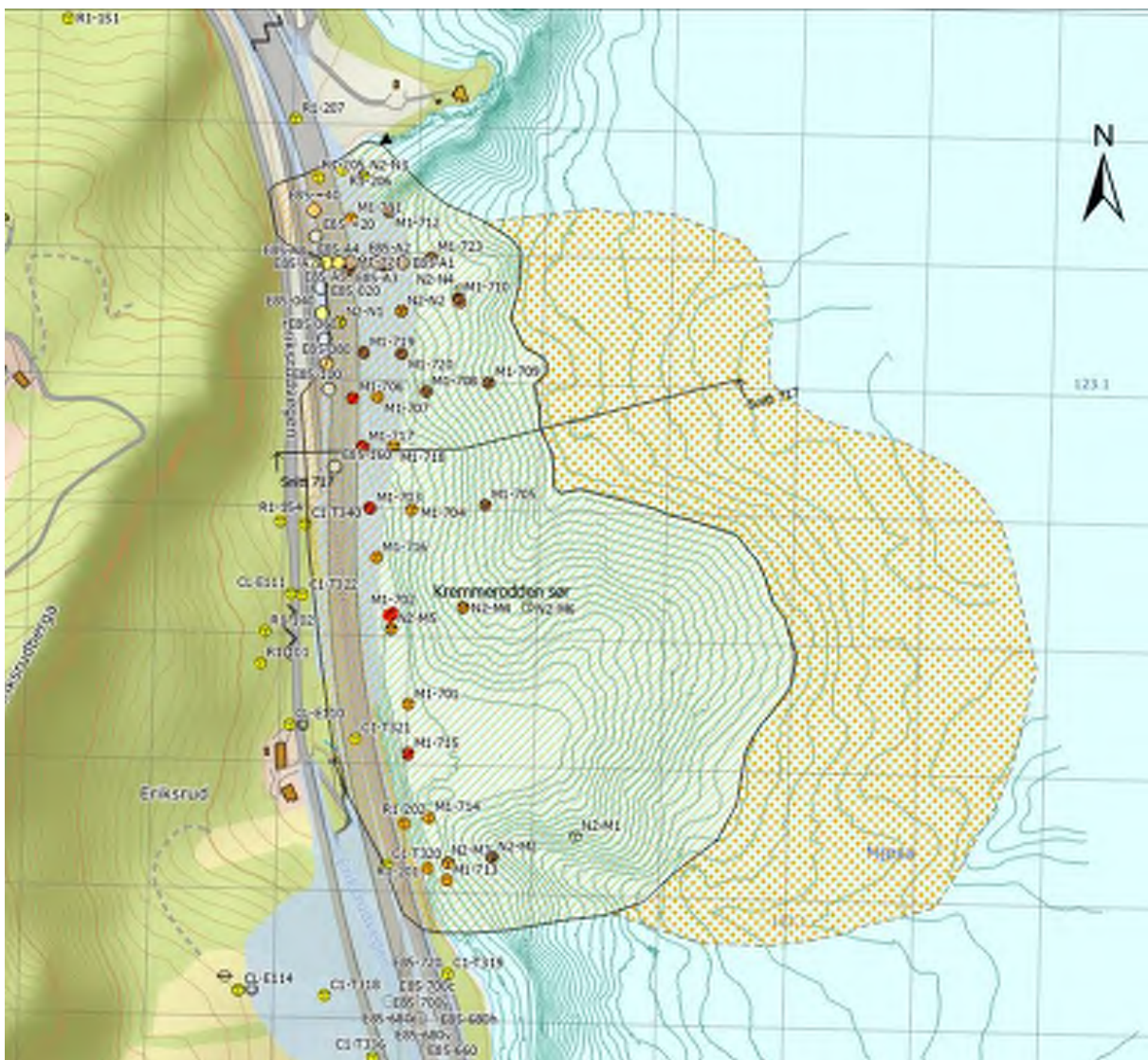
8.1.3 Kremmerodden sør

Den nye veitraseen gir en betydelig fylling ut i Mjøsa mellom Kremmerodden og Eriksrud. Veigeometrien er lik for Alternativ 1 og 2. Vurderinger er basert på grunnundersøkelser som er gjort for dette prosjektet, samt tidligere vurderinger som er rapportert i E85 06011968 [23] i forbindelse med bygging av eksisterende vei.

Det er trukket et snitt gjennom posisjon M1-717 og M1-718 (heretter kalt snitt 717). Dette snittet ligger et stykke sør for Kremmerodden, se Figur 8-3. Her er det ca. 4 m bløte masser som skal masseutskiftes for å ivareta bæreevnen. Under de bløte massene er det et sandlag med mektighet 5 m. Under sandlaget er det et 1,3 m mektig lag med bløtere masser før massene igjen blir faste ned til berg. Laget med bløtere masser er klassifisert som henholdsvis silt og sandig silt i prøver fra posisjon M1-717 og M1-718. Det kan ikke avkreftes at massene har sprøbruddegenskaper. I beregningene er dette materialet behandlet som et tynt lag av normalkonsolidert leire/silt med sprøbruddegenskaper. Bruddmekanismer som går gjennom dette laget regnes som sprøtt brudd.

For å ivareta stabiliteten i det mest kritiske området, er det valgt å masseutskifte ned til og med sprøbruddlaget et stykke ut fra eksisterende vei. Området det er snakk om er vist i Figur 8-3.

Snitt 717 vurderes å være mest kritisk fordi masseutskiftingen/utgravingen blir størst her. Plassering av snittet er vist sammen med veifylling og høydekurver i Figur 8-3. Detaljert beskrivelse av anleggsfasen er gitt i kapittel 10.2.2.



Figur 8-3 Snitt 717 ved Kremmerodden sør. Bildet er et utklipp fra vedlegg D – faresonekart. Kilde: COWI AS

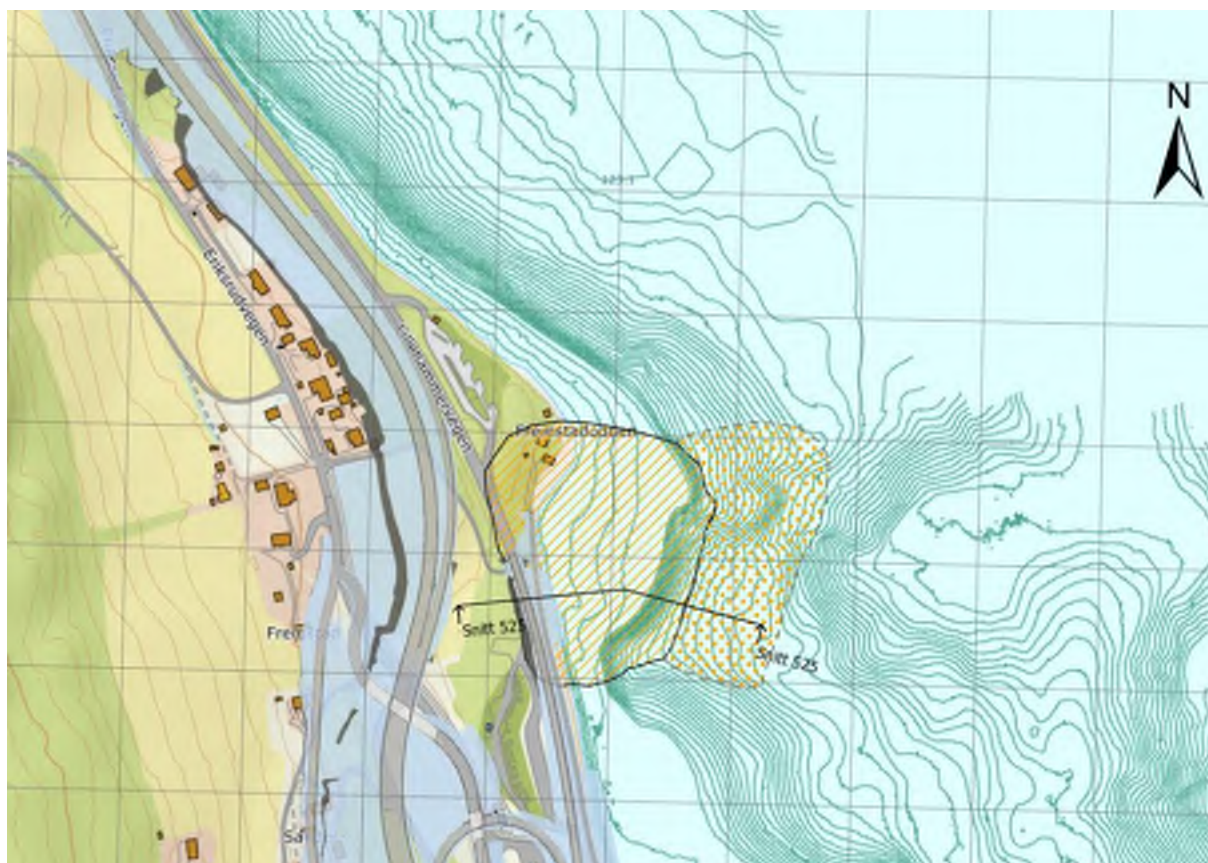
8.1.4 Fremstadodden sør

Alternativ 1 inkluderer en gang- og sykkelvei nede ved stranden sør for Fremstadodden. Etablering av denne gir fylling et lite stykke ut i Mjøsa. Alternativ 2 skal ikke ha den samme turveien. Hele fyllingen for Alternativ 2 skal etableres inne på land, og blir derfor liggende på friksjonsmasser. Vurderinger gjort i dette kapittelet er dermed relevant kun for Alternativ 1.

Det er trukket et beregningsnitt like sør for posisjon M1-525 og C1-T304. Snittet er kalt snitt 525, og kan sees i Figur 8-4. Snitt 525 vurderes å være det mest kritiske, fordi det er der det skal etableres en fylling som går ut i vannet.

Lab-undersøkelser viser at det er et tynt leirlag med sprøbruddegenskaper på dybde 5 m i posisjon M1-525. Dette tilsvarer ca. kote +116. Fra dybde ca. 8,5 m er det ca. 2 m mektighet med leire som ikke er sprøbruddmateriale. Øvrige masser er stort sett sand, basert på grunnundersøkelsene.

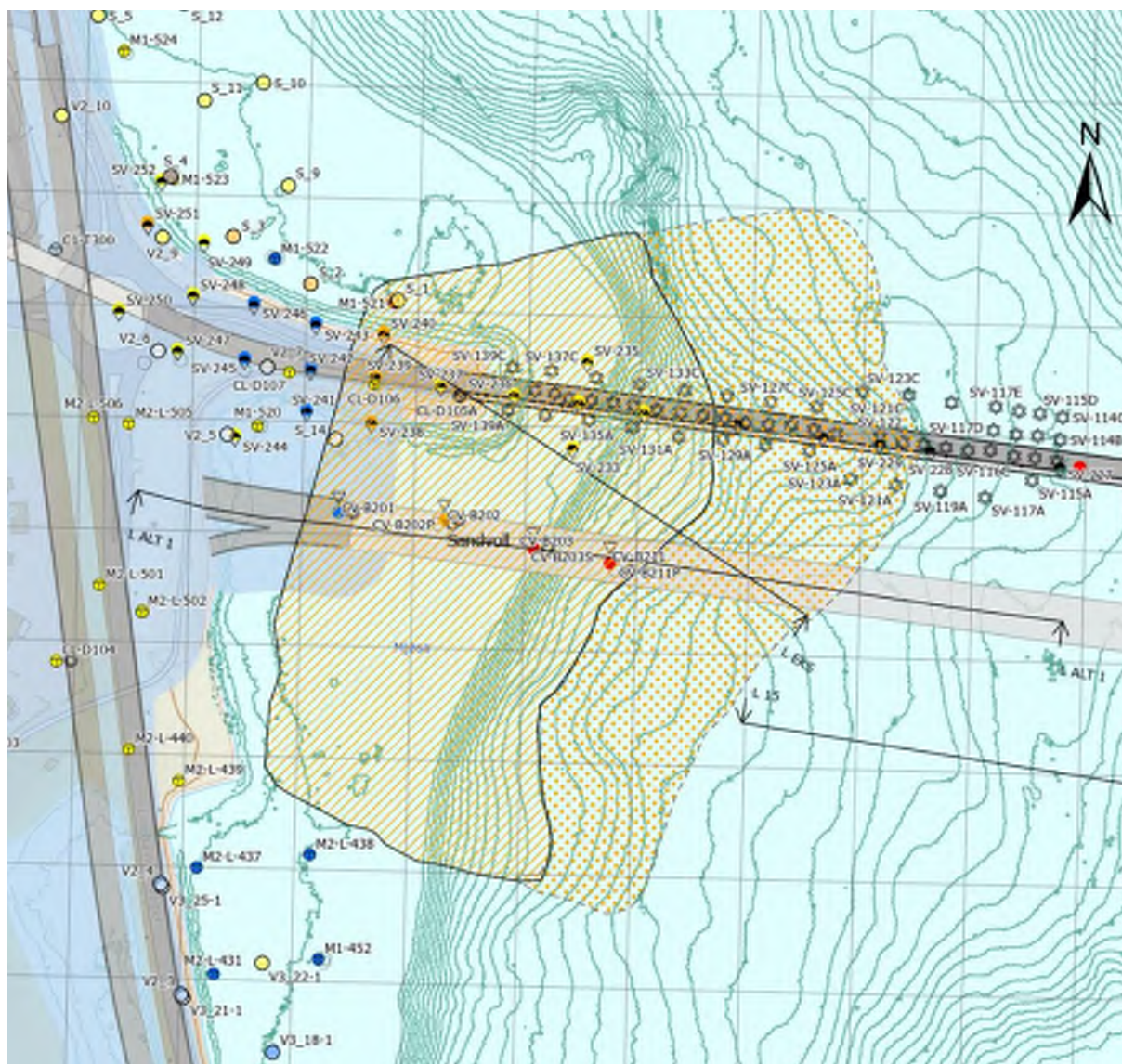
Det er antatt at leirlaget er sammenhengende og går inn under eksisterende vei og ut i marbakken. Det er antatt at sprøbruddmaterialet heller ned mot foten av marbakken, fordi dette er det mest konservative. Dette gir en helning på ca. 1:8 i dette laget.



Figur 8-4: Snitt 525 ved Fremstadodden sør. Bildet er et utklipp fra vedlegg D – faresonekart. Kilde: COWI AS

8.1.5 Tilløpsfyllinger Alternativ 1

Det er tatt ut et kritisk lengdesnitt for tilløpsfyllingen for Alternativ 1 i vest. Den planlagte fyllingen vil her ligge i underkant av 70 m fra marbakken. Høyden av tilløpsfyllingen er ca. 12 m ved planlagt brulandkar. Figur 8-5 viser kritisk snitt for tilløpsfylling 1 på Gjøviksiden.



Figur 8-5: Snitt L-ALT 1 for tilløpsfylling 1 i vest ligger i faresone Sandvoll. Bildet er et utklipp fra vedlegg D. Kilde: COWI AS

Tidligere grunnundersøkelser har identifisert sprøbruddmateriale ved hull M1-521 nord for eksisterende tilløpsfylling mjøsbrua. Det er også indikasjon på tynne lag med sprøbrudd i prøveserier fra Statens vegvesen i de dypere liggende deler av Mjøsa utenfor marbakken [9]. Supplerende undersøkelser (CPTU) har indikert sprøbrudd ved hull CV-B211. Prøveserie ved hull CV-B203 (topp marbakke) har verifisert et sprøbrudd-lag mellom ca. 9,5-10 m dybde.

Det er vurdert en generell lagdeling der fyllingen er tenkt etablert. Denne er valgt omtrent som vist i Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Oversikt over generell lagdeling for Alternativ 1 tilløpsfylling vest.

Lag	Ca. dybdenivå [m]	Ca. lagtykkelse [m]	Kommentar
Organisk bløtt lag/utskiftet sprengt stein	0 - 3/5	0 - 5	Mektighet av sandige avsetninger er noe økende ut mot marbakken/dypet og bløtt organisk topplag er noe tynnere ved kanten av marbakken. Utskifting med sprengt stein er forutsatt ca. 3 m under planlagt fylling.
Sand	3 - 7	3,5	For sand under fyllingen er det medtatt noe høyere attraksjon som følge av kompaktering
Bløt siltig leire	7/9	0,15 - 1	Tynt lag av siltig leire, noe varierende tykkelse. Indikasjon på at laget ligger noe dypere lenger vest samt i nærhet til marbakken øst.
Sand	7/8 - 20/?	12, eller mer	Sandige avsetninger, sterkt økende mektighet utenfor marbakke

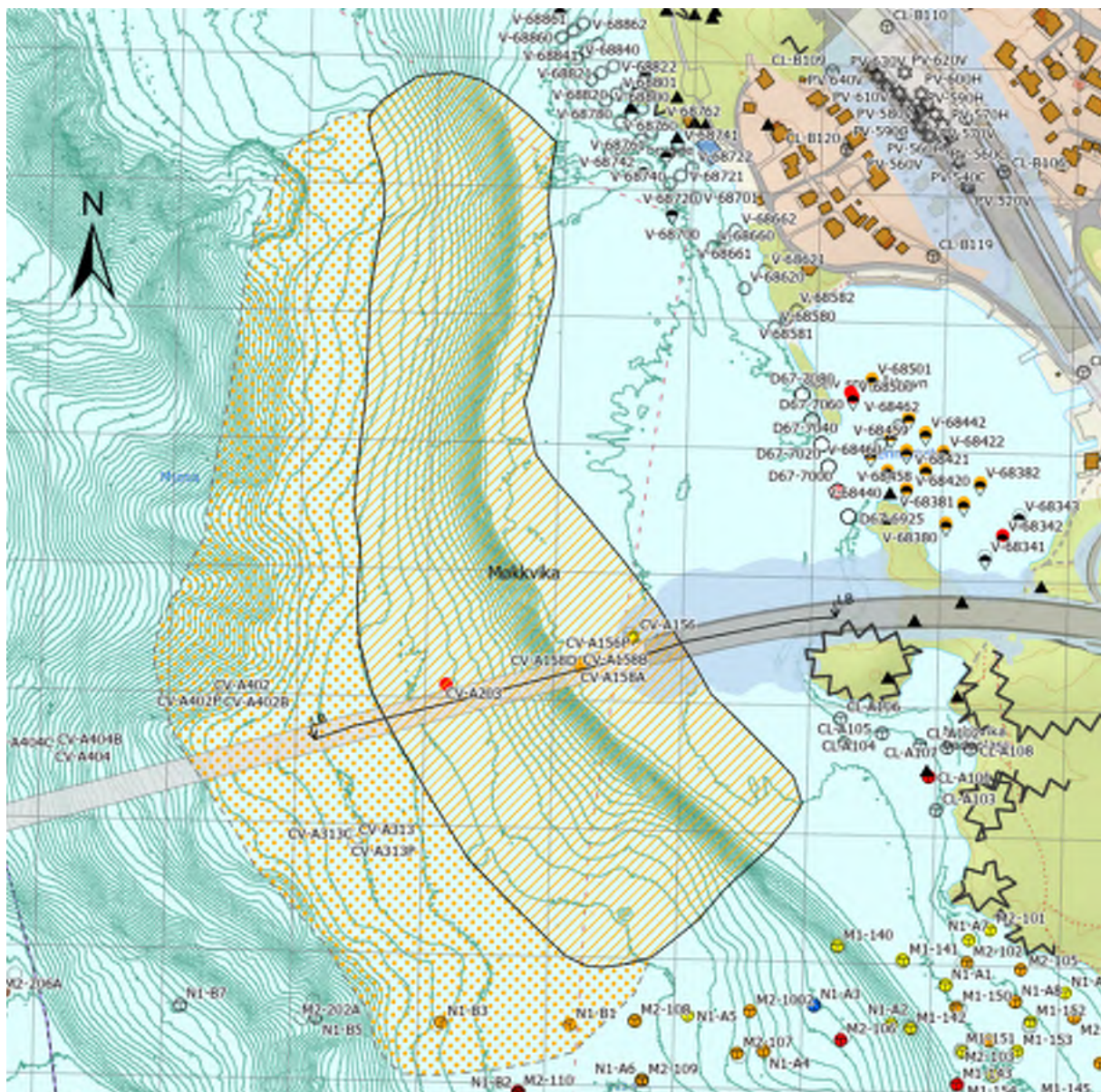
For tilløpsfylling i øst indikeres relativt grunne forhold til berg. Ifm. etablering av fylling øst forutsettes her utskifting av toppmasser under planlagt fylling ned til berg/fast lag. Dersom dette gjøres, vil hele fyllingen etableres på sprengt stein mot friksjon/berg og det bedømmes av denne grunn ikke behov for stabilitetsvurdering av Alternativ 1 tilløp i øst. Det henvises til [2] for videre beskrivelse av tiltak.

8.1.6 Tilløpsfylling Alternativ 2 øst

Utenfor Brennerivika utgjør strandsonen et platå fra ca. kote +118 inn til land. Kote +118 utgjør toppen av marbakken som varierer i høyde mellom ca. 15 m og 18 m. Kritisk snitt er valgt i lengdeprofilen av ny vei. Det er identifisert leire i dybden i punkter CV-A156 (10-11 m, ca. kote +109,9) og CV-A158 (ca. 18,5-19 m, ca. kote +99,5) under sand/silt og noe

grus. I CV-A203 er det påvist leire (ca. 1,5-5,5 m, kote +97) med sprøbruddegenskaper under et tynt lag sand. Massene er generelt lagdelte. I CV-A156 som er lokalisert omtrentlig i landkarakse for Alternativ 2 viser konusforsøk ikke sprøbruddmateriale. Grunnet manglende prøver i CV-A158 og påvist sprøbruddmateriale i CV-A203 antas sprøbruddmateriale å strekke seg nedover marbakken til dypere vann-nivåer.

Figur 8-6 viser plassering av kritisk snitt LB for tilløpsfylling 2 på Ringsaker-siden.

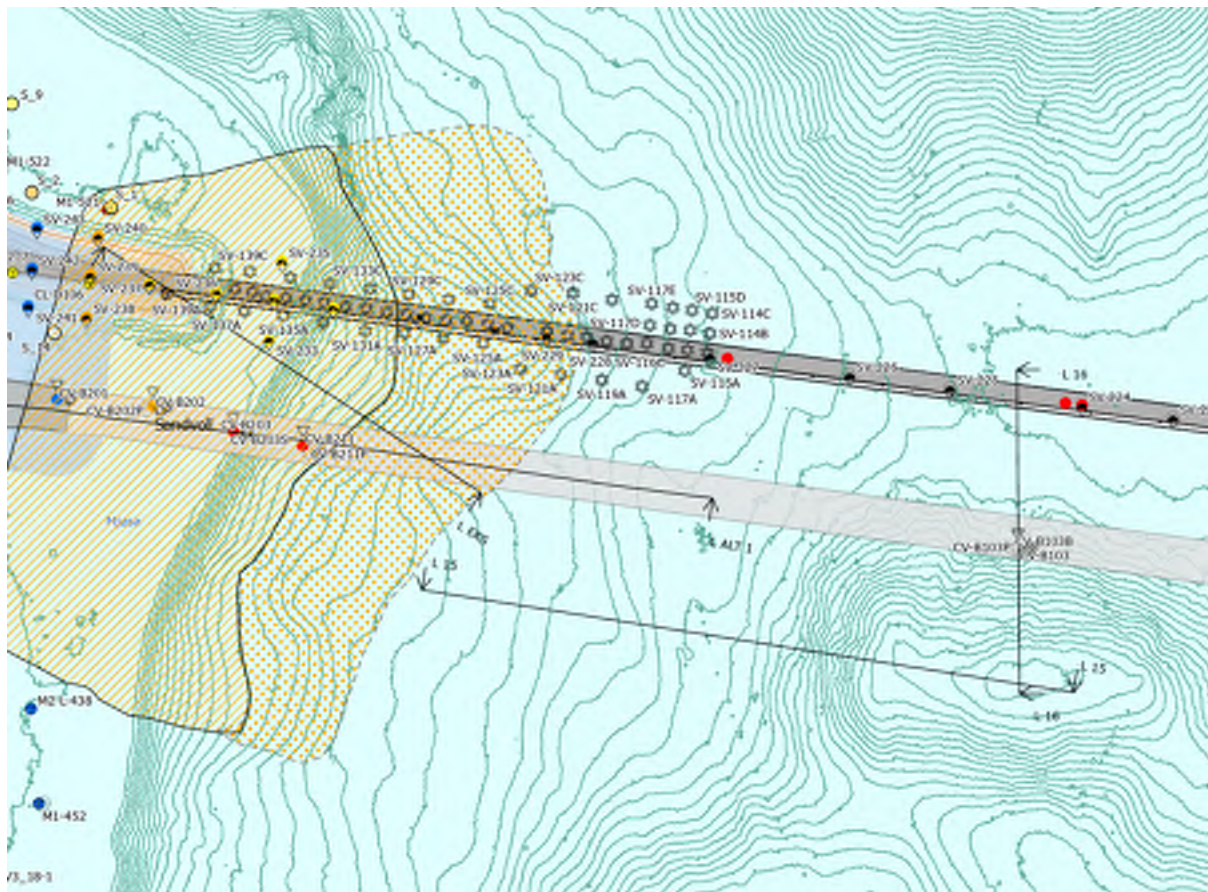


Figur 8-6: Kritisk snitt LB for tilløpsfylling 2 i øst. Figuren er et utklipp fra vedlegg D. Kilde: COWI AS

8.1.7 Undersjøiske skråninger Alternativ 1

Brutraseen ligger i influenssonen til to skråninger med betydelig mektighet av løsmasser som kan utgjøre mulig skredterreng. Akse 15 er plassert i en sørvendt skråning med helning ca. 1:3.7 (ca. 14,5° – 15°). Kritisk snitt er benevnt L16 og går omtrentlig i det

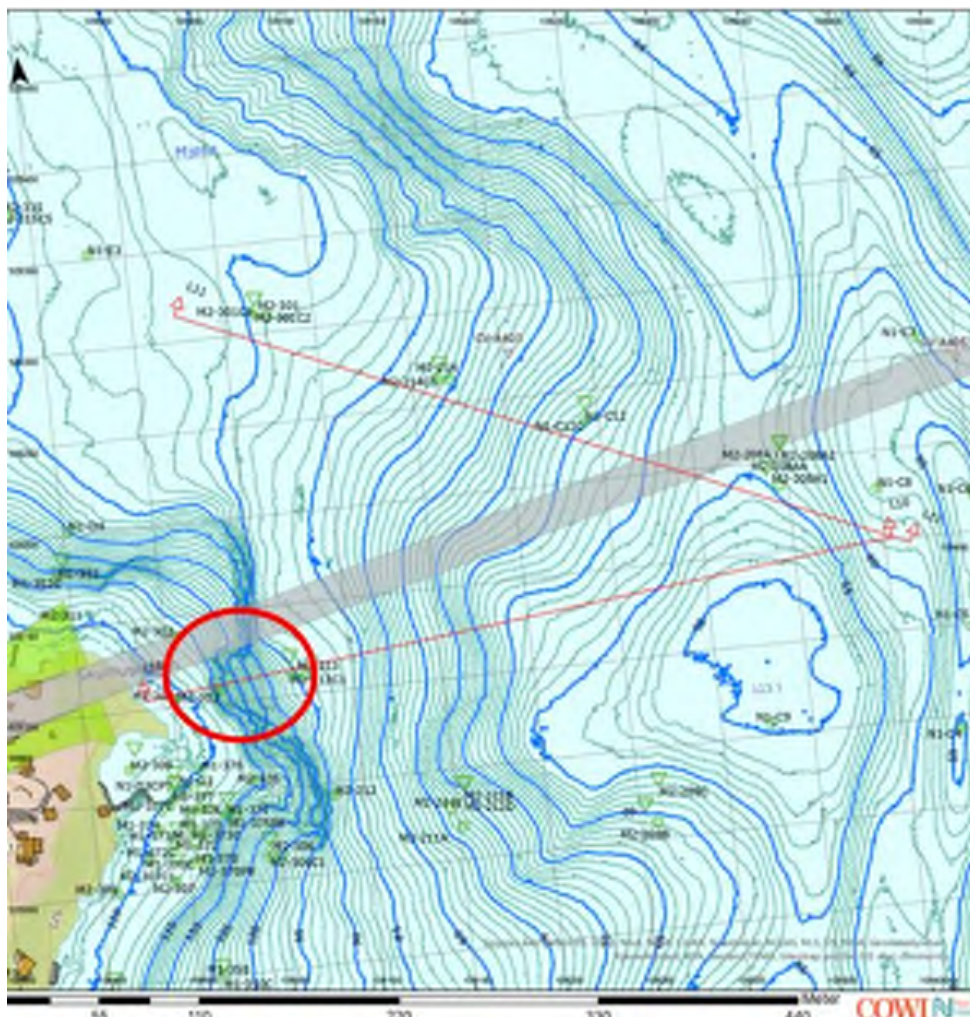
bratteste skråningsprofilen for skråningen. Østvendt skråning sør for brutraseen har helning 1:3.5 (ca. 16°). I snittet, benevnt L15, foreligger ikke grunnboringer, og beregningsparametere er derfor basert på parametere i L16. Kritiske snitt er vist på plan i Figur 8-7.



Figur 8-7: Stabilitetssnitt L15 og L16 ligger øst for faresone Sandvoll. Kilde: COWI AS

8.1.8 Undersjøiske skråninger Alternativ 2

Brutraseen for Alternativ 2 vil ligge nært, eller innenfor utløpet til to helninger fra vest. Snittet L10 faller fra vest mot øst tilnærmet parallelt med brulinja. Snittet L11 har en orientering nordvest-sørøst og inneholder flere borpunkter. En oversikt over de valgte snitt i plan er vist i Figur 8-8.



Figur 8-8: Oversikt over beregnede lengdesnitt L10 og L11 ved Alternativ 2 vest. Kilde: COWI AS

8.1.9 Eksisterende Mjøsbru

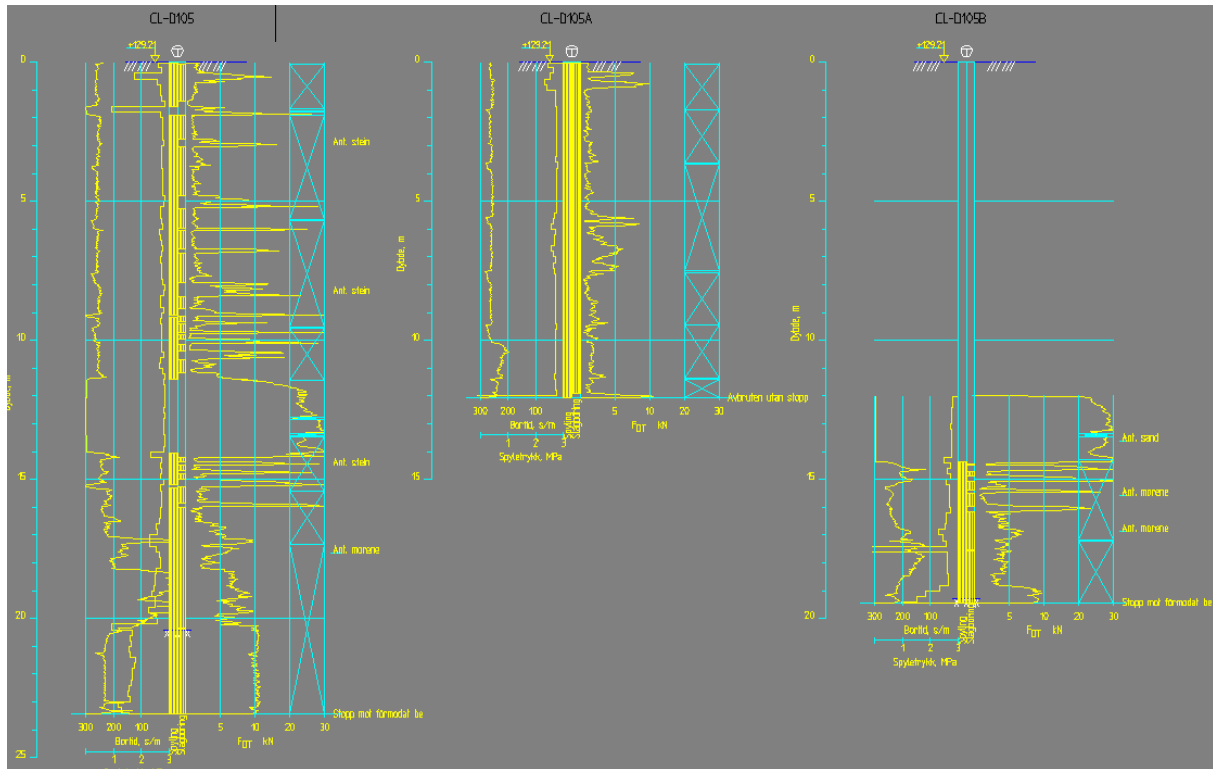
Det henvises til Figur 8-7 og snitt «L Eks» for det valgte vurderte snitt av eksisterende Mjøsbru.

Eksisterende Mjøsbru vil være i nærhet av tilløpsfylling 1. Iht. NVE veileder 1/2019 (ref. [9]) skal tiltak som ikke forverrer stabilitet ha en udrenert sikkerhet på 1,40 og en drenert sikkerhet på 1,25. Selv om det foreligger noen forskjellige kryssløsninger lenger vest mot Eriksrudvegen som involverer noe oppfylling østover, er det som utgangspunkt ingen nye tiltak lokalt ved det eksisterende vest-liggende landkar for dagens Mjøsbru.

Det er likevel tatt utgangspunkt i sikkerhetskravene på 1,25 (drenert) og 1,40 (udrenert) for eksisterende bru.

Det er kun utført to supplerende totalsonderinger (CL-D105, CL-D105A, CL-D105B og CL-D106) gjennom tilløpsfyllingen vest og ned i underliggende masser. For CL-D105-serien er det utført tre sonderinger på samme sted med formål å skille mellom bløtere masser f.o.m. ca. 11,5 m under terreng og fyllmasser, se Figur 8-9. For et av forsøkene er det

forboret ned til 12 m før totalsonderingen er utført. De foretatte undersøkelser indikerer fast lagring av antatte masser med udrenerte egenskaper. Disse er blitt konsolidert av de overliggende fyllmassene til eksisterende mjøsbru.



Figur 8-9: Totalsonderinger utført gjennom fyllmasser på tilløpsfylling for eksisterende Mjøsbru. Kilde: COWI AS

8.2 Materialparametere

Materialparameterne er valgt på grunnlag av CPTu samt laboratorieundersøkelser [50] og erfaringsdata.

8.2.1 Udrenert skjærstyrke

Ved bestemmelse av udrenert skjærfasthet av svake lag i strandsonen anbefaler [51] [51] at det benyttes følgende formel for normalkonsolidert leire:

$$0,20 < \frac{c_{uDSS}}{p'_0} < 0,25$$

hvor

p'_0 = effektiv vertikalspenning

c_{uDSS} = direkte udrenert skjærfasthet som bestemmes i direkte skjærforsøk og c_{uDSS} benyttes som isotropisk skjærfasthet for svake lag med begrenset mektighet (< 1 m).

Udrenert skjærstyrke i det tynne laget av leire/silt er beregnet med formelen:

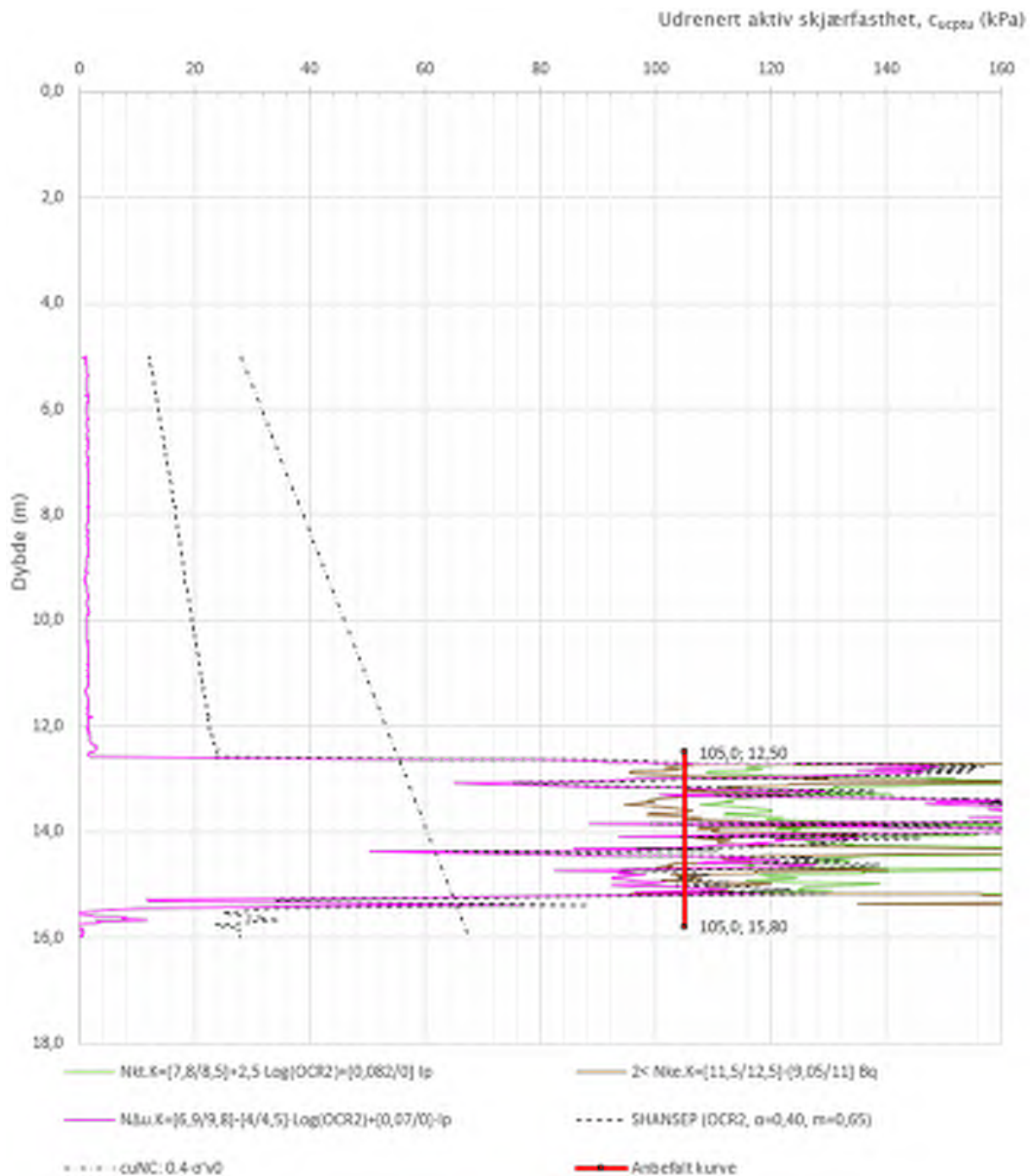
$c_{ud} = \alpha \cdot p'_0$, hvor forholdstallet $\alpha = 0,20 - 0,25$. Forholdstallet er vurdert for hvert område ut fra tilgjengelig grunnlag. Merk ellers at dette er direkte skjærstyrke, og at aktiv skjærstyrke vil være noe høyere. Denne regnes ut med anisotropifaktor jf. NIFS rapport 14/2014.

Da de udrenerte lagenes mektighet i mange tilfeller er svært tynt er det vurdert at betraktning utelukkende ut fra direkte udrenert skjærstyrke vil kunne gjennomføres og at dette er litt på konservativ side. I områder med kritisk lav stabilitet og behov for større tiltak er det foretatt beregninger ut fra ADP-forhold som er basert på plastisitetsindeks i hvert område jf. NIFS rapport 14/2014 [52].

For tilløpsfyllingene Alternativ 1 i vest er det tatt med konsolidering av leire-laget under fyllingen som følge av fyllmassene. Det samme er gjort for snitt B i Paradisvika. Det er tatt utgangspunkt i ovennevnte 0,2 - 0,25 multiplisert med midlere effektivtrykk.

8.2.1.1 Valgt udrenert styrke Biri vest

For skråningen i Biri vest er styrke vurdert ut fra CPTu i CL-H108 som viser udrenert aktiv skjærfasthet på 105 kPa, se Figur 8-10. I beregninger anvendes følgende ADP-forhold basert på plastisitetsindeks jf. NIFS rapport 14/2014: $A_a = 1,0$, $A_d = 0,63$ og $A_p = 0,35$.



Figur 8-10: Udrenert aktiv skjærfasthet basert på CPTu i CL-H108. Kilde: COWI AS

8.2.1.2 Valgt udrenert styrke landområder – Fremstadodden, Kremmerodden og Paradisvika

For fyllingene som etableres fra landområder, dvs. delvis over eksisterende E6 vest for Mjøsa, er det gått ut fra lokal α -faktor for udrenert styrke som er sammenlignet med de foretatte CPTU-forsøk. De benyttede faktorer for ADP-forhold er vist i Tabell 8-2.

Tabell 8-2: Benyttede anisotropi-faktorer for landområder med større utvidede fyllingspartier.

Område	α	Aa	Ad	Ap
Kremmerodden	0,25	1,54	1,0	0,56
Paradisvika, to øverste leirlag	0,20	1,54	1,0	0,56
Paradisvika, dypeste leirlag	0,25	1,54	1,0	0,56

I Paradisvika skal det være hensyntatt konsolidering av fyllingsmassene i stabilitetsberegningen. For detaljert informasjon om de valgte parametere og forutsetninger for stabilitetsberegninger i Paradisvika henvises til vedlegg G.

Valgte skjærstyrkeberegninger er her vist i stabilitetsberegningene.

8.2.1.3 Valgt udrenert styrke tilløpsfylling Alternativ 1 vest

Det er identifiserte tynne lag med underliggende leire ved tilløpsfylling i Alternativ 1. For betraktning av in situ udrenert skjærfasthet er normalisert spissmotstand (qt) fra CPTU forsøkene ved hull CV-B201 (ca. ved landkar-plassering), CV-B202 (ca. 50 m lenger øst) og CV-B211 (i nedkant av marbakke) blitt redusert iht. retningslinjer gitt i delkapittel 5.2.3.2 og Tabell 5-2. Posisjon av supplerende borhull og avstand mellom CRS-forsøk ved hull M1-452 sett i forhold til borhull CV-202 er vist i Figur 8-11.



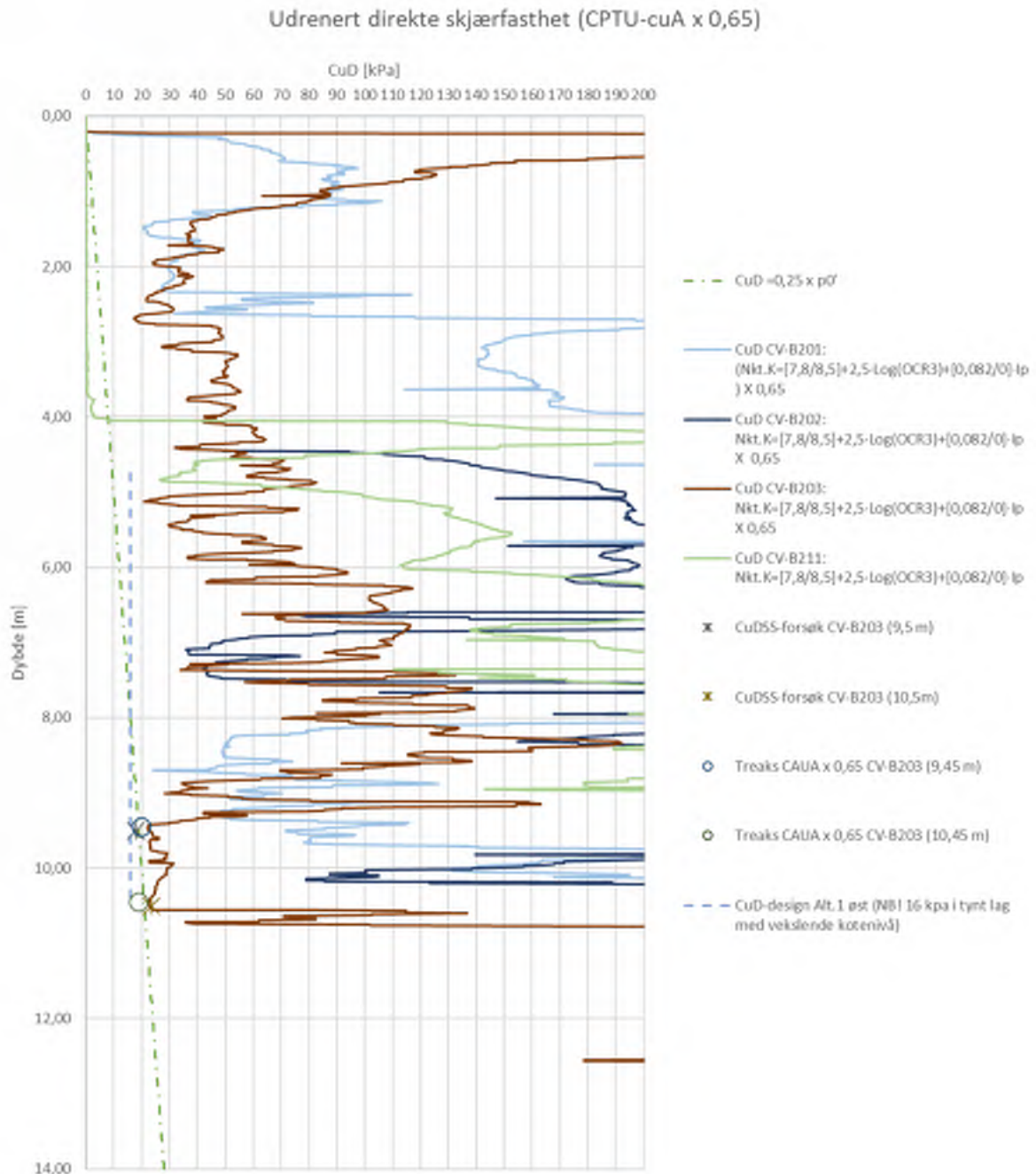
Figur 8-11: Utklipp fra GIS innsynsløsning med oversikt over fylling vest ved Alternativ 1 samt posisjon av borhull M1-452C der det er blitt utført CRS forsøk. Kilde: COWI AS

Da det her er snakk om tynne lag der den direkte del av det kritiske glidesnittet blir klart dominerende (flakskred), er skjærstyrkeprofilen for disse tynne lagene modellert bare utfra en konstant direkte skjærstyrke. Prøvetaking og CPTU-forsøk ved borhull CV-B203 har verifisert sprøbrudd i det bløte leire-laget ved ca. 9,5 m dybde. Da det udrenerte laget i dette hullet har en mektighet på ca. 1 m er det ikke inkludert under i Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Oversikt over beregnede effektivtrykk, vurderte udrenerte skjærstyrker og tilbakeberegninger.

Info	CV-B201	CV-B202	CV-B211
Ca. Dybdenivå øvre bløtt lag [m]	8,25	7	4,75
Ca. Kotenivå øvre bløtt lag	+111,75	+111,9	+100,8
Ca. Vurdert tykkelse av bløtt leire-lag [mm]	116	85	130
Beregnete skjærstyrker (in situ)			
Effektivspenning (Po') [kPa]	66	56	38

Tilbakeregnet OCR-verdi (SHANSEP)	1,5	2,31	3,13
Tilbakeregnet Pc (SHANSEP) [kPa]	98,8	129,6	315
Redusert CuA-verdi fra CPTU [kPa]	23,6	27,2	22,8
Tilsvarende CUD (CuD/CUA=0,65)	15,3	17,7	14,8
Midlere benyttet «in situ» CuD i beregning [kPa]	16	16	16
NC-forhold			
DSS-verdi (0,25 x P0') i samme nivå [kPa]	16,5	14	9,5
Diff CuD (Red. CPTU-NC) [kPa]	-1,2	3,7	5,3
Konsolidering øvrige forsøk - CRS (9,65 m, BH 452)			
Pc(BH 452) 200m sør for 202 [kPa]	-	200	-
CuA (BH M1-452C) 200m sør for 202 [kPa]	-	40	-
OCR	-	2,6	-



Figur 8-12: Tolkede CPTU-forsøk, DSS-forsøk og treaks-forsøk ved tilløpsfylling Alternativ 1. NB! Alle CPTU forsøk og spesialforsøk er her plottet som direkte udrenert skjærfasthet ut fra ADP forhold ($cuD/CuA = 0,65$, dvs. tilsvarende $I_p = 15$ ved vurdering ut fra foreslått metode fra NIFS [52]. Kilde: COWI AS

Det legges til at skjærstyrken under fyllingen er økt mhp. konsolidering av de planlagte fyllmasser som legges ut.

Det er da ikke gått ut fra konsolidering ved fullstendig oppbygd fylling, men fra 7,7 m med oppfylte tunge fyllingsmasser, dvs. opp mot 200 år flomnivå ved ca. kote +127. En grov beregning av effektivtrykk fra fylling og in situ løsmasser gir:

$$C_{uD,konsolidert (7,7m\ fylling)} = 0,25 \cdot (\Delta p'_0 + p'_0) = 0,25 \cdot (116\ kPa + 60\ kPa) = 44\ kPa$$

Det er da benyttet midlere effektivtrykk fra andel tunge masser i (beregnet i delkapittel 8.3) samt en midlere in situ effektivspenning for topp udrenert lag.

Det er valgt å benytte en direkte udrenert skjærstyrke på 41 kPa for alle beregninger med full fyllingsbelastning.

Det legges til at dette vil være på konservativ side da belastning fra overliggende lettere masser samt 1 m overbygning av tunge masser vil medføre økt konsolidering og således noe høyere direkte udrenert skjærstyrke enn denne verdien.

Anleggsfase

For anleggsfasen er det gått ut fra 4 m oppfylling i fase 1, tilsvarende kote +123,3. Da det udrenerte laget er meget tynt og vil være drenert til friksjonsmasser både under og over vurderes at man vil ha en rask konsolidering og økning av skjærstyrken under fyllingsarbeidene.

Ved 100% konsolidering og samme forutsetning som over kan man overslagsmessig sette:

$$C_{uD,konsolidert (4\ m\ fylling)} = 0,25 \cdot (\Delta p'_0 + p'_0) = 0,25 \cdot (80\ kPa + 60\ kPa) = 35\ kPa$$

For å være på robust side er det vurdert at man kun vil ha delvis konsolidering ved oppnådd høyde på 4 m. Således er det benyttet en antatt konsolidering fra fyllingen på ca. 35 %, hvilket gir en direkte udrenert skjærstyrke på 22 kPa. Andelen konsolidering er valgt ut fra en vurdert forutsetning om oppfylling av et lag med 1,5 m tunge masser før videre oppfylling til 4 m. Dette tilsvarer ca. 35 % konsolidering.

$$C_{uD,konsolidert (4\ m\ fylling)} = 0,25 \cdot (\Delta p'_0 + p'_0) = 0,25 \cdot ((80 \times 0,35)\ kPa + 60\ kPa) = 22\ kPa$$

Det er vurdert videre oppfylling til kote +126 og 5,3 m lette masser av skumglass over dette nivå + 1 m med tunge masser.

Sikkerhet etter overflateskred ned marbakke

Enden av tilløpsfyllingen ligger ca. 65 m unna helningen ut fra strandsonen, dvs. marbakken. I tillegg er strandsonen tilnærmet flattliggende (<1:15 i helning). Ut fra dette vurderes det at man selv etter en skredhendelse av overflate-laget med organiske masser vil ha tilstrekkelig sikkerhet.

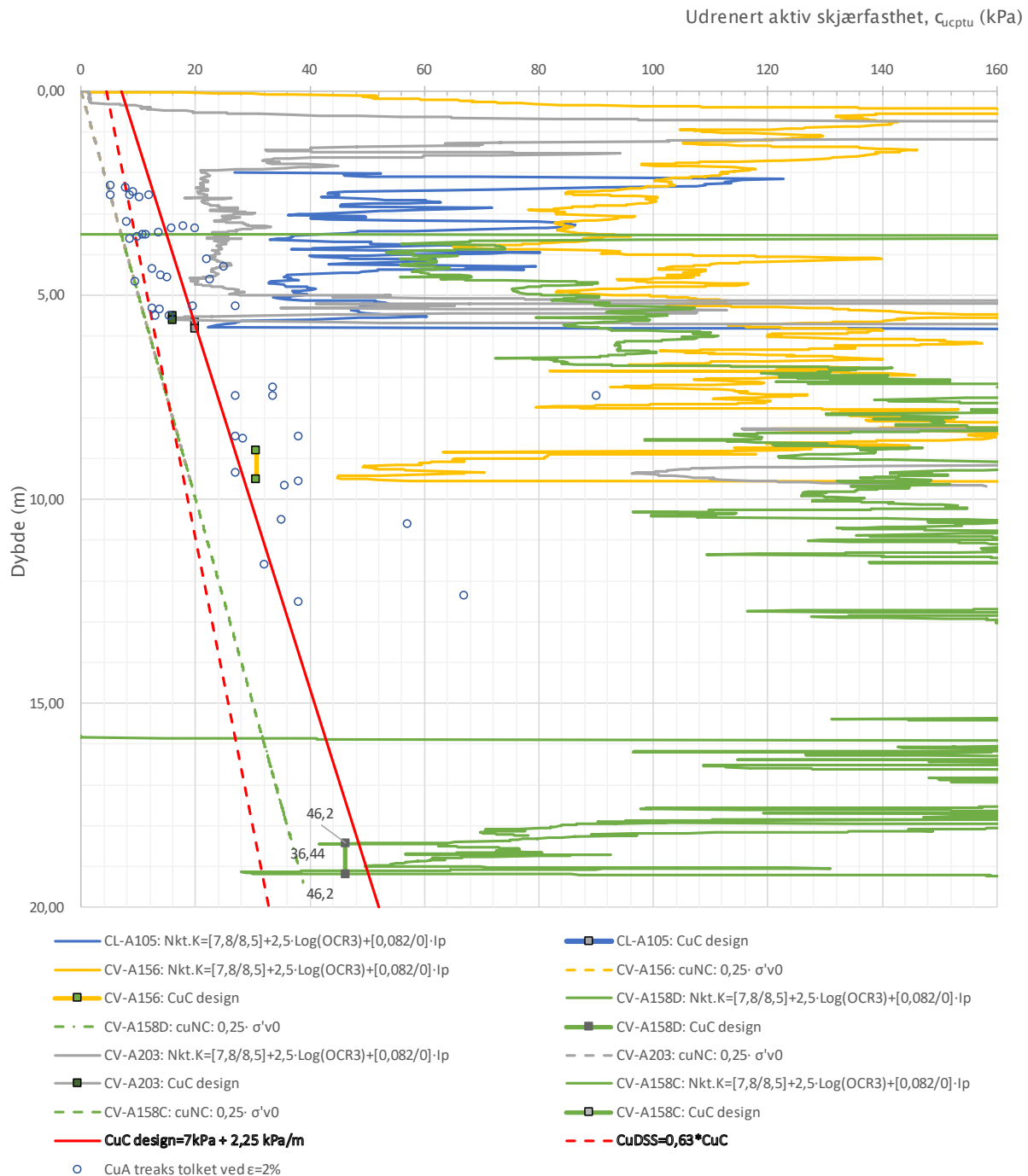
For en bedømmelse av udrenert skjærfasthet etter en skredhendelse er det gått ut fra delkapittel 5.3.2 i NVE 1/2019 [9]. Overslagsformel ut fra SHANSEP er følgende:

$$Cu_{etter} = \frac{Cu_{før}}{\left(\frac{\sigma'_{v,før}}{\sigma'_{v,etter}}\right)^{1-m}} = \frac{16 \text{ kPa}}{\left(\frac{60 \text{ kPa}}{24 \text{ kPa}}\right)^{1-0,7}} = 12,2 \text{ kPa}$$

Dvs. styrken i det udrenerte laget reduseres med omkring 4 kPa ut fra det som er benyttet i beregningene for ukonsoliderte («in situ») masser. Det er foretatt DSS-forsøk av leiren på CV-B203 ved toppen av marbakken som viser en direkte udrenert skjærstyrke på ca. 18 kPa for forsøket på 9,5 m og ca. 23,5 kPa for 10,5 m. Med bakgrunn i dette bedømmes en konstant verdi på 16 kPa å være på robust side.

8.2.1.4 Valgt udrenert styrke Alternativ 2 øst

Udrenert skjærstyrke er konservativt vurdert ut fra foreliggende CPTu og laboratorieundersøkelser i området. Figur 8-13 viser sammenstilling av C_u tolket med ulike metoder. C_u fra treksforsøk utført i leire og silt fra andre områder i Mjøsa er vist ved 2 % tøyning. De viste verdier som er benyttet i Geosuite stabilitet er hentet fra linjen «CuC-design = 7 kPa + 2,25 kPa/m. Således vil det korrespondere til en C_{uA} -verdi på ca. 48,6 kPa ved leire-laget på ca. 18,5 m. Tilsvarende en direkte udrenert skjærstyrke-verdi på ca. 30,6 kPa.



Figur 8-13: Cu designlinje for leire/siltig leire tolket med CPTu, erfaringsverdier, og treksforsøk (CAUa) fra andre punkter i Mjøsa. Designlinjer vist i uthevet/fet font er benyttet i totalspenningsberegninger i Geosuite. Kilde: COWI AS

Det er foretatt en vurdering i Plaxis 3D for tilløpsfyllingen ved Alternativ 2 øst. I forbindelse med vurderingen er det delt inn i fire forskjellige soner med vurderte karakteristiske verdier for udrenert aktiv skjærstyrke på respektive soner. Det henvises til Figur 8-14 og Figur 8-15 for oversikt over de valgte verdier og soner. Beregningen i

Plaxis 3D er utført for å verifisere det planlagte tiltaket med 5 m avlastning av marbakke-
toppen.



Figur 8-14: Figur for soner og valgte CuA-verdier for de ulike soner for Alternativ 2 øst i plaxis 3D beregning. Kilde: COWI AS

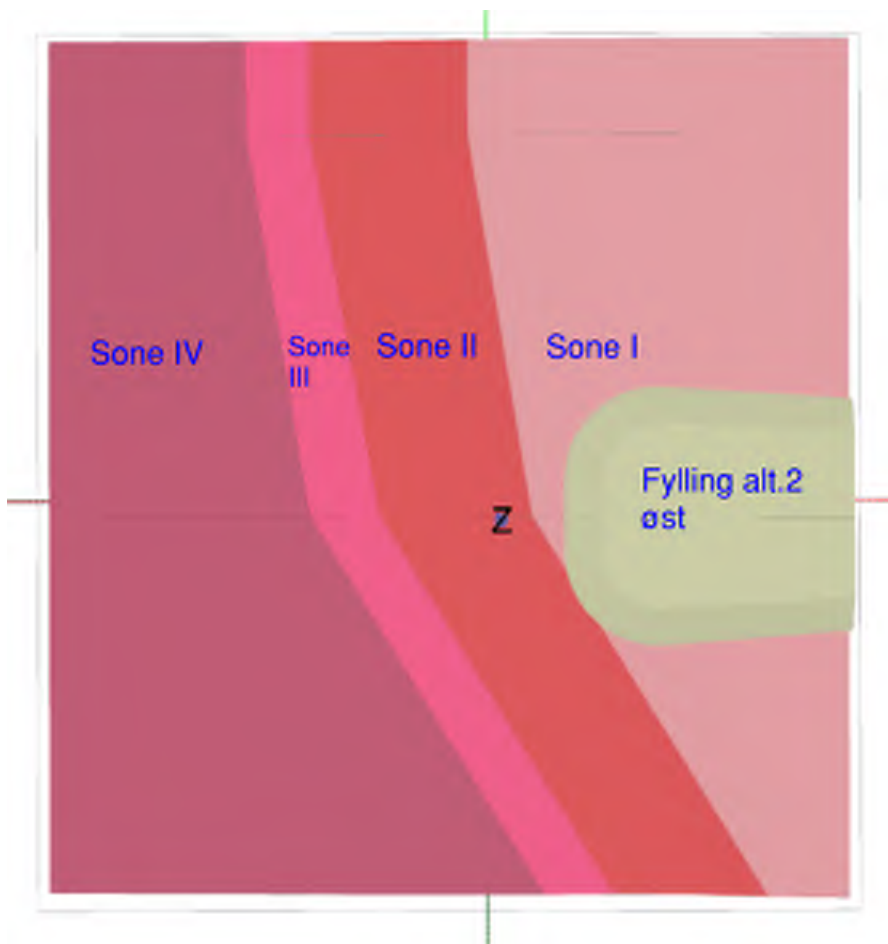
Det bemerkes at de valgte verdier for udrenert skjærstyrke i Plaxis 3D er vurdert å ligge på mer konservativ side sammenlignet med beregningene i Geosuite. Eksempelvis vil en verdi på 35 kPa på 18,5 m i sone II ved den valgte ADP-faktor på 0,63 (Cu_D/Cu_A) ligge på 22,1 kPa i direkte udrenert skjærfasthet. Sistnevnte verdi vil være så vidt under $Cu_D = 0,16 \times p_0'$ ved en valgt tyngdetetthet på 18 kN/m³ og vurderes følgelig som forsiktig.

For vurderte forskjeller mellom udrenert skjærstyrke i GS beregninger (cu-profil) og Plaxis 3D (konstante CuA verdier i soner) beregning henvises til Tabell 8-4. Merk at verdiene fra GS her må betraktes som omtrentlige verdier da lagfølgen skråner ned og har varierende mektighet hvilket vil gi variasjon mht cu-profilets lineære skjærstyrke-økning med dybden.

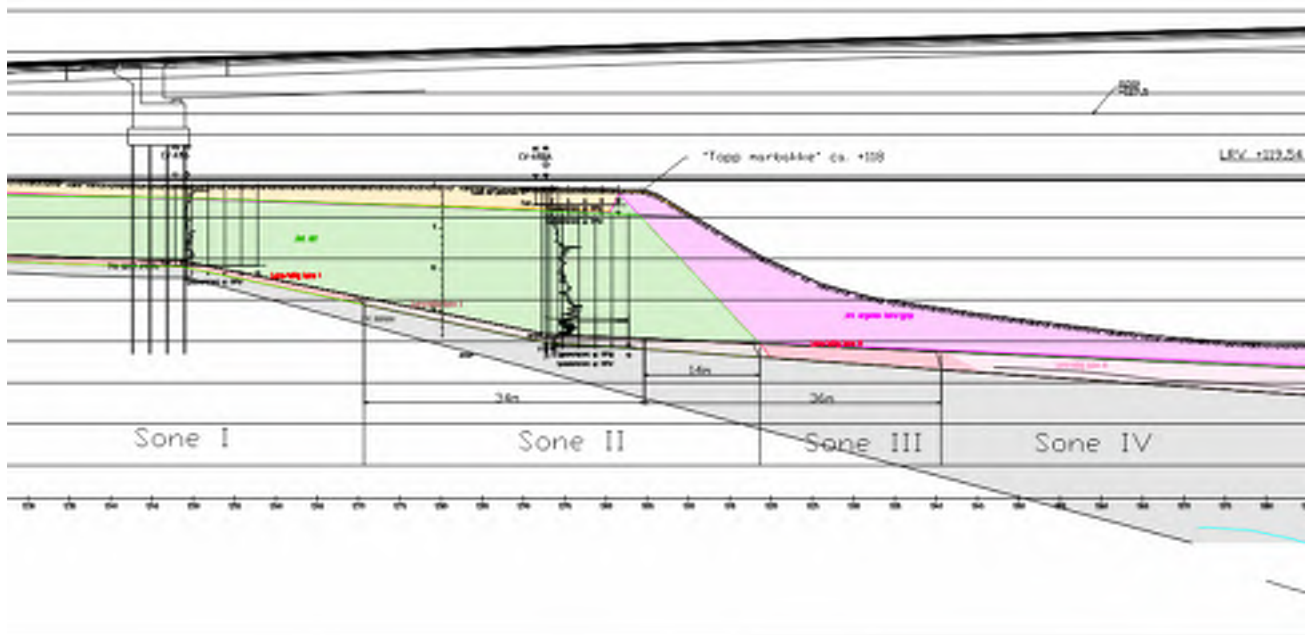
Tabell 8-4: Vurdering av cuA-verdier for Plaxis 3D vs GS stabilitet. *Verdi er basert på treksforsøk ved hull CV-A156. ** Snitt-verdi sentralt i leire-laget ut fra cu-profil i GS.

Verdi cuA (Sone I - Plaxis 3D) / snitt CuA GS Stability (diff. +/-) [kPa]	Verdi cuA (Sone II - Plaxis 3D) / snitt CuA GS Stability (diff. +/-) [kPa]	Verdi cuA (Sone III - Plaxis 3D) / snitt CuA GS Stability (diff. +/-) [kPa]	Verdi cuA (Sone IV - Plaxis 3D) / snitt CuA GS Stability (diff. +/-) [kPa]
39*/32 (7)	35/44 (-9)	20/23 (-3)	16/17** (-1)

Med bakgrunn i vurderingene ansees de valgte CuA-verdier å være komparative. Som nevnt over vurderes imidlertid den valgte plaxis-verdi i sone II å være forsiktig satt. Da plaxis-beregningen er utført mht tiltaket vurderes derfor at det er potensiale for noe optimalisering av den planlagte avlastning i detaljfasen.



Figur 8-15: Planoversikt som viser prinsippet for de tolkede CuA-soner i relasjon til tilløpsfyllingen Alternativ 2 øst. Kilde: COWI AS



Figur 8-16: Oversikt over soner i Plaxis 3D. NB! Det lille laget (organisk leire/gytje) er ikke inkludert i GS-beregningene og det harde topp-laget (ref. Tabell 8-5:) er ikke inkludert i Plaxis 3D-beregningen. Kilde: COWI AS

Det legges til at topp fylling vil være på ca. kote +134. Således er det inkludert 1 m mer lette masser av skumglass enn strengt nødvendig.

8.2.1.5 Valgt udrenert styrke eksisterende Mjøsbru (vestlig landkar)

Det foreligger ingen prøveserier i umiddelbar nærhet til marbakken ved eksisterende Mjøsbru. Det er imidlertid utført en rekke dreietrykksonderinger som gir en indikasjon på nivået av leirige masser som har potensiale for udrenert brudd.

Det er foretatt en kontrollberegning av stabiliteten på eksisterende tilløpsfylling basert på parameter vurderinger i delkapittel 8.2.1.3, dvs. Alternativ 1 hvilket ligger i størrelsesorden ca. 60 m lenger sør.

8.2.1.6 Valgt udrenert styrke undersjøiske skred

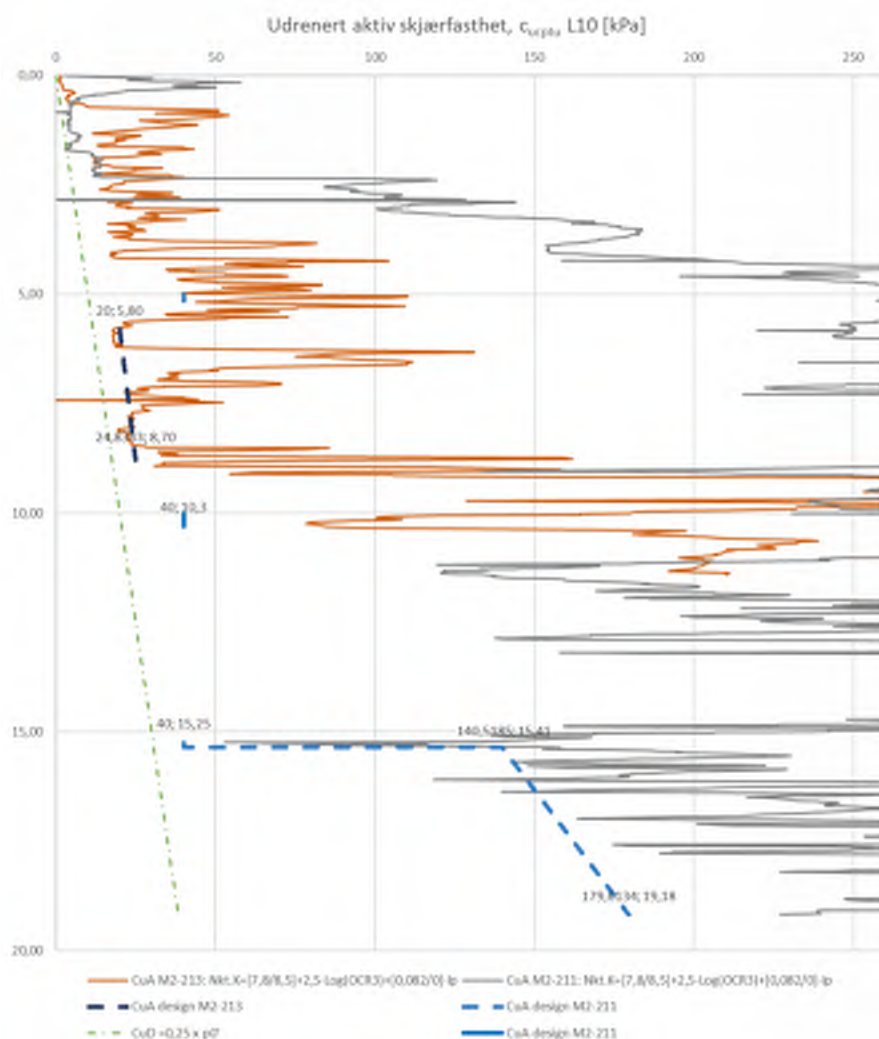
Det er til sammen vurdert tre stabilitetssnitt for undersjøiske skred. Et nord-sør gående profil med utløp mot søyler i Alternativ 1 (L15), et profil i retning vest-øst (kalt lengdesnitt 10) og et nordvest-sørøst (kalt lengdesnitt 11) som potensielt kan påvirke søyler for Alternativ 2.

Det presiseres at det for alle beregninger er fokusert på dypere liggende skred og ikke skred i de organiskholdige massene nærmere overflaten. Slike skred i overflaten kan ikke utelukkes. De største mektighetene av svært bløte organiske masser vil imidlertid ligge nær bunnivået der potensialet er relativt sett lavere.

Lengdesnitt 10 Alternativ 2

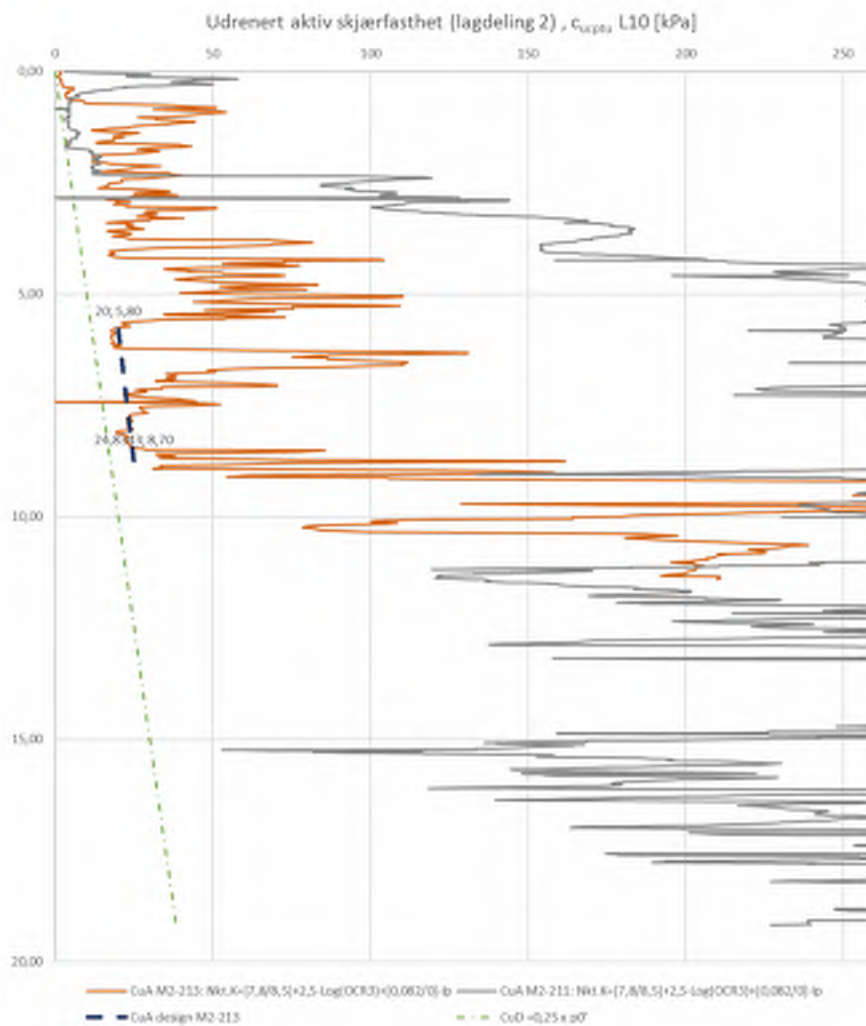
For lengdesnitt 10 foreligger det kun 2 undersøkelser, M2-303 og M2-213C1, i snittet. Det er således noe usikkert hvordan beskaffenheten til massene er i den brattere nedre del av snittet. Med bakgrunn i dette er det beregnet med to forskjellige lagdelinger for lengdesnitt 10. Et der det er regnet utelukkende ut fra den opptredende lagdeling i M2-213, dvs. med betraktede udrenerte masser mellom ca. 6 – 8,5 m nedover i dypet og et der de udrenerte massene i nivået 6-8 m forsvinner (ligger horisontalt) og det er deretter tatt i betraktning udrenerte masser fom. ca. 15 m. Sistnevnte tolkning fra ca. 15 m nivå er da basert på CPTU forsøk fra borhull M2-211A som har beliggenhet ca. 100 m sør for det valgte beregningsnitt. Sistnevnte lagdeling er her kalt «lagdeling 1».

For oversikt over de benyttede udrenerte verdier benyttet for lagdeling 1 henvises til Figur 8-17.



Figur 8-17: Tolkede CPTU forsøk samt c_{uA} -designlinjer for M2-213 (i nærhet til snitt L10) og M2-211 (ca. 100 m lenger sør). Kilde: COWI AS

For lagdeling 2 er stabilitetsvurderingen kun, noe forenklet, basert på M2-213 da avstanden til øvrige undersøkelser er relativt stor. Det er da kun regnet udrenert ut fra leire-laget mellom ca. 6 - 8,5 m som er indikert i borhull M2-213. I motsetning til for lagdeling 1, er det forutsatt at dette laget fortsetter kontinuerlig med samme tykkelse nedover helningen. De øvrige underliggende lag er vurdert som drenerte. For oversikt over benyttet design for aktiv udrenert skjærfasthet for lagdeling 2, henvises til Figur 8-18. Figur 8-18



Figur 8-18: Tolkede CPTU forsøk samt CuA-designlinjer for M2-213. For lagdeling 2 er det kun betraktet et udrenert lag i nivået ca. 6 - 8,5 m. Øvrige lag er betraktet drenert. Kilde: COWI AS

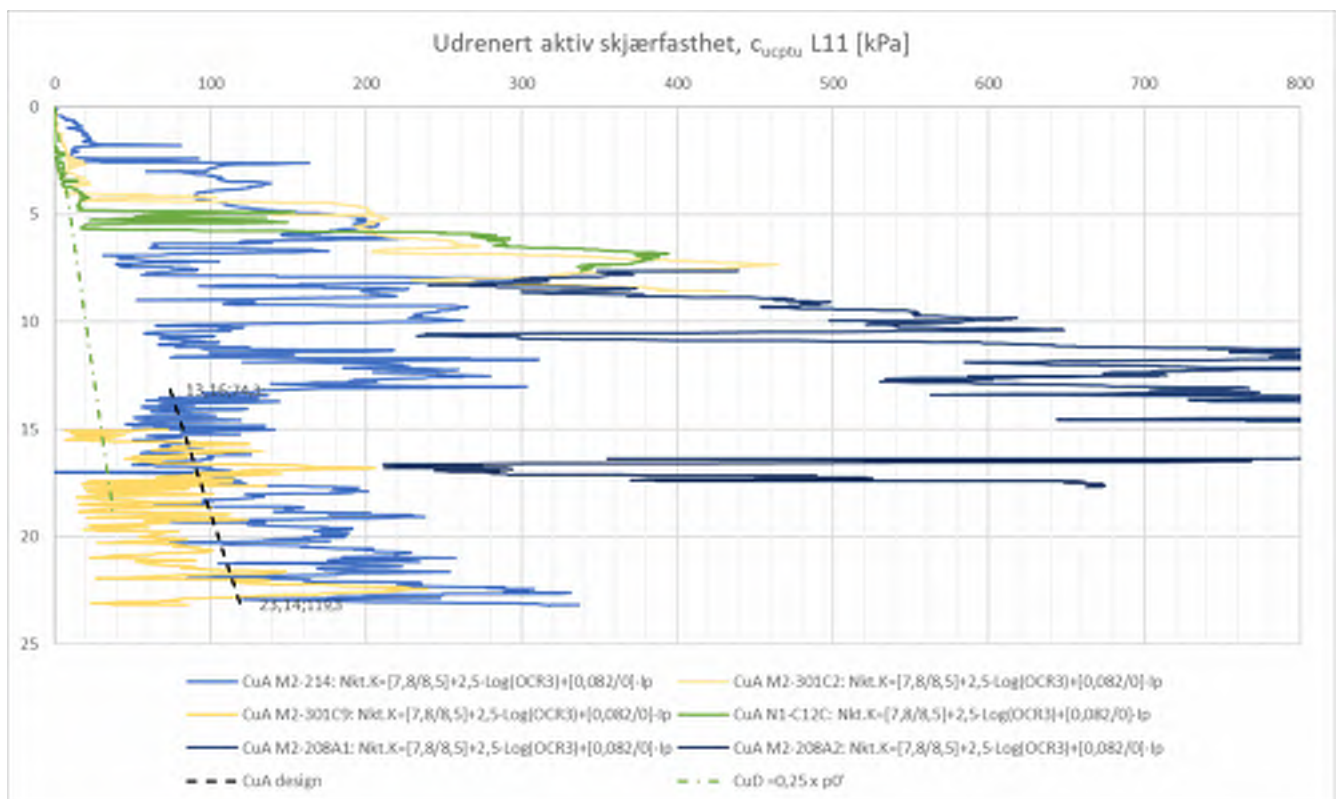
Lengdesnitt 11 Alternativ 2

For lengdesnitt L11 foreligger det 5 undersøkelsespunkter i nærhet til det valgte beregningsnitt. Helningen til dette snittet er betraktelig slakere enn L10. For vurdering av udrenert skjærfasthet er det gått ut fra prøveserie og CPTUer utført ved henholdsvis borhull M2-301, M2-214, N1-12C og M2-208. For vurderingen av stabilitet i dette området er det lagt størst vekt på de dypere liggende snittene i masser som er vurdert å

ha neglisjerbart innhold av organisk materiale. Ut fra de foreliggende undersøkelser vises relativt inhomogene forhold av fasthet og løsmassesammensetning med dybden. Generelt vises imidlertid relativt bløte topplag av indikert organisk materiale og man ser at meget bløte og mektige topplag av organisk og potensielt sprø masser ligger i de laveste dybdenivåer, hvilket også vises i seismiske tolkningskart i delkapittel 5.3.2.

For stabilitetsvurdering av lengdesnitt 11, er det gått ut fra dypereliggende masser fra nivå ca. 13 m under terreng. Bakgrunnen for dette er at man i CPTU forsøkene først ser et jevnt utslag på poretrykket (u_2) fra dette nivået for CPTU M2-214 og M2-301. I lavere kotenivåer ned mot bunn-nivået blir som nevnt topplaget bløtere, mens de dypere lag er betraktelig fastere (ytterligere CPTU forsøk i dybden ved M2-208 er ikke presentert grunnet svært høye CuA -verdier).

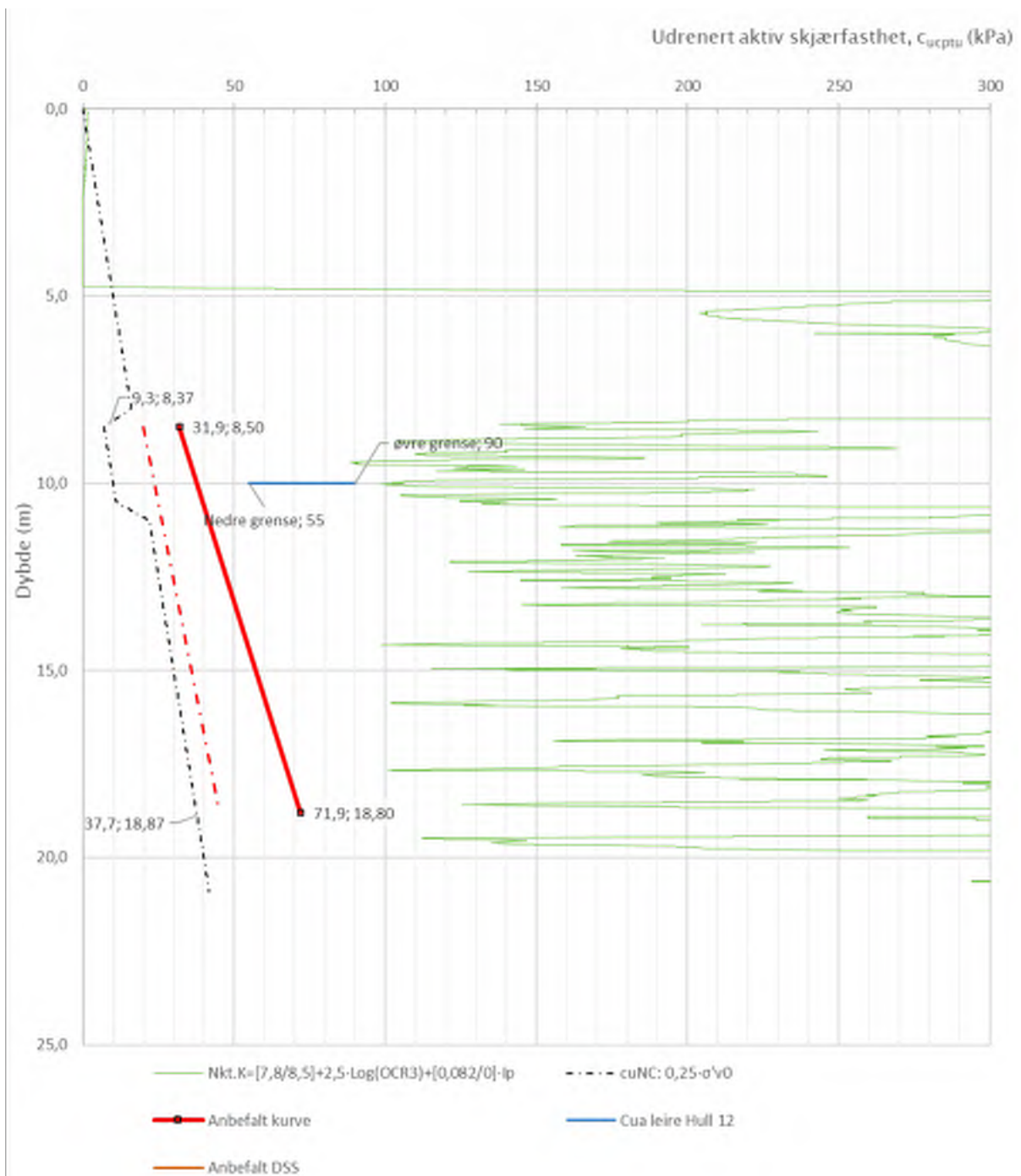
Det er valgt å gå ut fra CPTU M2-214 da denne ligger relativt sentralt i helningen. Den valgte design for udrenert aktiv skjærfasthet er vist i Figur 8-19.



Figur 8-19: Et utvalg tolkede CPTU forsøk for kritisk snitt L11 sammen med den valgte design-linje for udrenert aktiv skjærfasthet. Kilde: COWI AS

Løsmasserygg Alternativ 1 (L16 og L15)

Det er utført CPTu i sørvendt skråning som krysses av Alternativ 1. Det henvises til Figur 8-20 for den valgte udrenerte designlinje.



Figur 8-20: C_{ua}/C_{uDSS} designlinje presentert med N_{kt} (Karlsrud et al) fra CV-B103 og $C_{uNC}=0,2 \cdot p'_0$. «Cua leire Hull 12» angir øvre og nedre grense for tolket maksimal c_{ua} fra tre treaksforsøk med kontraktant oppførsel [20] hvor representativ dybde er antatt. Innhugg i NC-linje representerer lokalt poreovertrykk på 40 kPa. Kilde: COWI AS

8.2.2 Drenerte parametere

Valgte drenerte parametere er stort sett valgt på bakgrunn av grunnundersøkelser i felt og på lab. Ved tilgjengelige treksforsøk er det generelt tolket ut fra 2% tøyning. Der det ikke er gjort grunnundersøkelser, er det antatt verdier på bakgrunn av erfaringsparametere fra Statens vegvesens håndbok V220 og tabell 2-21 (ref. [1]). Valgte parametere er presentert i Tabell 8-5:. Stabilitetsberegningene har også angitt materialparametere og lagdelinger.

Tabell 8-5: Valgte drenerte parametere. For undersjøiske skred er det gjort vurderinger ut fra mindre grunnlagsdata. Det henvises her til parametere i respektive tegninger.

Materiale	Tyngdetetthet, γ (kN/m ³)	Friksjonsvinkel, ϕ (°)	Kohesjon, c' (kPa)
Fyllmasser	19 20 (Alternativ 1 vest)	42	2,0
Bløte masser, organisk	15	22	1
Sand	20 (Kremmerodden og Fremstadodden) 18 (Paradisvika og Biri vest)	36	0
Sand I (Alternativ 1 tilløpsfylling vest, uten overlaging fylling)	18	33	0
Sand I (Alternativ 1 tilløpsfylling vest, med overlaging fylling)	18	33	3
Sand II (Alternativ 1 under leire-lag)	18,5	34	0
Bløt silt/leire (sprøbruddmateriale Kremmerodden, Paradisvika og Fremstadodden)	19	20	0
Leire/siltig leire, sprøbrudd Alternativ 1 vest og Alternativ 2 øst	17,5 (ukonsolidert) 18 (konsolidert)	30	2,9
Leire Fremstadodden	19	30	0
Morene	18	36	7,3

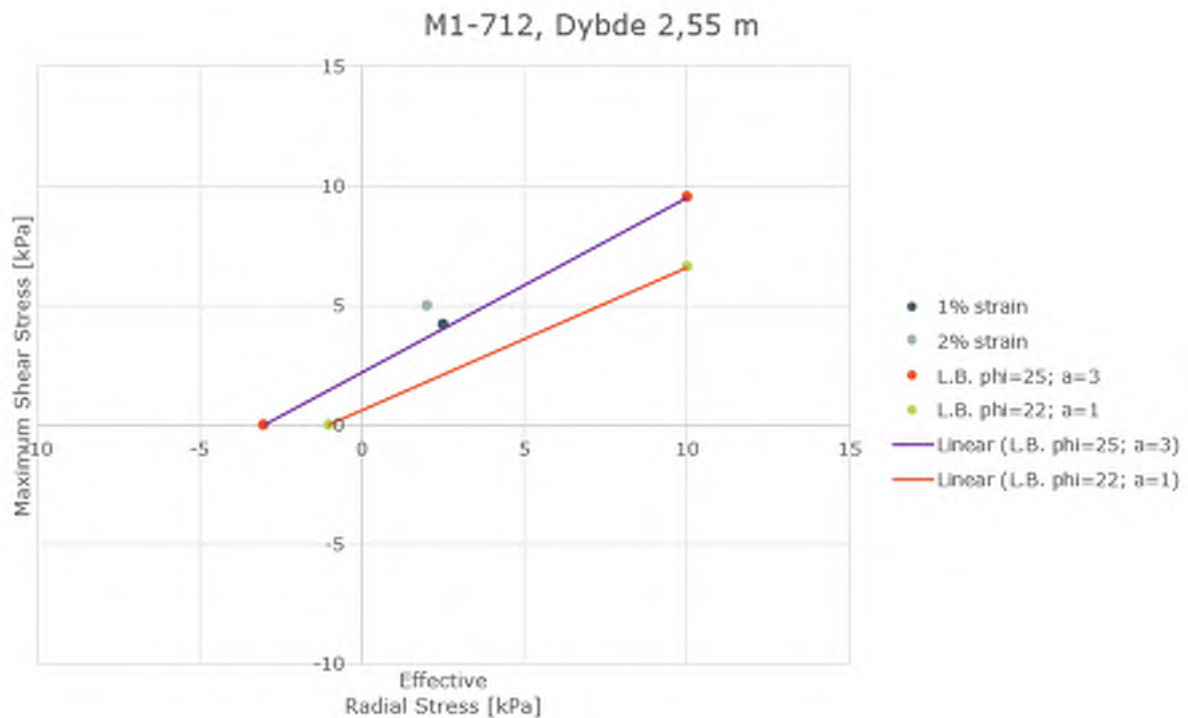
GS stabilitet Alternativ 2 øst			
Topplag (meget fast) Alternativ 2 øst (GS- beregning)	18	40	6,7
Silt Alternativ 2 øst (GS- beregning)	17	34	3,4
Ant. morene (GS - beregning)	18	45	5,0
Plaxis 3D Alternativ 2 øst			
Morene	19,5	42	20

Fyllmasser

Fyllmassene forutsettes å bestå av sprengt stein. Det er benyttet friksjonsvinkel 42 og kohesjon 2,0 i beregningene. Massene må være erosjonssikre, dvs. tåle dimensjonerende (kritiske) vannhastigheter som vil kunne opptre langs fyllingen. Det er benyttet tyngdetetthet lik 19-20 kN/m³ i beregningene.

Bløte organiske masser

Parametere er valgt på bakgrunn av et treaksialforsøk på gytje i posisjon M1-712, dybde 2,55 m. Resultatet er presentert i Figur 8-21 sammen med spenningstaket for $\phi=25$, $a=3$ og $\phi=22$, $a=1$. Valgte parametere ($\phi=22$, $a=1$) er noe konservative, sammenlignet med det treaksforsøket viser. Med bakgrunn i at det vurderes store variasjoner i vanninnhold og organisk innhold avhengig av område er det likevel valgt å legge seg på $\phi=22$ og $a=1$.



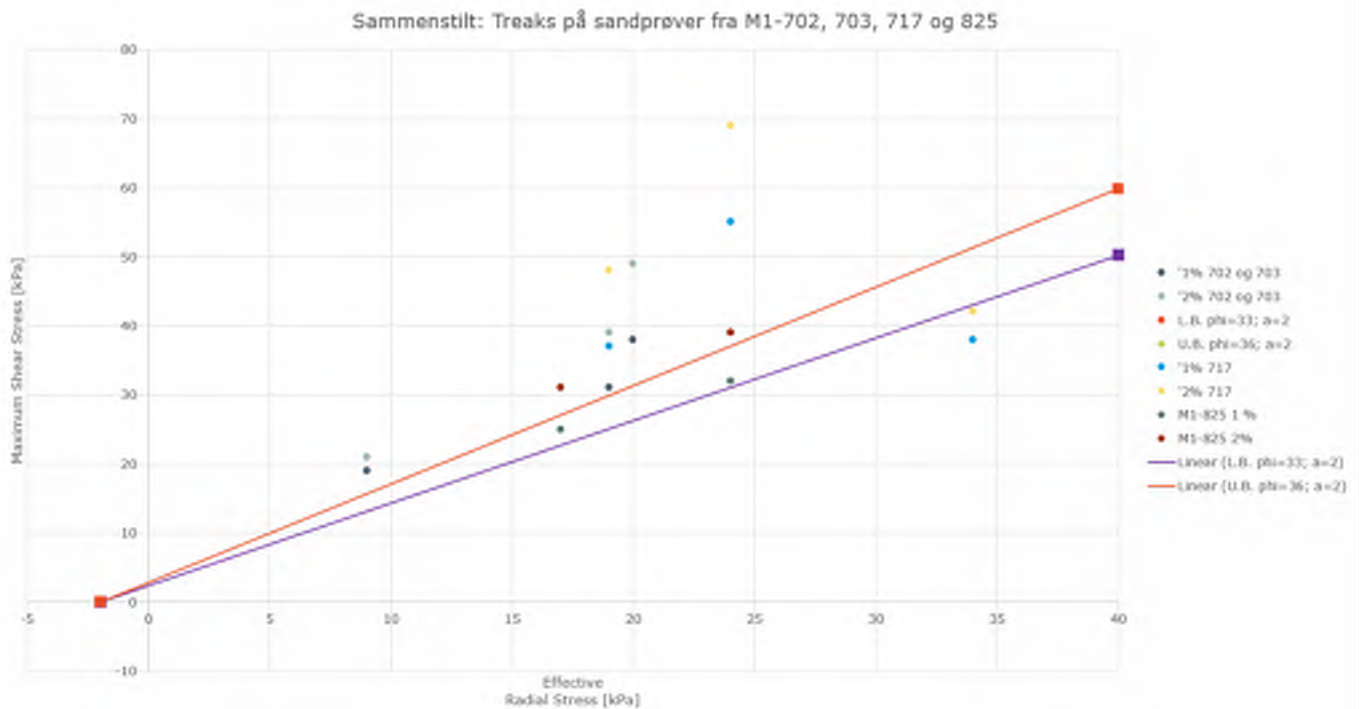
Figur 8-21 Resultater fra treaksforsøk i bløte organiske masser er presentert som punkter som viser spenningssituasjonen ved 1 og 2 % tøyning. Spenningstaket for $\phi=25, a=3$ og $\phi=22$ og $a=1$ er vist som hhv. lilla og oransje linje. Kilde: COWI AS

Sand

Friksjonsvinkel i sanden er basert på treaksforsøk på prøver fra Paradisvika og Kremmerodden sør. Det er utført tolkning ved 1-2 % tøyning. Det vurderes at skjærstyrke ved 2 % tøyning kan brukes for bestemmelse av friksjonsvinkel i friksjonsmasser. Sammenstilling av treaksforsøkene viser at det er rimelig å bruke en friksjonsvinkel på 36° i alle områdene langs veien, se Figur 8-22. For Kremmerodden sør er dette en noe konservativ verdi. For Paradisvika er det ikke veldig konservativt.

I en del av prøvene er det opp mot 7-8 % silt. Det er mulig at siltinnholdet kan bidra til at massene får en liten attraksjon. Det er imidlertid ikke tydelige indikasjoner på en høy attraksjon fra treaksforsøkene. Derfor er det valgt å bruke attraksjon på 0 kPa i sandlaget. Dette er litt konservativt.

Tyngdetettheten i sandlaget er målt til 18 kN/m^3 i Paradisvika. Ved Kremmerodden sør og Fjordheim nord, er tyngdetettheten målt til 20 kN/m^3 . Dette er basert på verdier som er oppgitt i labrapporten.



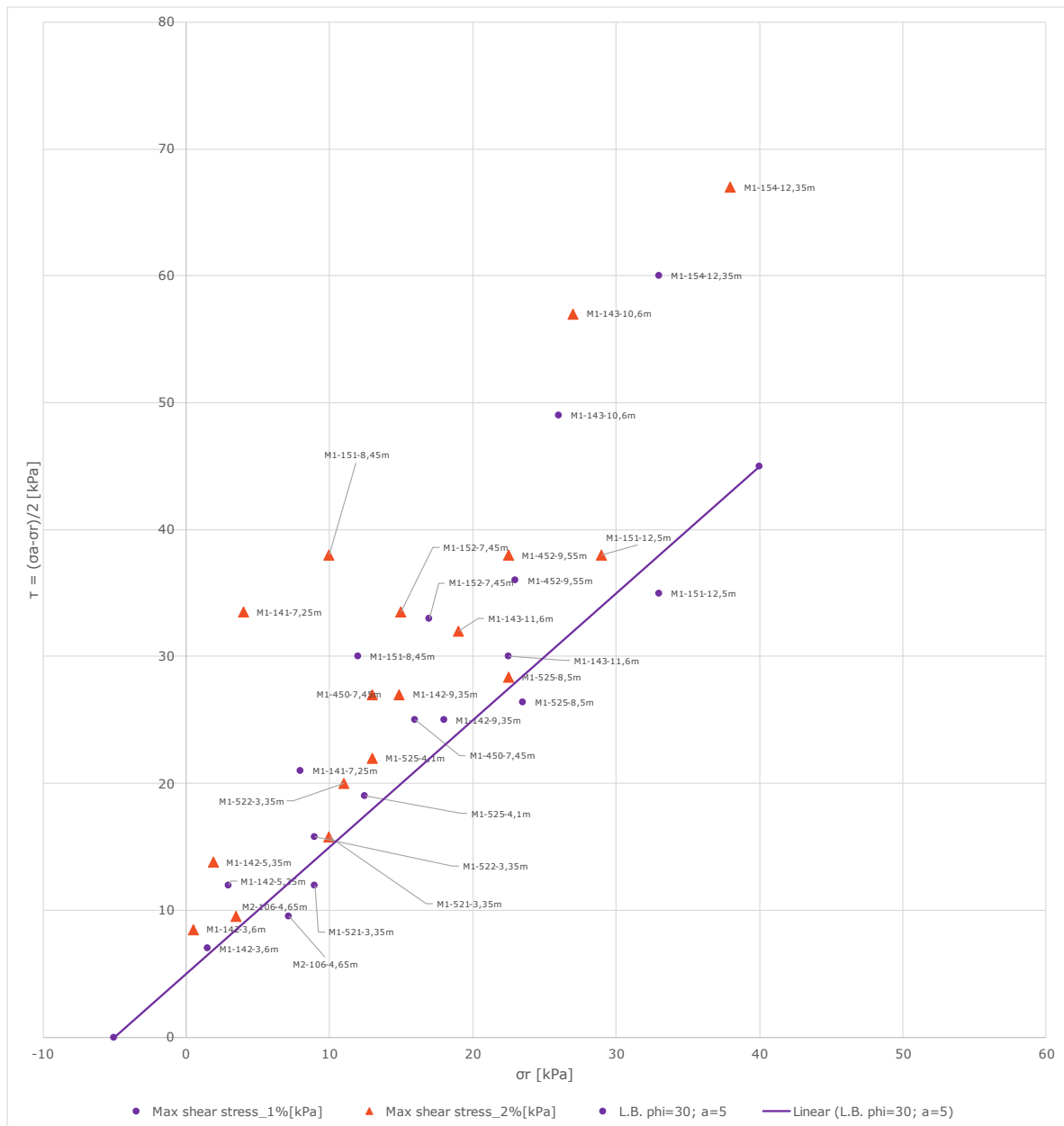
Figur 8-22 Trecks på sandprøver fra Kremmerodden sør og Paradisvika. M1-825 er fra Paradisvika, de øvrige er fra Kremmerodden sør. Kilde: COWI AS

Bløt silt/leire (sprøbruddmateriale)

Med bakgrunn i tolkninger av utførte treksial-forsøk i siltig leire/leirig sandig silt er det benyttet friksjonsvinkel = 30° og attraksjon = 5. Det henvises til Figur 8-22.

Tyngdetettheten er basert på data fra laboratoriet.

For sprøbruddmateriale i Kremmerodden, Paradisvika og Fremstadodden er det ikke gjort treksforsøk. Derfor er det valgt å bruke konservative erfaringsverdier fra V220 [1]; Friksjonsvinkel = 20° og attraksjon = 0.



Figur 8-23: Nedre designlinje for friksjonsvinkel og attraksjon fra et utvalg treaksforsøk i leire og silt. Kilde: COWI AS

Morene

Parametere er valgt på bakgrunn av erfaringsverdier i håndbok V220 [1].

8.2.3 Lette masser

Det har stedvis vært behov for å benytte lette masser for å oppnå tilstrekkelig stabilitet av de planlagte fyllinger. Med bakgrunn i dette er det blitt foreslått bruk av skumglass.

For tekniske egenskaper er det gått ut fra tabell 1.15 i Statens vegvesen håndbok N200, [6], og Statens vegvesen håndbok V221 mht. geotekniske styrkeegenskaper, [53]. De mest sentrale egenskapene til skumglasset er her oppsummert i Tabell 8-6.

Tabell 8-6: Geotekniske og tekniske parametere benyttet for skumglass.

Materiale	Beregningsmessig tyngdetetthet i fylling (kN/m ³)	Beregningsmessig tyngdetetthet mot oppdrift (kN/m ³)	Porøsitet (n)	Friksjonsvinkel (°)
Skumglass	3	2,2	0,5	45

For beregning av oppdrift av lette masser henvises til vedlegg F.

8.3 Laster

Ved stabilitetsberegninger benyttes laster som angitt i Tabell 8-7. Partialfaktor, $\gamma_Q=1,3$ (eller 0 hvis gunstig virkning)

Tabell 8-7: Karakteristiske og dimensjonerende laster ved stabilitetsanalyser. * For beregningen i Plaxis 3D foretatt på Alternativ 2 øst er trafikklaster redusert med forholdet mellom bredden i topp fylling (kote +134) og bunn fylling, dvs. (22 m/ 58 m).

Lasttilfelle	Karakteristisk last [kPa]	Dimensjonerende last (hvis gunstig virkning) [kPa]
Trafikklast hele veibredden mellom veiskuldre	15	19,5 (7,4) * (0)
G/S vei	10	13 (0)

Spesielle anleggslaster i riggområde for bru og andre mulige område vurderes særskilt hvis behov.

Av permanente laster regnes egenvekt av jord. For vekt av jord benyttes partialfaktor $\gamma_Q = 1,0$ i bruddgrensetilstand.

For tilløpsfylling 1 vest og tilløpsfylling 2 øst er det benyttet tilleggslaster fra planlagt fylling i stabilitetsberegningene. For tilløpsfylling 1 er følgende lagt til grunn ved beregning av konsolidering av overliggende masser ned til leire-laget:

Vurdert fyllingslast $\Delta p'_0$ tilløpsfylling 1:

$$\Delta p'_0 = (19 \text{ kN/m}^3 \cdot 7,7 \text{ m}) - \left(3 \text{ m} \cdot 10 \frac{\text{kN}^3}{\text{m}} \right) \approx 116 \text{ kPa (andel tunge masser)}$$

$$p'_{0,\text{lettfyll}} = 3,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 5,3 \text{ m} + 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 1 \text{ m} + 1,3 \cdot 15 \frac{\text{kN}^3}{\text{m}} = 55,4 \text{ kPa (andel lettfyll)}$$

Til info er kun lettfyll andel modellert i GS stabilitet som en tilleggslast.

Det er tatt utgangspunkt i midlere grunnvannsnivå ved beregning av total grunntrykk fra fylling

Vurdert fyllingslast $\Delta p'_0$ tilløpsfylling 1:

For fyllingslaster over kote + 125 er det benyttet følgende forutsetning i GS stabilitet:

$$\Delta q = \left(9,3 \text{ m} \times 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) + \left(1,0 \text{ m} \times 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) + \left(15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 1,3 \right) = 66,4 \text{ kN/m}^2$$

I Plaxis 3D er den overliggende trafikklaster redusert mht. en midlet bredde av fyllingen på følgende måte:

$$\Delta q = \left(9,3 \text{ m} \times 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) + \left(1,0 \text{ m} \times 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) + \left(15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 1,3 \times \left(\frac{22 \text{ m}}{58 \text{ m}} \right) \right) = 54,3 \text{ kN/m}^2$$

Bredden på 22 m vil være ca. bredde topp og bredde 58 m vil være ca. bredde i bunn av fyllingen.

8.4 Dynamiske laster

8.4.1 Vibrasjoner fra peleramming

I beregningsnett i trasé for ny bru modelleres effekt av peleramming etter anbefalt metode med pseudo-statisk horisontallast tilsvarende K'_0 [54].

8.4.2 Sprengningsarbeid og andre vibrasjoner fra anleggsarbeider

Sprengningsarbeid modelleres ikke i beregningsnett. Hensyn til områdestabilitet ved sprengningsarbeider er nærmere beskrevet i ingeniørgeologisk rapport [55].

8.4.3 Seismisk påvirkning

Innlandet er en region med lite seismisk aktivitet. Effekt av vibrasjoner fra jordskjelv anses ikke som kritisk for vurdering av områdestabilitet og det er ikke krav til slike vurderinger. Det er likevel valgt å gjøre en pseudo statisk beregning for vurdering av

seismisk påvirkning i denne fasen. Det bemerkes at det i senere faser må vurderes å gjøre mer avanserte FEM, eller rigid block metoder for vurdering av den seismiske virkningen. Bakgrunnen er indikasjon på sprøbruddforekomst, hvilket kan medføre deformasjonstøyninger og kryp over tid i sensitive avsetninger.

For den seismiske beregningen er det gått ut fra grunntype D. Vurdering av dynamiske laster følger under:

- Seismisk hastighet - $a_{gR} = 0,20 m/s^2$ for Gjøvik kommune, ref. [56]
- Responsfaktor Grunntype D, $S=1,8$
- Seismisk klasse IV, $\gamma = 2,0$
- $a_g = 0,20 m/s^2 \cdot 2,0 = 0,40 m/s^2$
- Det er antatt topografisk forsterkningsfaktor lik 1.

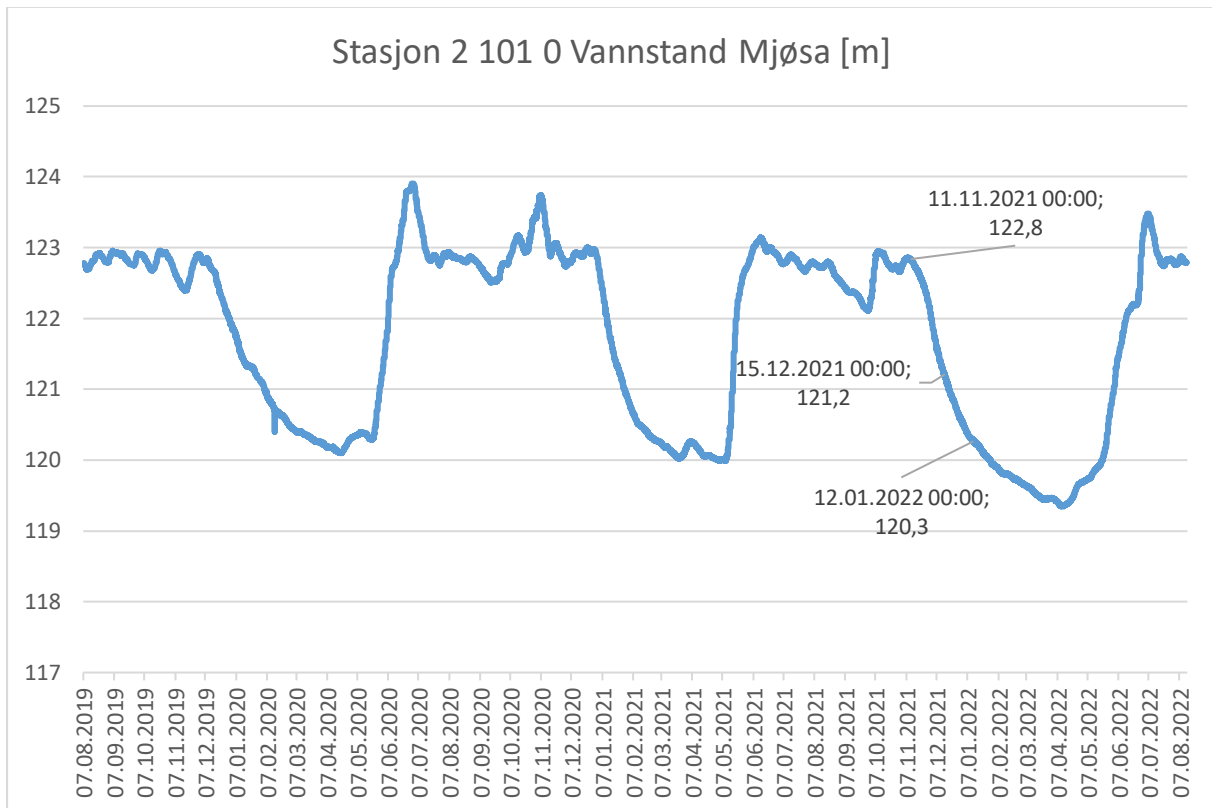
$$F_H = 0,5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W = 0,5 \cdot \frac{0,40 \frac{m}{s^2}}{9,81 \frac{m}{s^2}} \cdot 1,8 \cdot W = 0,037 W$$
$$F_V = \pm 0,33 \cdot F_H = \pm 0,012 W = \begin{cases} F_{V1} = 1,012 W \\ F_{V2} = 0,988 W \end{cases}$$

Seismisk påvirkning på skråningsstabilitet dokumenteres i senere fase med mer avanserte metoder.

8.5 Grunnvann og poretrykk

Følgende antakelser legges til grunn i beregninger i strandsonen:
Frittstående vann ved laveste regulerte vannstand (LRV, = +119.54)

Det er ikke gjort poretrykksmålinger som indikerer at det er overtrykk i grunnen langs strandsonen. Derfor er det i majoriteten av stabilitetsberegningene gått ut ifra at vi har hydrostatisk trykk. Det er likevel gjort en kontroll med poreovertrykk for Alternativ 2 øst i beregning LV-V305. Det er da tatt utgangspunkt i vannstandsdata mellom 11.11.21 og 15.12.21 og forutsatt at man har et overtrykk på 16 kPa som henger igjen i en måned når vannstanden synker.



Figur 8-24: Vannstandsdata som basis for poreovertrykksvurdering ved Alternativ 2 øst.

Det er målt poretrykk ifm. ramming av to stålrørspeler for fundament nr. 10 på eksisterende mjøsbu i 1985 [57]. Måleresultatene viser at det utvikles betydelige overtrykk mot peleoverflaten når pelene rammes i silt. Overtrykket har imidlertid vist seg å avta relativt raskt og er i hovedsak utlignet etter 3-4 dager.

For å ivareta anleggssituasjonen er det gjort en stabilitetsvurdering med poreovertrykk fra planlagt peling. Det er da bedømt ut fra et antatt mest kritisk område i lengdesnitt 16 der man har en undersjøisk rygg tett på brulinja.

I rapporten fra SVV er det observert maksimale overtrykk opp mot 25 m, dvs. tilsvarende ca. 250 kPa over hydrostatisk. Maksimalverdien vil imidlertid bare være i en kort periode og har vært observert i de mer siltførende lag.

I de sandige lag er maksimalverdiene for overtrykk en del lavere (15-20 m). Det er imidlertid observert at noe overtrykk (4 – 6 m) står igjen noe lengere etter ramming i sand-laget.

Det er foretatt en kontroll av stabiliteten med poreovertrykk vist i tegning VB-V302 (snitt L16/alt.1, se oversikt i delkapittel 8.1.7). Det er da benyttet en vurdert midlet overtrykksverdi på 110 kPa og utbredelsen av trykket er satt til 30 x peleradier.

Bakgrunnen for valget av distanse på 30 peleradier er gjennomgang av 11 feltstudier fra Poulus og Davis gjennomgått av Gue [58]. Det presiseres imidlertid at det er relativt høy variasjon på disse studiene og distansen vil være sterkt avhengig av bl.a. løsmassetype og permeabilitet.

9 Stabilitetsvurderinger

Sikkerheten mot utglidning skal bestemmes for permanent situasjon med drenert jordoppførsel, og for hendelser som kan medføre udrenert jordoppførsel. Stabiliteten i anleggsfase med utgraving beregnes som en udrenert situasjon. Drenert tilstand analyseres med en drenert $\alpha\varphi$ -analyse, mens udrenert tilstand analyseres med en udrenert c_u -analyse. Fyllmasser og sand modelleres som et drenert $\alpha\varphi$ -materiale, uavhengig om en ser på drenert eller udrenert tilstand. For masser med innslag av silt/finsand er det gjort en særskilt vurdering av hvorvidt massene oppfører seg udrenert, eller drenert ut fra poretrykksrespons i CPTU og forløpet i spissmotstanden med dybden. Det er også lagt spesielt vekt på tynne lag av udrenert materiale.

Beregningsprogrammet «GeoSuite Stability» er benyttet i stabilitetsanalysen. Kritisk skjærflate er funnet ved bruk av både tangent- og optimize-funksjonen.

9.1 Resultater

Tabell 9-1: Oversikt over beregningsresultater for stabilitet i Geosuite stabilitet.

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
Tilløpsfylling Alternativ 1: Snitt 1	LD-V304	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 1, Eksisterende: stabilitet marbakke c_u -analyse og $c\varphi$ -analyse (udrenert/drenert).	$F_{cu} = 2,20$ $F_{c\varphi} = 2,54$	Sammensatt glidesnitt i bedømt udrenert leirelag.
	LD-V305	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 2, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) c_u -analyse (udrenert, flakskred)	$F_{cu} = 1,93$	Utført med delvis konsolidering fra fylling
	LD-V306	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 3, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) c_u -analyse (udrenert, flakskred).	$F_{cu} = 1,83$	Utført med delvis konsolidering fra fylling. Kontrollberegning med endret dybdenivå av udrenert leirelag mhp supp. GU (CV-B203).

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
	LD-V307	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 4, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) c_u -analyse (udrenert, rotasjonsskred/samme nsatt)	$F_{cu} = 1,64$	Utført med delvis konsolidering fra fylling. Kontroll av rotasjonsskred.
	LD-V308	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 5, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) $c\phi$ -analyse (drenert, rotasjonsskred)	$F_{\phi} = 1,98$	Kontroll av rotasjonsskred, effektivberegning
	LD-V309	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 6, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) pseudostatisk c_u -analyse (udrenert, flakskred).	$F_{cu} = 1,43$	Pseudostatisk beregning utført med positiv (+) tillegg for vertikal dynamisk last. Permanent fase.
	LD-V310	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 7, Permanent fase: Høy fylling (inkl. forbelastning) pseudostatisk c_u -analyse (udrenert, rotasjonsskred).	$F_{cu} = 1,46$	Pseudostatisk beregning utført med negativ (-) tillegg for vertikal dynamisk last. Permanent fase.
	LD-V311	Snitt 1-tilløpsfylling, beregningsprofil 8, Anleggsfase: Trinn 1 fylling, c_u -analyse (udrenert, rotasjonsskred).	$F_{cu} = 2,21$	Kontroll av anleggsfase 1. fyllingstrinn
Tilløpsfylling Alternativ 2 øst	LB-V303	Tilløpsfylling, beregningsprofil 1,	$F_{cu} = 2,13$	

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
		Eksisterende situasjon: c_u -analyse (udrenert)		
	LB-V304	Tilløpsfylling, beregningsprofil 2, Permanent fase: c_u - analyse (udrenert)	$F_{cu} = 1,54$ $F_{cu} = 1,69$ (0,01 3D)	Fylling til kote + 125, trukket vekk fra marbakke. Økende mektighet av leire mot CV- A203
	LB-V305	Tilløpsfylling, beregningsprofil 4, Permanent fase: $c\phi$ - analyse (drenert)	$F_{c\phi} = 1,95$	Drenert beregning med poreovertrykk = 16 kPa i leirelag. Kritisk skjærsirkel treffer ikke leirelag.
	LB-V306	Jordskjelvpåvirkning c_u -analyse (udrenert) $F_v=1,01$, $F_h=0,04$	$F_{cu} = 1,20$	Pseudostatisk kontrollberegning med dynamisk last
Fremstad- odden Snitt 525	LE-V301	Dagens situasjon Udrenert	$F_{cu} = 1,53$	Sammensatt skjærflate er kritisk
	LE-V302	Dagens situasjon Drenert	$F_{c\phi} = 2,04$	Sammensatt skjærflate er kritisk
	LE-V303	Permanent fase, etter etablering av ny vei Udrenert	$F_{cu} = 1,62$	Sammensatt skjærflate er kritisk
	LE-V304	Permanent fase, etter etablering av ny vei Drenert	$F_{c\phi} = 1,89$	Sirkulær skjærflate er kritisk
Kremmer- odden sør Snitt 717	LF-V301	Fase 1: Dagens situasjon Udrenert	$F_{cu} = 1,49$	
	LF-V302	Fase 1: Dagens situasjon Drenert	$F_{c\phi} = 1,81$	
	LF-V303	Fase 2: Spunt + masseutskifting - udrenert	$F_{cu} = 1,73$	Lang skjærflate fra fylkesvei ikke tatt med. Presentert skjærflate anses

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
				som representativ, og har god sikkerhet.
	LF-V304	Fase 2: Spunt + masseutskifting – drenert	$F_{\phi} = 2,14$	Lang skjærflate fra fylkesvei ikke tatt med. Presenterte skjærflater anses som representativ, og har god sikkerhet.
	LF-V305	Fase 3: Utgraving 1 – udrenert	$F_{cu} = 1,42$ uten 3D $F_{cu} = 1,74$ med 3D	Lokal stabilitet må vurderes i detaljprosjekteringen.
	LF-V306	Fase 4: Utgraving 2 – udrenert	$F_{cu} = 1,40$ uten 3D $F_{cu} = 1,93$ med 3D	Lokal stabilitet må vurderes i detaljprosjekteringen.
	LF-V307	Fase 5: Utgraving 3 – udrenert	$F_{cu} = 1,43$ uten 3D $F_{cu} = 1,74$ med 3D	Lokal stabilitet må vurderes i detaljprosjekteringen.
	LF-V308	Fase 6: Utgraving 4 – udrenert	$F_{cu} = 1,45$ uten 3D $F_{cu} = 1,78$ med 3D	Lokal stabilitet må vurderes i detaljprosjekteringen.
	LF-V309	Fase 7: Oppfylling og forbelastning – udrenert	$F_{cu} = 1,72$	Kritisk skjærflate er rotasjonsskred.
	LF-V310	Fase 7: Oppfylling og forbelastning – drenert	$F_{\phi} = 1,73$	Skjærflaten fra fylkesvei er noe urealistisk. Det er likevel valgt å ta den med, for å vise at det er sjekket. Kritisk skjærflate er overflateskred i fyllingen.

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
Biri vest	LH-V302	Dagens situasjon Udrenert	$F_{cu} = 2,21$	
	LH-V303	Dagens situasjon Drenert	$F_{c\phi} = 2,06$	
	LH-V304	Anleggsfase med utgraving Udrenert	$F_{cu} = 1,98$	
	LH-V305	Anleggsfase med utgraving Drenert	$F_{c\phi} = 1,92$	
Eksisterende Mjøsbru	LD-V312	Eksisterende Mjøsbru, kontroll c_u -analyse (udrenert)	$F_{cu}=1,76$ $F_{cu}=1,66$ (sammensatt)	Rotasjonsskred og sammensatt glidesnitt
	LD-V313	Eksisterende Mjøsbru, kontroll $c\phi$ - analyse (drenert)	$F_{c\phi}=2,29$ $F_{c\phi}=2,39$	Rotasjonsskred og sammensatt glideflate
<u>Undersjøiske skred</u>				
Undersjøisk rygg ved Mjøsbrua L16	VB-V301	Dagens situasjon, med poreovertrykk i leire/silt lik 40 kPa	$F_{c\phi}=2,54$ (2,30 i topplag)	Tilsvare permanent situasjon etter poretrykksutjevning fra peledriving.
	VB-V302	Situasjon i anleggsfasen, med poreovertrykk 120 kPa fra peledriving lineært avtakende til 40 kPa i 21 m radius rundt pel	$F_{c\phi}=1,94$	21m = 30 peleradier

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
	VB-V303	Udrenert situasjon	$F_{cu}=2,09$ (2,32 sammensatt skjærflate)	
Langsgående skråning vest Alternativ 1 L15	VB-V304	Dagens situasjon	$F_{cu}=1,88$ $F_{cu}=1,92$	Parametere antatt som for undersjøisk rygg. Tilsvare permanent situasjon
	VB-V305	Dagens situasjon, med poreovertrykk i leire/silt lik 40 kPa	$F_{c\phi}=1,76$	Parametere antatt som for undersjøisk rygg
Lengdesnitt 10 (Alternativ 2 vest, lagdeling 1)	VA-V301	Snitt L10, beregningsprofil 1, Eksisterende, c_u -analyse (udrenert, ADP) rotasjonsskred og flakskred	$F_{cu}=1,83$	Rotasjonsskred og sammensatt glidesnitt.
Lengdesnitt 10 (Alternativ 2 vest, lagdeling 1)	VA-V302	Snitt L10, beregningsprofil 2, Eksisterende, drenert	$F_{c\phi}=3,07$	Sammensatt glideflate
Lengdesnitt 10 (Alternativ 2 vest, lagdeling 2)	VA-V303	Snitt L10, beregningsprofil 3, Eksisterende, c_u -analyse (udrenert, ADP)	$F_{cu}=1,81$	Sammensatt glideflate
Lengdesnitt 10 (Alternativ 2 vest, lagdeling 2)	VA-V304	Snitt L10, beregningsprofil 4, Eksisterende, drenert	$F_{c\phi}=2,55$	Sammensatt glideflate
Lengdesnitt 11 (Alternativ 2 vest)	VA-V305	Snitt L11, beregningsprofil 1, Eksisterende, c_u -analyse (udrenert, ADP)	$F_{cu}=3,82$	Rotasjonsskred og sammensatt glideflate

Område og snitt	Tegning nr.	Beregning	Sikkerhetsfaktor	Kommentar
	VA-V306	Snitt L11, beregningsprofil 2, Eksisterende, drenert	$F_c\phi=3,19$	Rotasjonsskred

9.2 Biri vest

Utførte stabilitetsberegninger viser laveste sikkerhet på 1,92 i drenert situasjon i anleggsfasen av den nye rampen i foten av skråningen. Områdestabilitet av skråningen er dermed ivaretatt.

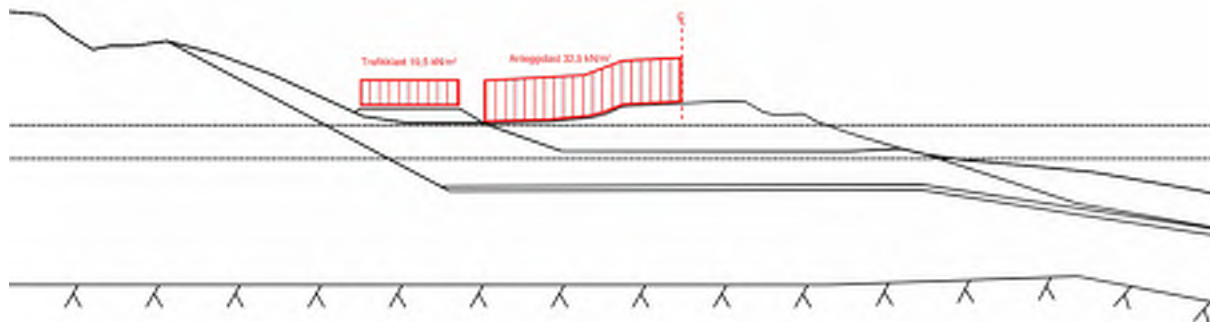
9.3 Paradisvika – snitt B-B

I Paradisvika er det påvist sprøbruddmateriale under eksisterende veifylling og det planlegges å etablere den nye veifyllingen ovenpå den eksisterende. Stabilitetsberegning i snitt B-B er utført i PLAXIS 2D for å modellere at fyllingen bygges opp med geonett. Dette er nødvendig for å sikre stabiliteten på ca. 400 m strekning nord for Kremmerodden. Det er forutsatt 6 lag geonett med karakteristisk strekkstyrke 300 kN/m og antatt stivhet på 1000 kN/m. Geonettet forutsettes å ha fast lengde på 26,5 m fra forsiden av fyllingen. Det nederste laget er plassert i kote +124, dvs. rett over middelvannstand. Avstand mellom hvert lag er 0,5 m. Detaljerte forutsetninger, beregninger og resultater finnes i vedlegg G.

I anleggsfasen med omkjøringsvei er det forutsatt anleggslast på eksisterende vei på 32,5 kN/m². For å ivareta tilstrekkelig sikkerhet må anleggslasten begrenses til ikke å gå ut over senterlinje av eksisterende vei. Dette er skissert på Figur 9-1.

Det er i tillegg gjort en beregning med 1 m forbelastning med sprengt stein som viser sikkerhet på 1,58 som er mindre enn kravet på 1,61. Det henvises til krav i NVE veileder 1/2019 kap. 3.3.2. Her beskrives det at hvis det vurderes at absolutt sikkerhetsfaktor ikke er teknisk mulig å oppnå i anleggsfasen eller at det kan få uforholdsmessige konsekvenser, da må i stedet tiltaket planlegges og utføres slik det er forbedring av sikkerheten sammenlignet med forholdene før utbygging. Det vurderes derfor at forbelastning kan benyttes som beskrevet til å fremskynde setninger da eventuelle stabiliserende tiltak for å oppnå 1,61 vil medføre store kostnader.

Det er viktig å bemerke at det ikke kan tillates å ha trafikklast på topp av forbelastningsmassene og forbelastningen må derfor legges ut med gravearm. Viser til vedlegg G for nærmere beskrivelse.



Figur 9-1: Begrensning i utstrekning av anleggslast i fase med omkjøringsvei. Kilde: COWI AS

Videre på strekningen frem mot Biri båthavn vurderes det tilstrekkelig stabilitet forutsatt enkel utskiftning av bløte masser. Forbelastning av ny fylling må påregnes i anleggsperioden for å sikre mot fremtidige setninger. I neste fase må geonett, mengder på masseutskiftning samt forbelastning detaljeres.

9.4 Kremmerodden sør – snitt 717

Innledende stabilitetsberegninger ble gjort for en oppfylling med masseutskifting av kun de øverste bløte massene. Det bløte leirlaget på kote +108 ble da liggende. Beregningene viste at stabiliteten ikke oppfyller regelverkets krav til sikkerhet hvis ikke det dype, bløte laget skiftes ut. Det må derfor skiftes ut masser ned til kote +108. Det antas at det bløte laget består av leire/silt, og at laget strekker seg inn under eksisterende fylling.

For å ikke få stabilitet under påkrevet sikkerhetsfaktor under utskifting i anleggsfasen, har det vært nødvendig å installere avstivet rørsput. Alternativt kunne man sett på omfattende grunnforsterkende tiltak, men dette ville medført mid. stengning og omlegging/omkjøring av vegen. Den foreslåtte rørsputen installeres fra flåte på nedsiden av dagens veifylling og sikres med et avstivningsnivå. Deretter kan den dype utskifting av det bløte leire-laget foretas. For innledende vurderinger og anbefalinger knyttet til valg av spunt-løsning henvises til vedlegg H.

Stabilitetsberegninger er vist i vedlegg LF-V301 til LF-V310.

9.4.1 Beregning anleggsfase

Masseutskifting av de bløte topp-massene må gjøres i fire trinn for å oppnå den sikkerhetsfaktoren som kreves hvis eksisterende E6 skal holdes åpen under arbeidene.

I beregningene er det tatt med sidefriksjon. 3D-faktor i GeoSuite er satt til 0,05. Dette tilsvarer sidestøtte fra en 20 m bred utgraving ($3D = 1/L$). Fordi det er sprøbruddmateriale i skråningen, er det valgt å begrense effekten av sidefriksjon slik at vi får maks 15 % økning av sikkerhetsfaktoren. Kravet til sikkerhet er $F=1,61$. Hvis vi kan

øke sikkerhetsfaktoren med maks 15 % ved hjelp av sidefriksjon (3D-effekt), vil det si at vi må ha minst $F=1,40$ i beregninger uten sidefriksjon. Derfor er det i stabilitetsberegningene for anleggsfasen (LF-V305-LF-V308) vist at beregnet sikkerhetsfaktor uten 3D-effekt er minst 1,40. Beregnet sikkerhetsfaktor inkludert 3D-effekt er også vist i stabilitetsberegningene, og viser at sikkerhetsfaktoren, beregningsmessig, er godt innenfor kravet om $F=1,61$.

Den mest kritiske skredmekanismen i anleggsfasen er beregnet med optimize-funksjonen i GeoSuite. Bruddmekanismen har form nesten som et rotasjonsskred, men med en flat underkant som følger sprøbruddlaget.

Stabilitetsberegninger er også vist av fase 2 med spunt, men før utgraving, i vedlegg LF-V303 og LF-V304. Beregningene viser at stabiliteten er god nok til at en kan regne med noe støtte fra sideterreng.

Det er regnet med en relativt bratt utgraving i de bløte massene mellom eksisterende E6 og spunt. Det kan være nødvendig å gjøre lokale tiltak for å hindre overflateutglidning, for eksempel ved å korte ned seksjonsbredden for utgraving. Dette regnes som lokal stabilitet, og må ivaretas i detaljprosjekteringen.

9.4.2 Beregning permanent fase

Det fylles opp med sprengt stein for den nye veifyllingen. Toppen av ny veitrasé ligger på ca. kote +129,2. Fyllingen etableres med en helning på 1:2. I tillegg gjøres det en forbelastning som medfører 2 m ekstra oppfylling (til ca. kote +131,2).

Stabilitetsberegninger (LF-V309 og LF-V310) viser at fyllingen har tilstrekkelig stabilitet med både forbelastning og trafikklast.

9.5 Fremstadodden sør – snitt 525

Ny fylling gir veien kotehøyde ca. +130. Kritisk skjærflate går fra vestlig side av E6, og ut like på utsiden av fyllingen. Optimize-funksjonen er benyttet for plane og sammensatte skjærflater, og tangent for sirkulære. Udrenert beregning gir lavest $F = 1,62$ for sammensatt skjærflate. Dette oppfyller kravene til NVE og Statens vegvesen.

Det er også sjekket for en lang bruddflate som går fra veien, følger det tynne leirlaget og går ut i bunnen av marbakken. Beregnet $F=1,74$. Denne bruddmekanismen er tegnet i blått for å lettere skille de ulike skjærflatene.

Drenerte beregninger gir $F=1,89$ for sirkulær bruddflate.

9.6 Tilløpsfylling Alternativ 1 vest

Ny tilløpsfylling i vest planlegges opp til ca. kote +131. Det er vurdert et kritisk glidesnitt omtrent fra senterlinje vei og ned marbakken. Tynne sprøbruddavsetninger er funnet

fom. dybdenivåer på ca. 6 - 9 m under terreng. De foretatte beregninger er vurdert å ligge på noe konservativ side mht. udrenert skjærfasthet.

Det har imidlertid vært nødvendig å ta i betraktning konsolidering av fyllingsmassene i tillegg til bruk av lette masser av skumglass på ca. 5 m mektighet for å oppnå tilstrekkelig stabilitet.

Lavest sikkerhet er funnet i udrenert beregning ved vurdering av lokalt rotasjonsskred/sammensatt glideflate. Dette er beregnet til FOS=1,64 i tegn LD-V307.

For tilløpsfylling i øst er det indikasjon på organiske masser på mektighet 2,5 m- 3 m under fast friksjon/berg. Det forutsettes masseutskifting av de bløte organiske massene og fundamentering på fast friksjon/berg. Det foreligger i dag kun eldre geotekniske undersøkelser i dette området. Med bakgrunn i dette anbefales ytterligere undersøkelser ifm. detaljfasen.

9.7 Tilløpsfylling Alternativ 2 øst

Stabilitetsberegning for dagens situasjon viser at stabiliteten er tilfredsstillende. Planlagt boring i fot av marbakken ble ikke gjennomført grunnet påkrevd sikkerhetsavstand (15 m til boring og ankere) til kommunale ledninger på langs med marbakken. Det har vært utfordringer med tolkning av geofysikk fra et stykke utenfor fot av marbakke og inn mot land. Derfor legges det mest ugunstige forløpet av leirelaget til grunn for vurderingen. Stabilitet av fylling med bruk av lette masser over kote +125, i tillegg til avlastning av marbakke er tilstrekkelig dersom det antas 0,01 i 3d-effekt i beregningene.

Lengdeprofilen med full høyde som er beregnet anses noe konservativt da det avviker fra +-11 m inn i planet (full prosjektert bredde er lik 22 m).

De valgte parameterne bedømmes dels konservative, men overordnet karakteristiske for in situ forhold. Fyllingens utbredelse er forholdsvis stor tatt i betraktning at stabilitetsberegning er utført basert på en enkelt linje med boringer.

9.8 Undersjøiske skred

9.8.1 Alternativ 1

Stabilitetsberegninger for de to snittene indikerer god stabilitet. I L16 (tegninger VB-V301 til VB-V303) er det benyttet konservative parametere basert på CPTu i skråningen i tillegg til CPTu og laboratorieforsøk på platået. Poreovertrykk benyttet i drenerte beregninger er kun påvist i enkelte dybder hvor det tidligere er utført dissipasjonsforsøk med CPTu, mens det i modellen er benyttet maksimalt målt poreovertrykk i hele lagpakken med vekslende lag av silt, leire og sand. Benyttet udrenert skjærstyrke (C-profil) er valgt konservativt ettersom både utførte treaksialforsøk og CPTu-korrelasjon (Nkt) indikerer

betydelig høyere, dette tar høyde for usikkerheter knyttet til treksforsøkene som det mangler konsolideringsdata for, og begrenset omfang av undersøkelser i selve skrånningen.

I L15 (tegninger VB-V304 og VB-V305) er det benyttet samme parametere som i L16 og lagdeling basert på geofysisk tolkning. Det er funnet tilstrekkelig stabilitet med FOS=1,82 og FOS=1,97 for hhv. udrenert og drenert beregning.

9.8.2 Alternativ 2

Det er foretatt beregninger på to snitt L10 og L11 langs med og på tvers av ny brulinje. For L10, langs med sørsiden av brulinjen, har grunnundersøkellesgrunnlaget vært noe utilstrekkelig og det er derfor foretatt vurderinger på to mulige lagdelinger. Begge lagdelinger gir tilstrekkelig sikkerhet.

L11 har en helning fra nordvest og krysser forbi bruen i utløpsområdet. Dette snittet viser meget høy sikkerhet.

10 Stabiliserende tiltak

10.1 Generelt

Foreliggende kapittel gir en oversikt over de planlagte tiltak i de forskjellige vurderte kritiske delområder. Det forutsettes at de punktvis beskrivelsene følges og oppgitte krav overholdes.

10.1.1 Paradisvika

- Fyllmasser må være sprengt stein.
- Med bakgrunn i forutsetning om konsolidering av massene, skal fyllingen bygges opp trinnvis. Fyllingen bygges opp i til sammen 3 trinn hvorav maksimalt 4 m av gangen. Erosjonssikre masser og sprengt stein må bygges opp lagvis og komprimeres ifm. utlegging. Tynnere komprimerte lag etableres når man er over vann-nivået. Poretrykk kontrolleres ved oppfølging med piezometer i leire-laget. Ytterligere belastning fra fyllingsmasser skal kun skje etter 100 % konsolidering av massene. Grunnet tynne udrenerte avsetninger og friksjonsmasser over og under leire-laget forventes at konsolidering vil kunne ta i størrelsesorden ca. 3 uker på det meste.
- Mellom profil 6480-6870 (veilinje 18480) bygges fyllingen opp med geonett i seks lag med innbyrdes avstand på 0,5 m. Det nederste laget plasseres i kote +124. Hvert lag strekker seg 26,5 m bak i fyllingen fra forsiden. Geonettet må ha karakteristisk strekkraft på 300 kN/m. Effekten fra den aksiale stivheten av det spesifikke nettet som velges i detaljfasen skal hensyntas ved beregning. Detaljert beskrivelse av forutsetninger og beregninger finnes i vedlegg G.
- Fra profil 6720-7160 forventes det tilstrekkelig å bygge opp fyllingen med sprengt stein uten geonett.

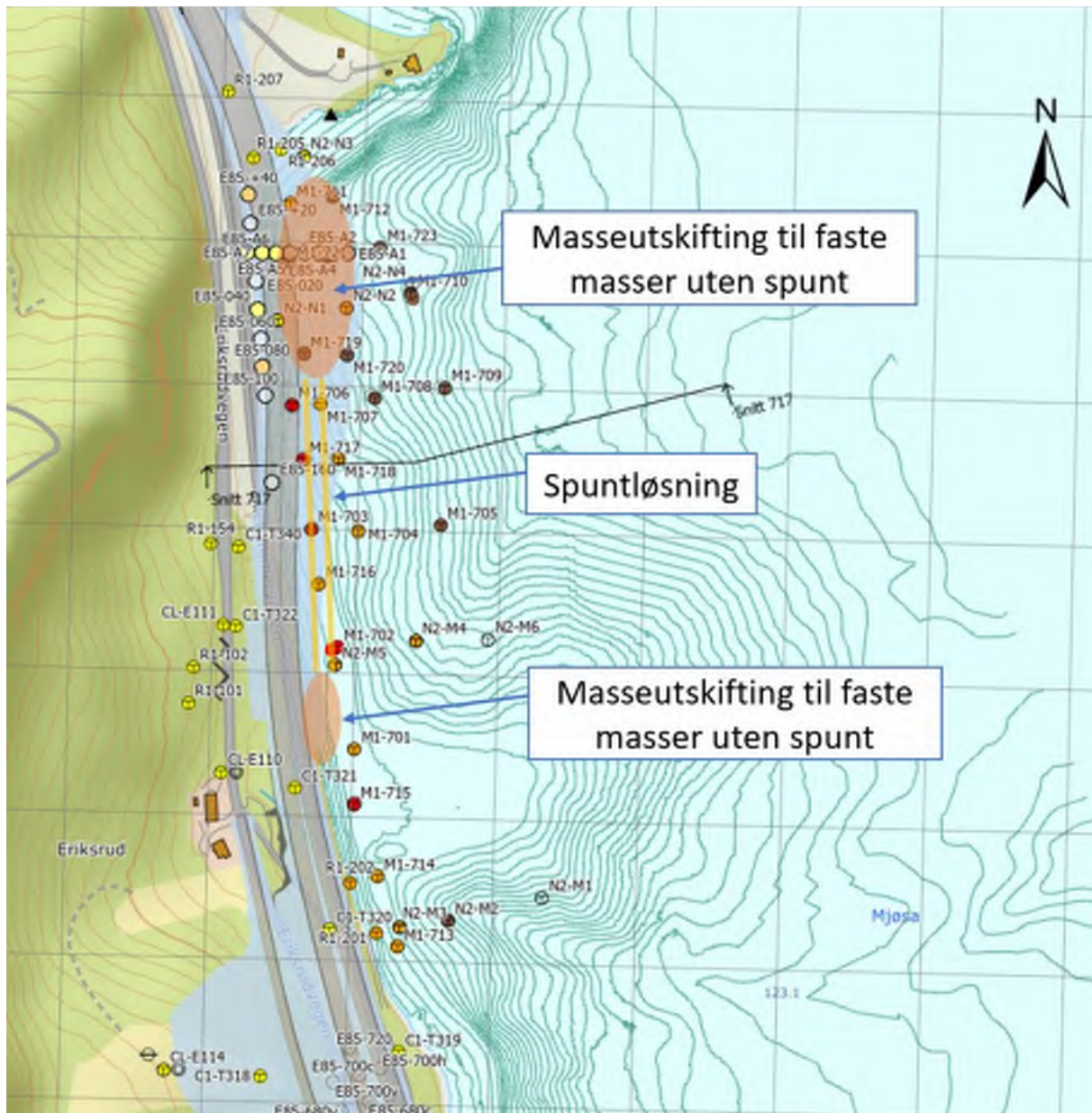
- Det meste av støyvollen kan bestå av morenemasser, men i området hvor det skal brukes geonett, er det forutsatt at støyvollen består av sprengt stein.

10.1.2 Kremmerodden sør

Det bløte topplaget skal masseutskiftes for fyllingen hele veien fra Kremmerodden til Eriksrud. Der hvor det er påvist et tynt lag av sprøbruddmateriale på ca. 8 m dybde (kote +108) som kan gå inn under veien, må også dette laget skiftes ut. Dette løses på følgende måte:

- I en 200 m strekning etableres det to parallelle spunter ute i Mjøsa. Mellom spuntene masseutskiftes det med sprengt stein ned til laget av sprøbruddmateriale. De bløte massene i topplaget innenfor spuntene skiftes også ut med sprengt stein. Utgravingen må skje seksjonsvis, og i flere faser med delvis utgraving og oppfylling. Dette er for å ivareta stabiliteten slik at E6 kan holdes åpen i anleggsfasen. Overordnet faseplan er beskrevet i kapittel 10.2.2.
- Der fyllingen går ut i Mjøsa, men det ikke er påvist et leirelag som kan gå inn under veien, er det vurdert at det ikke behøves spunt. Det skal likevel masseutskiftes ned til faste masser før det etableres fylling for veien.
- Fyllmasser må være sprengt stein.

Figur 10-1 viser hvor de ulike løsningene er planlagt.



Figur 10-1: Tiltak med midlertidig spunt og masseutskifting av tynt leirelag er planlagt i området som er markert med oransje firkant. Kilde: COWI AS

10.1.3 Tilløpsfylling i vest for Alternativ 2

- Nord for fyllingen forutsettes det at det masseutskiftes til berg.
- Sprengning må utføres forsiktig for å ikke utløse skred i de sensitive massene. Det henvises til NS 8141 for nærmere beskrivelse av utførelse.
- Det forutsettes at det mudres under hele fyllingsfoten.

10.1.4 Tilløpsfylling i øst for Alternativ 2

- Det forutsettes mudring og masseutskifting i strandsonen av organiske masser med sprengt stein i størrelsesorden ca. 1 m under fyllingen.

- Fyllingen er planlagt med en maksimal høyde på ca. 15 m. Grunnet stabilitetsbehov forutsettes i inntil maksimalt 7 m med lette masser av skumglass, i tillegg til avlastning av marbakke med ca. 5m og 20 m bredde inn i strandsonen . Lettfyllingen etableres fom. kotenivå +125.
- Peleramming før etablering av fylling er forutsatt og det forutsettes oppfølging med poretrykksmålere.
- For informasjon om forventet erosjon og sedimentasjon ved marbakketopp henvises til geoteknisk rapport om ny Mjøsbru [3].

10.1.5 Tilløpsfylling i vest for Alternativ 1

- Det forutsettes mudring og masseutskifting i strandsonen av organiske masser med sprengt stein i størrelsesorden ca. 3 m under fyllingen og i 30 m lengde regnet fra fyllingsfot og vestover fra landkaret. Det skal også skiftes ut i 3 m dybdenivå ca. 4 - 5 m foran landkaret.
- Med bakgrunn i forutsetning om konsolidering av massene, skal fyllingen bygges opp trinnvis. Fyllingen bygges opp i til sammen 3 trinn hvorav maksimalt 4 m av gangen. Erosjonssikre masser og sprengt stein må bygges opp lagvis og komprimeres ifm. utlegging. Tynnere komprimerte lag etableres når man er over vann-nivået. Poretrykk kontrolleres ved oppfølging med piezometer i leire-laget. Ytterligere belastning fra fyllingsmasser skal kun skje etter 100 % konsolidering av massene. Grunnet tynne udrenerte avsetninger og friksjonsmasser over og under leire-laget forventes at konsolidering vil kunne ta i størrelsesorden ca. 3 uker på det meste.
- Fyllingen er planlagt med en maksimal høyde på ca. 12 m. Grunnet stabilitetsbehov forutsettes i størrelsesorden ca. 4-5 m med lette masser av skumglass. Lettfyllingen etableres fom. kotenivå +126.

10.1.6 Tilløpsfylling i øst for Alternativ 1

- Det forutsettes mudring og masseutskifting av bløte organiske masser med vurdert mektighet 2,5 - 3 m ned til faste friksjonsmasser av antatt sand/finsand eller berg.
- Komprimert sprengt steinfylling for hovedvei og turveier etableres på faste friksjonsmasser/berg.

10.2 Overordnede faseplaner for tiltak

I dette kapitlet angis de overordnede faseplaner som er forutsatt i de utførte beregningene. Disse faseplaner må følges for å ivareta områdestabiliteten.

10.2.1 Paradisvika

I Paradisvika planlegges å bygge opp en fylling rett ut til Mjøsa. Anleggsfasene for dette tiltaket er oppsummert i Tabell 10-1.

Tabell 10-1: Anleggsfaser i forbindelse med etablering av fylling med geonett i Paradisvika.

Fase	Tiltak	Kommentar
1	Etablering av omkjøringsvei vest for dagens E6. Jordarbeid for klargjøring til geonett.	Utstrekningen av anleggslasten ifm. jordarbeidet må begrenses slik den ikke kommer på østsiden av eksisterende vei.
2	Oppbygging av planlagt veifylling med geonett.	Nederste nivå med geonett i kote +124 krever utgraving i eksisterende fylling. Tillatt karakteristisk anleggslast er 15 kPa.
3	Forbelastning med 1 m sprengt stein.	Sikkerheten er 1,58. Dette er forbedring ift. dagens situasjon. Det må ikke være ytterligere last på topp av forbelastningen.
4	Trafikk flyttes tilbake på ny E6 og støyvoll etableres.	Støyvoll må etableres med sprengt stein på den delen av strekningen der veifylling er bygget opp med geonett.

10.2.2 Kremmerodden sør

For etablering av veien sør for Kremmerodden, må de bløte massene i topplaget mudres for hele fyllingen som ligger i Mjøsa.

I tillegg må det tynne lag med sprøbruddmateriale skiftes ut. I et område på 200 m gjøres dette mellom avstivet spunt mens det nord og sør for spunten gjøres under hele fyllingen.

For masseutskiftning av topplaget mellom spunt og eksisterende veifylling skal mudringen utføres seksjonsvis med lengde på maks 20 m og hver seksjon deles opp i faser, se Tabell 10-2 og stabilitetsberegninger. Kortere seksjoner kan være nødvendig for å ivareta lokal utglidning i utgravningen og må detaljeres i detaljprosjektering.

Tabell 10-2: Faseplan for anleggsfasen på Kremmerodden sør. Utgraving må skje i flere faser.

Fase	Tiltak	Kommentar
1	Dagens situasjon, ingen tiltak. Dagens sikkerhet er beregnet til 1,5 for brudd fra E6 og 1,49 for brudd fra fylkesvei. Udrenerte beregninger er mest kritiske.	

2	Installere dobbeltsidet rørspunt med innvendig avstivning. Masseutskifte mellom rørspunt ned til fast lag.	
3	Masseutskiftning mellom dagens E6 fylling og rørspunt. Utgraving 1: Helning utgraving 1:1,5. Bredde bunn utgraving 1,3 m. Første utgraving fylles opp med sprengt stein. Helning 1:1	
4	Masseutskiftning mellom dagens E6 fylling og rørspunt. Utgraving 2: Videre utgraving i bløte masser, med helning 1:1. Bredde bunn utgraving 2,1 m. Andre utgraving fylles opp med sprengt stein. Helning 1:1	
5	Masseutskiftning mellom dagens E6 fylling og rørspunt. Utgraving 3: Videre utgraving i bløte masser, med helning 1:1. Noe utgraving i eksisterende fyllingsfot også. Helning 1:1,9 i eksisterende fyllmasser. Bredde bunn utgraving 4,7 m. Tredje utgraving fylles opp. Helning 1:1,4 i 2,2 høydemeter og deretter helning 1:4 opp til topp spunt.	
6	Masseutskiftning mellom dagens E6 fylling og rørspunt. Utgraving 4: Siste seksjon graves bort med helning 1:1,3.	
7	Fullstendig oppfylling	

	Det fylles opp for veien til ca. kote +129,2. Det er viktig at oppfyllingen starter i bunnen av skråningen. I tillegg legges det to meter ekstra fylling som forbelastning, til ca. kote +131,2. Stabilitetsberegninger viser at stabiliteten er god nok til å holde veien åpen under forbelastningen.	
--	--	--

10.2.3 Tilløpsfylling Alternativ 1 vest (faresone Sandvoll)

For tilløpsfylling Alternativ 1 forutsettes at bløte organiske masser fjernes før etablering av fylling. Det vil i tillegg være behov for benyttelse av lette masser. Hovedfaser for fyllingen er oppsummert under i. Tabell 10-3 forutsetter fundamentering på borede peler for akser nær marbakken. Dersom rammede peler benyttes, må stabilitet ifm. ramming dokumenteres.

Tabell 10-3: Faseplan for anleggsfasen på tilløpsfylling Alternativ 1 vest

Fase	Tiltak	Kommentar
1	Utskifting ved mudring av bløte organiske masser under fyllingsfot med vurdert mektighet 2,5 – 3 m. Det skal skiftes ut ca. 4-5m foran fyllingsfot og i 30 m lengde vestover under fyllingen.	
2	Fylling bygges opp lagvis med komprimert sprengt stein til kote +126. Oppfylling kontrolleres med poretrykksmålinger.	
3	Ca. 4 m lettfylling av skumglass etableres opp til ca. kote +130.	Det er i oppdriftsberegning (vedlegg F) tatt høyde for 5,3 m med lette masser.
4	Overbygning etableres til topp veioverbygg på ca. kote. +131.	Tatt høyde for last fra veioverbygg opp til kote + 133.3

10.2.4 Tilløpsfylling Alternativ 2 øst (faresone Møkkvika)

For tilløpsfylling øst på linjevalg Alternativ 2 forutsettes avlastning av marbakke i forkant av ny tilløpsfylling, i tillegg til benyttelse av lette masser.

Tabell 10-4: Faseplan for anleggsfasen på tilløpsfylling Alternativ 2 øst.

Fase	Tiltak	Kommentar
1	Avlastning av marbakke ca. 5 m ned og 20 m inn i strandsonen. For øvrig påregnes utskiftning på ca. 1m under fylling av bløtt topplag.	Det henvises til vedlegg J for utforming av avlastningen.

2	Ramming av peler nedenfor marbakke. Forutsettes borede peler som fundamentering av landkar.	
3	Fylling bygges opp lagvis med komprimert sprengt stein til kote +125.	
4	Ca. 8 m med lettfylling av skumglass etableres.	Det er i oppdriftsberegning (vedlegg F) tatt høyde for 8,3 m med lette masser.
5	Overbygning etableres til topp veioverbygg på ca. kote +134	

10.3 Miljømessige konsekvenser

Miljømessige konsekvenser ved bruk av de stabiliserende tiltak som må utføres er behandlet i fagrapporter for ytre miljø: Fagrapport Forurenset grunn for E6 Moelv – Roterud [59] og Fagrapport forurensete sediment for E6 Moelv – Roterud.

10.4 Hensyn ved anleggsdrift i planområdet

10.4.1 Rekkefølgehensyn og lagring av masser

Det er viktig at masseutskifting skjer før etablering av ny veifylling. Masseutskiftingen sikrer bæreevnen og stabiliteten til fyllingen. Der det skal etableres motfylling, skal dette skje før etablering av veifylling. Masser skal ikke mellomlagres på toppen av skråninger.

Det kan ikke brukes massefortrengning for å skifte ut massene i Mjøsa.

Det må på intet tidspunkt lagres masser innenfor faresonene registrert ved Mjøsa. Alle masser som skal skiftes ut må gå fra gravemaskin til dumper og fraktes ut av faresonen. Oppgravde masser må kjøres til egnet mottak utenfor faresonen.

10.4.2 Poretrykksoppbygning

Poreovertrykk må følges opp i anleggsfasen. Økt poretrykk i leiren vil kunne medføre redusert stabilitet i anleggssituasjonen. I områder der det er forutsatt konsolidering av masser må utfylling av masser foregå i faser og pålastning må avvendes til avlesninger viser at poretrykket er stabilisert (100 % konsolidert). Områder der dette er relevant vil være i Paradisvika, tilløpsfylling Alternativ 1 (vest) og tilløpsfylling Alternativ 2 (øst).

10.4.3 Vibrasjoner fra sprengning

Sprengning kan gi vibrasjoner som kan påvirke sikkerheten i en kvikkleiresone og forårsake kvikkleireskred. NS 8141-3:2014 [60] har satt en frekvensveid grenseverdi på 45 mm/s for vibrasjoner i kvikkleire, for å unngå at vibrasjoner fra blant annet sprengning påvirker kvikkleireområder. Det må sikres at denne verdien ikke overskrides ifm. med sprengning i og nær den registrerte faresonen. I detaljprosjekteringen må det vurderes nærmere behovet for måling av vibrasjoner på terreng i området med

registrert kvikkleire, der hvor entreprenør må følge kravene under gjennomføring. Det henvises til NS 8141-3:2014 for nærmere beskrivelse av nødvendig vurderinger og målinger av vibrasjoner utløst fra sprengning av berg.

10.4.4 Anleggslast

Anleggslast beskrevet og benyttet i stabilitetsberegningene må overholdes. Vibrasjoner knyttet til anleggstrafikk og anleggsarbeider i nærheten til faresonen må vurderes i detaljprosjekteringen. Avbøtende tiltak må beskrives slik at det i utførelsen sikres at sikkerheten i faresonen ikke på noe tidspunkt vil bli forverret.

10.4.5 Hydrologi

Hydrologiske konsekvenser som følge av de planlagte tiltak i Mjøsa er beskrevet i Fagrapport geoteknikk – Mjøsbru og Fagrapport geoteknikk – Land, ref. [3] og [2]. Det henvises til disse rapporter for oversikt over konsekvenser for sedimentasjon og erosjon i vassdrag.

11 Konklusjon

11.1 Overordnet

Det er påvist tynne lag med sprøbruddmateriale i flere av posisjonene langs strandsonen i Mjøsa. Det vurderes at det er snakk om et sammenhengende lag over større områder. Disse lagene gir fare for områdeskred som påvirker tiltaket, som er i tiltakskategori K4. Derfor er det gjort full soneutredning for strekningen. Det er etablert tre kvikkleiresoner som er utredet etter NVE veileder 1/2019. Faresonene havner i faregradsklasse middels. Tre av sonene, Paradisvika og Kremmerodden sør og Sandvoll, settes i risikoklasse 2. Fremstadodden sør settes i risikoklasse 3.

Det er gjort stabilitetsberegninger for tiltaket som er planlagt. Beregninger viser at stabiliteten er ivaretatt etter NVE 1/2019 og Statens vegvesen, så lenge gitte krav oppfylles.

Biri vest:

- Det er påvist sprøbruddmateriale i flere punkter og i forbindelse med etablering av ny rampe til E6 er det foretatt en områdestabilitetsvurdering.
- Skredmekanisme er vurdert (rotasjonsskred) og det er utført stabilitetsberegninger. Med laveste sikkerhet på 1,92 i anleggsfase er det sikret at områdestabilitet er ivaretatt.

Paradisvika:

- Det er brukt en styrke i leira som forutsetter at leira blir konsolidert av lasten fra fyllingen. Derfor må fyllingen legges ut (lagvis) over en viss tid for å sikre nok konsolidering i leira.

- Mellom profil 6480-6720 (veilinje 18480) bygges fyllingen opp med geonett i seks lag med innbyrdes avstand på 0,5 m. Det nederste laget plasseres i kote +124. Hvert lag strekker seg 26,5 m bak i fyllingen fra forsiden. Geonettet må ha karakteristisk strekkraft på 300 kN/m. Effekten fra den aksiale stivheten av det spesifikke nettet som velges i detaljfasen skal hensyntas ved beregning. Detaljert beskrivelse av forutsetninger og beregninger finnes i vedlegg G.
- Det meste av støyvollen kan bestå av morenemasser, men i området hvor det skal brukes geonett, er det forutsatt at støyvollen består av sprengt stein.
- Fyllmasser må være sprengt stein.

Kremmerodden:

- Det etableres to parallelle rørsjunter ute i Mjøsa. Mellom sjuntene masseutskiftes det ned til og med laget av sprøbruddmateriale med vannfylt grop. Oppfyllingen gjøres med sprengt stein.
- De bløte massene i topplaget skiftes ut med sprengt stein. Utgravingen må skje seksjonsvis, og i flere faser med delvis utgraving og oppfylling. Dette er for å ivareta stabiliteten slik at E6 kan holdes åpen i anleggsfasen.
- Fyllmasser må være sprengt stein.

Tilløpsfylling Alternativ 1 vest:

- Det skiftes ut bløte topplag av organisk materiale i en dybde på ca. 2,5 – 3 m under planlagt etablert fylling. Utskiftingen foretas i lengde ca. 4-5 m foran fyllingsfot og ca. 30 m mot vest under fyllingen.
- Fylling bygges opp lagvis med tunge erosjonssikre masser opp til kote +126.
- Ca. 4 m lettfylling av skumglass etableres over komprimert fylling av tunge masser opp til kote +130.
- Overbygning etableres til topp veioverbygg på ca. kote +131.

Tilløpsfylling Alternativ 2 øst:

- Marbakke avlastes ved mudring inntil ca. 5 m og ca. 20 m inn i strandsonen.
- Det regnes med øvrig utskiftning under fylling på ca. 1m.
- Fylling bygges opp lagvis med komprimert erosjonssikre masser til kote +125.
- Ca. 8 m med lettfylling av skumglass etableres over komprimert fylling av tunge masser opp til kote +133.
- Overbygning etableres til topp veioverbygg på ca. kote +134.

11.2 Videre arbeid

Dette notat må sendes til uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019.

Alle vurderte tiltak må detaljeres og endelig omfang og optimaliseringer vurderes i detaljprosjekteringen. Detaljprosjekteringen må inkludere utfyllende plan for kontroll og oppfølging av tiltak.

12 Referanseliste

- [1] Statens vegvesen, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» Statens vegvesen, Oslo, 2022.
- [2] COWI, «Fagrapport geoteknikk - land for E6 Moelv-Roterud,» NV34E6MR-GTK-RAP-0033, 2023.
- [3] COWI AS, «Fagrapport geoteknikk - ny Mjøsbru for E6 Moelv-Roterud,» NV34E6MR-GTK-RAP-0029, 2023.
- [4] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Plan og bygningsloven - pbl, 2008.
- [5] Direktorat for Byggkvalitet, «TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning,» 2017.
- [6] Statens Vegvesen, Normal, Håndbok N200, Vegbygging, 2021.
- [7] Standard Norge, NS-EN1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurocode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.
- [8] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1+NA, Eurocode 7, Geoteknisk prosjektering Del 1: Almenne regler, 2020.
- [9] NVE, «Veileder nr 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 2020.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE ekstern rapport 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» NVE, ISBN: 978-82-410-2081-0, 2020.
- [11] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Retningslinjer Nr. 2/2011, Flaum- og skredfare i arealplanar,» NVE, Oslo, 2014.
- [12] Standard Norge, «NS-EN 1998-5:2004+NA:2014, Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.,» Standard Norge, 2014.
- [13] Statens vegvesen, «NVE Atlas,» Statens vegvesen, 2023. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. [Funnet 09 03 2023].
- [14] H. Sveian, «Kartblad Gjøvik 1816-1. kvartærgeologisk kart, trykt M 1: 50 000,» Norges geologiske undersøkelse, 1977.
- [15] COWI, «Geoteknisk datarapport grunnundersøkelser for E6 Moelv - Roterud,» COWI, Oslo, 2023.
- [16] COWI, «Fagrapport resistivitetsmålinger på land for E6 Moelv - Roterud,» 2023.
- [17] Multiconsult, «CE6MR – Civil works for E6 – Moelv - Roterud, Geotechnical Soil Investigation Report,» 2021.
- [18] Civil Consulting AS, «E6 Moelv – Storhove, Moelv – Roterud, Geo-teknisk datarapport,» 2019.

- [19] Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon, «Rapport om fundamenteringsforholdene for omlegging av Rv4 med tilknytning til bru over Mjøsa,» Oppdrag E83, 1967.
- [20] Statens Vegvesen, Veglaboratoriet, «E6 Mjøsbrua grunnforholdene, rapport nr. 6, oppdrag: E-98A,» 1982.
- [21] Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon, «Rapport om fundamenteringsforholdene for omlegging av Rv4 Sandvoldvika ved Biri,» Oppdrag E83a, 1968.
- [22] Norconsult, «Biri, Mjøsa, Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport,» 2019.
- [23] Veglaboratoriet geoteknisk seksjon, «Redgjørelse for grunnundersøkelse del av prosjektert rv.4 Gjøvik-Lillehammer parsell Fjordheim-Kremmerodden,» 1968.
- [24] Rambøll, «E6 Biri – Vingrom Byggeplan Biri – Roterud, oppdrag nr. 1130873 Rapport nr. 1,» 2013.
- [25] Rambøll, «E6 Biri – Vingrom, oppdrag nr. 6110897, Rapport nr. 2,» 2012.
- [26] Rambøll, «E6 Biri – Vingrom, oppdrag nr. 6110897, Rapport nr. 3,» 2012.
- [27] Rambøll, «E6 Biri Vingrom, Gang-/sykkelveg langs FV330, oppdrag nr. 6110897, Rapport nr. 4,» 2013.
- [28] Rambøll, «E6 Biri – Vingrom, oppdrag nr. 6110897, Rapport nr. 5,» 2014.
- [29] Pöyry Norway AS, «Geoteknisk datarapport, E6 mellom Moelv og Hamar,» 2017.
- [30] Sweco, «E6 Arnkvern-Moelv - Reguleringsplan, Geoteknisk rapport - parsell 3,» 2012.
- [31] Multiconsult, «Datarapport - geotekniske grunnundersøkelser for ny Mjøsbru, del 1,» 2019.
- [32] Multiconsult, «Datarapport - geotekniske grunnundersøkelser for ny Mjøsbru, del 2,» 2019.
- [33] Laboratorieavdelingen ved Hedmark vegkontor, «E6, tunnel under Puttenvegen, grunn-forhold, fundamente-ring,» 1982.
- [34] Norconsult, «Ny Mjøsbru, Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport,» 2019.
- [35] Løvlien Georåd, «Skarpsno Arena, 20294 Notat RIG01, Geotekniske vurderinger,» 2021.
- [36] Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon, «Rapport om omlegging av stamveg Rv50 ved Moelv,» 1964.
- [37] Statens vegvesen Oppland, «16813350 Grunnundersøkelser Kryss E6/Rv 4 Mjøsbrua,» 1992.
- [38] Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon, «Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert omlegging av Rv4,» Oppdrag 47-E83B, 1968.
- [39] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF melding 9; Veiledning for utførelse av totalsondering,» 1994.
- [40] H. B. Hammer, «Physical experiments on CPTU thin-layer effects of thin clay layers embedded in sand - With analysis and possible correction of cone resistance in layered profiles,» NTNU, Trondheim, 2020.

- [41] J.-S. L'Heureux, *NGF seminar 24. og 25. mars 2022. Spesielle forhold i strandsonen. Presentasjon*, 2022.
- [42] K. Karlsrud, T. Lunne, D. Kort og S. Strandvik, «CPTU Correlations for Clays», Norwegian Geotechnical Institute, 2005.
- [43] Standard Norge, «NS 8015:1988 Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder - Bestemmelser av udrenert skjærstyrke ved konusprøving.», 1988.
- [44] Standard Norge, «NS-EN ISO 17892-6:2017 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser. Laboratorieprøving av jord. Del 6: Konusprøving.», 2017.
- [45] Ø. B. Holstad, «FOU - Organisk jord: Skjærfasthet og deformasjonsparametre på gytjemateriale.», NTNU, Trondheim, 2016.
- [46] Statens Vegvesen, Veglaboratoriet, «15760102-E83a Rapport om fundamenteringsforholdene for omlegging av Rv 4 Sandvoldvika ved Biri», 1968.
- [47] Statens vegvesen, veglaboratoriet, «E6/Rv4 Mjøsbrua, Del 1 Tilførselsveg ved Moelv, Foreløpig rapport.», Oppdrag E-98A, rapport nr. 4, 1979.
- [48] Norges vassdrags- og energidirektorat, Jernbaneverket, Statens vegvesen, «NIFS Rapport nr. 34/2014, Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire - Skredfarekartlegging i strandsona.», 2014.
- [49] NIFS, «Detektering av kvikkleire-sluttrapport.», NVE, Oslo, 2015.
- [50] Multiconsult, «MR1-MU-ES-GEGE-GT-REP-TE-00001; CE6MR – Civil works for E6 – Moelv - Roterud.», 2021.
- [51] J.-S. L'Heureux og M. R., «Skråningsstabilitet i strandsonen - viktigheten av svake lag.», Fjellsprengningsteknikk bergmekanikk/geoteknikk 2019, Norsk Geoteknisk Forening (NGF), 2019.
- [52] NIFS, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.», NVE, SVV og Bane Nor, Oslo, 2014.
- [53] Statens vegvesen, «Håndbok V221: Grunnforsterking, fyllinger og skråninger.», SVV, Oslo, 2014.
- [54] J.-S. L'Heureux og J. Johansson, «NIFS Rapport 16/2016, Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6 Kvikkleire; Dynamiske påkjenninger og skredfare. NGI doknr. 20150110-01-R rev. 02.», 2016.
- [55] COWI AS, «Fagrappport Ingeniørgeologi NV34E6MR-GEO-RAP-0005.», COWI AS, Oslo, 2023.
- [56] Standard Norge, «Eurokode 8: NS-EN 1998-1:2004+A1+NA2021. Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.», Standard Norge, Brussel, 2021.
- [57] Statens vegvesen, «E6 Mjøsbrua poretrykksmåling fundament nr. 10. Pel nr. 1 og 5.», Vegdirektoratet (veglaboratoriet), Oslo, 1985.
- [58] T. R. S. o. K. K. Sørensen, «Field measurements of pore water pressure changes in very high plasticity stiff clays adjacent to driven piles.», IGS NGM, Reykjavik, 2016.

- [59] COWI, «NV34E6MR-YML-RAP-0019 - Fagrapport Forurenset grunn for E6 Moelv - Roterud,» 2023.
- [60] Standard Norge, «NS 8141-3:2014 Vibrasjoner og støt — Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk — Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire,» 2014.
- [61] H. Skrede, «CPTU-detection of thin clay layers in sand - Results from calibration chamber testing,» NTNU, Trondheim, 2021.
- [62] Statens Vegvesen, Veglaboratoriet, «E-6 Mjøsbrua Grunnforholdene,» 1982.
- [63] Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon, «Redegjørelse for grunnundersøkelse del av prosjektert Rv4 Gjøvik-Lillehammer, parsell Fjordheim – Kremmerodden,» 1968.
- [64] COWI, «NV34E6MR-YML-RAP-0020 Fagrapport forurenset sediment for E6 Moelv-Roterud,» 2023.
- [65] NGI , «Mjøsbrua supplerende undersøkelser - Datarapport,» NGI, Oslo, 2023.

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksoneering
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksoneering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av grunnundersøkelser

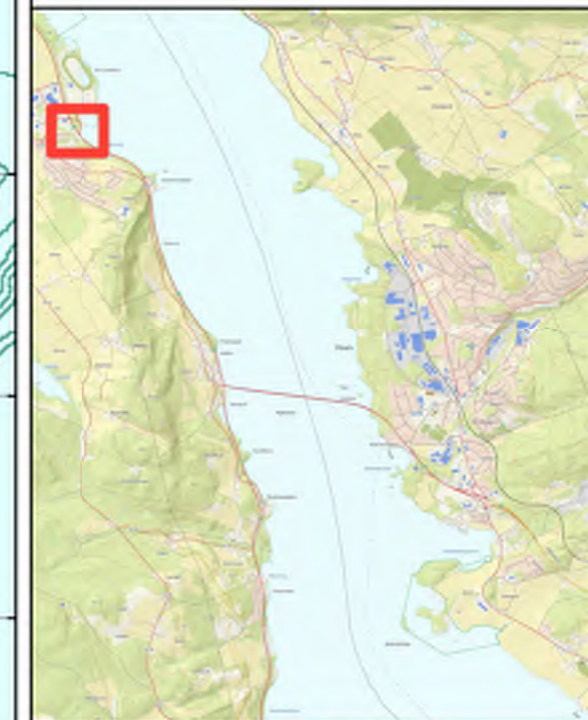
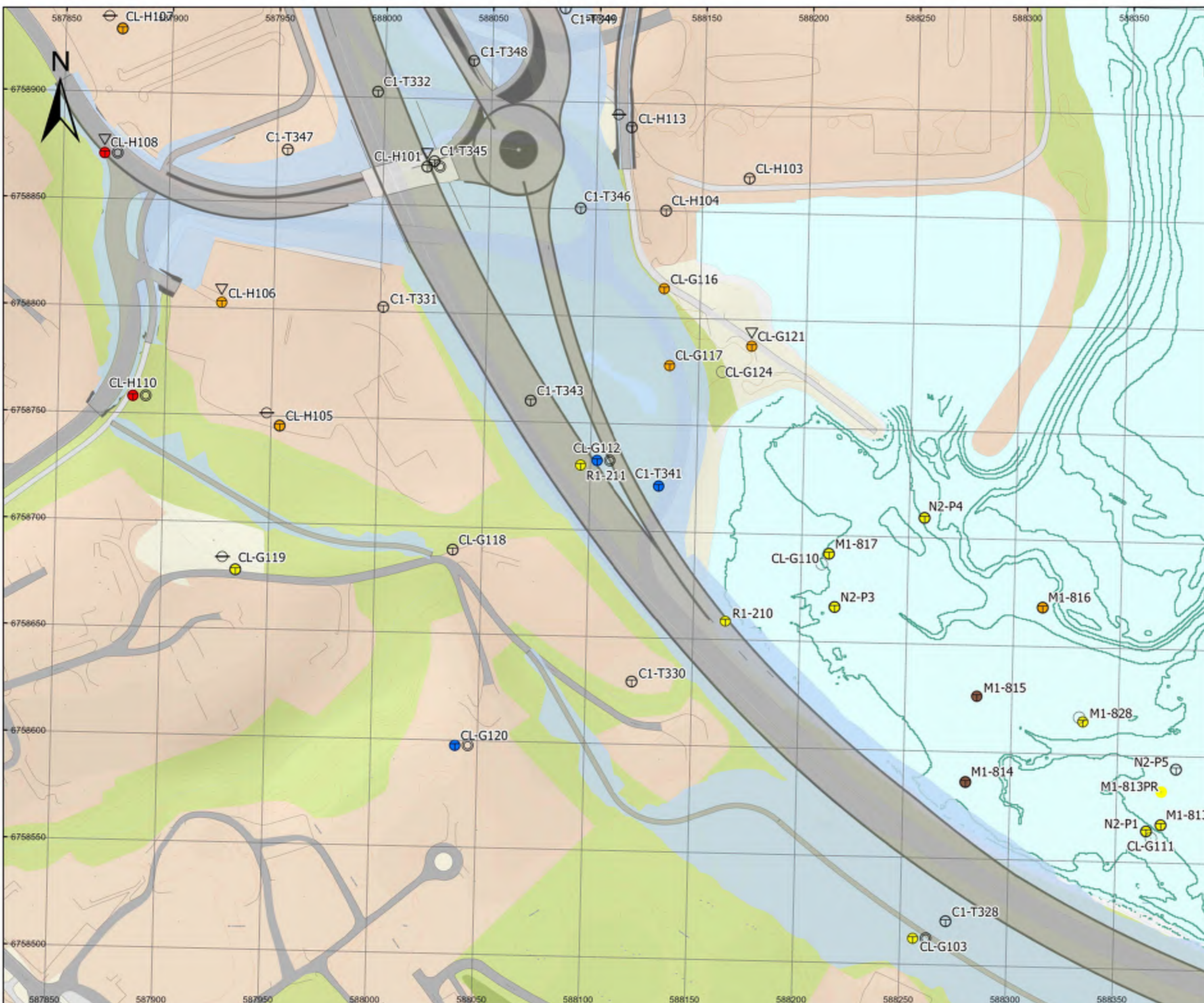
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale
- ikke tolket

Veillinje, alternativ 1

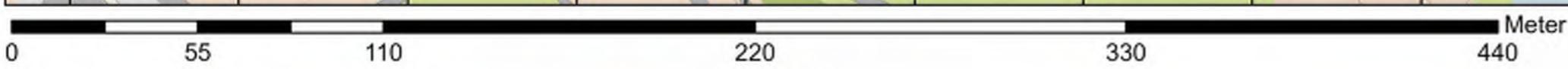
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



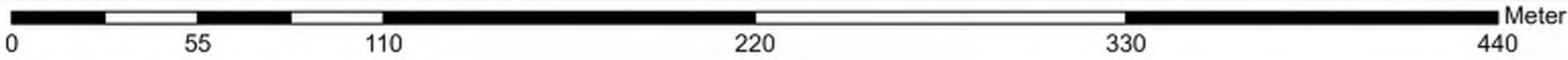
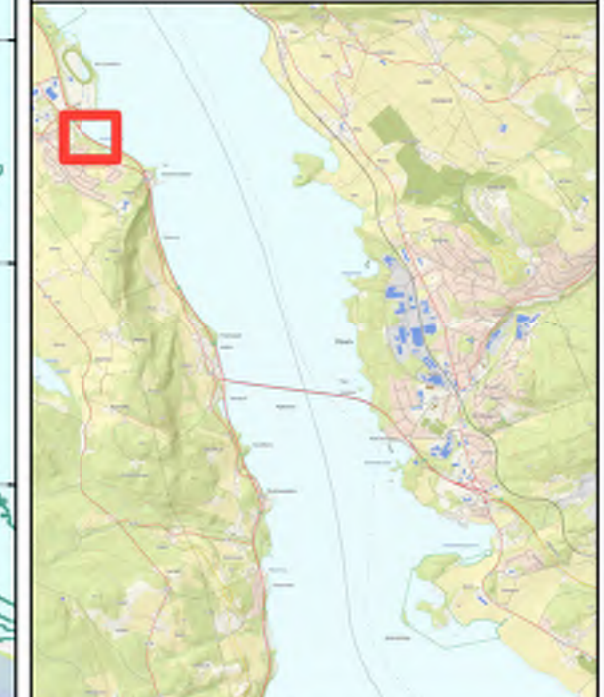
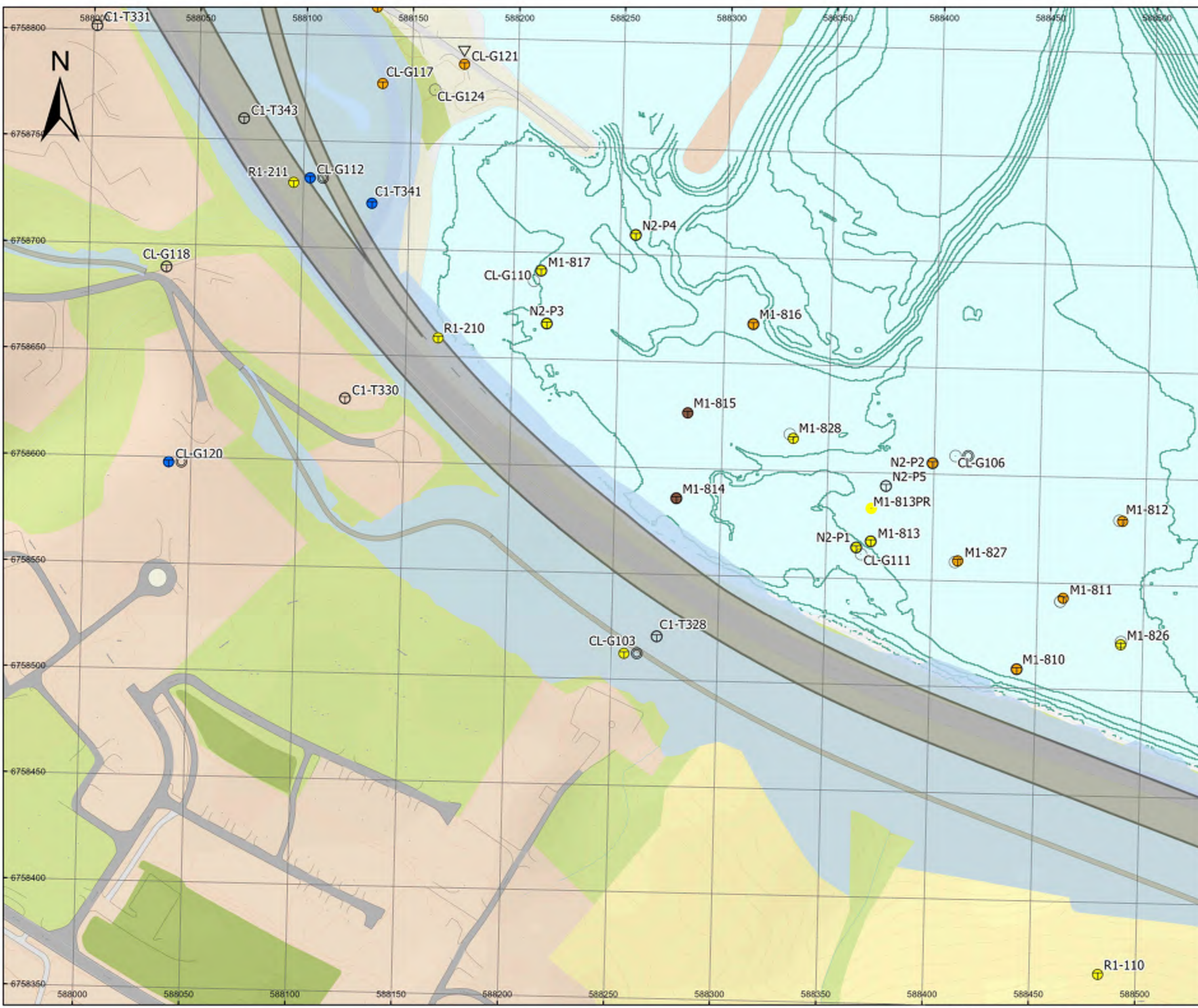
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 1 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemansk kontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◊ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprobruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprobrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprobruddmateriale
 - ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje

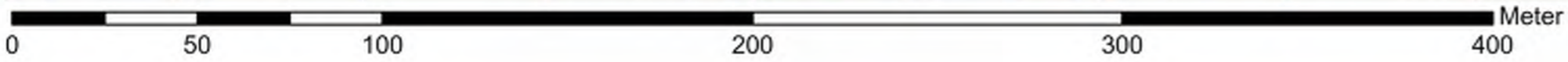
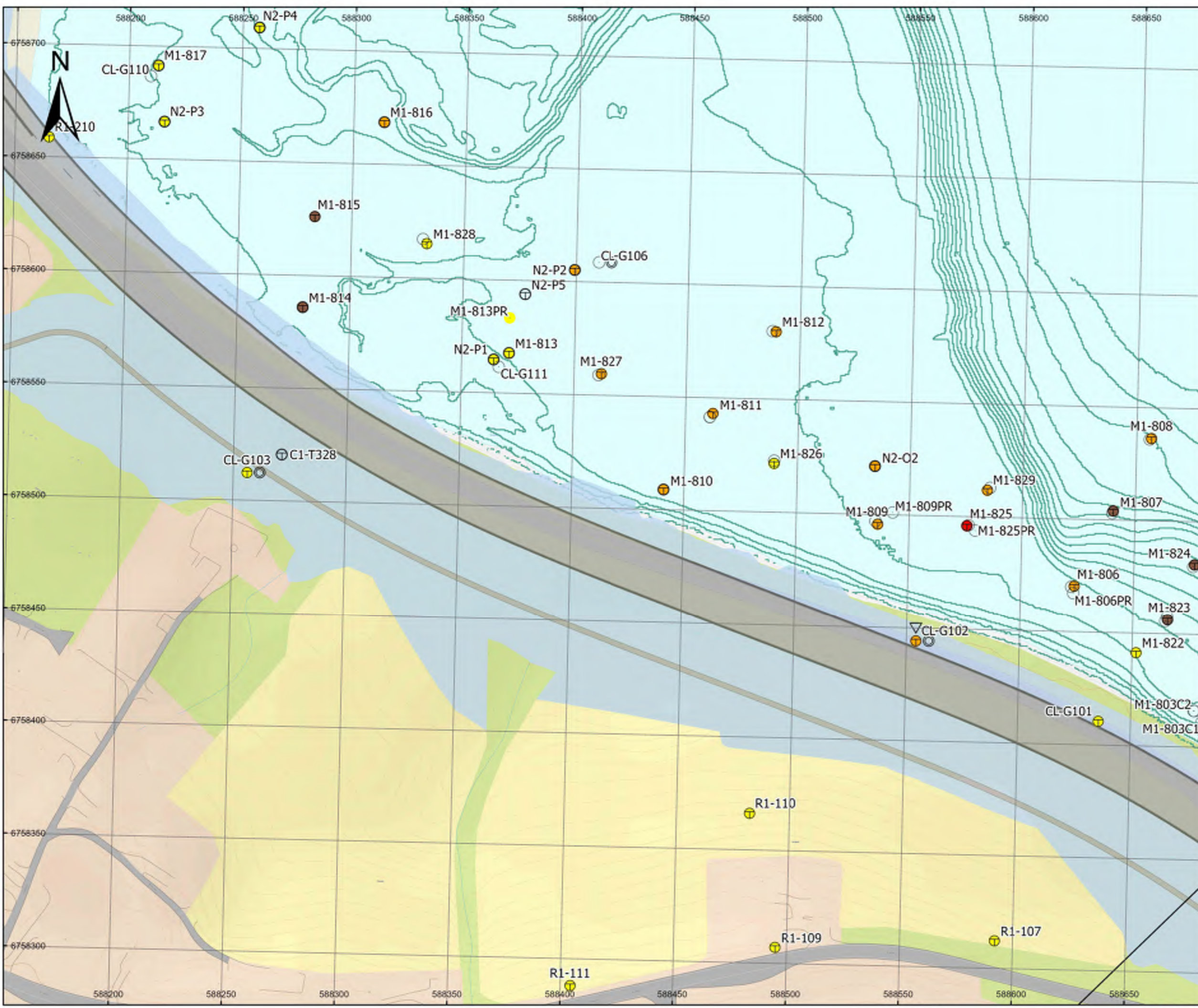
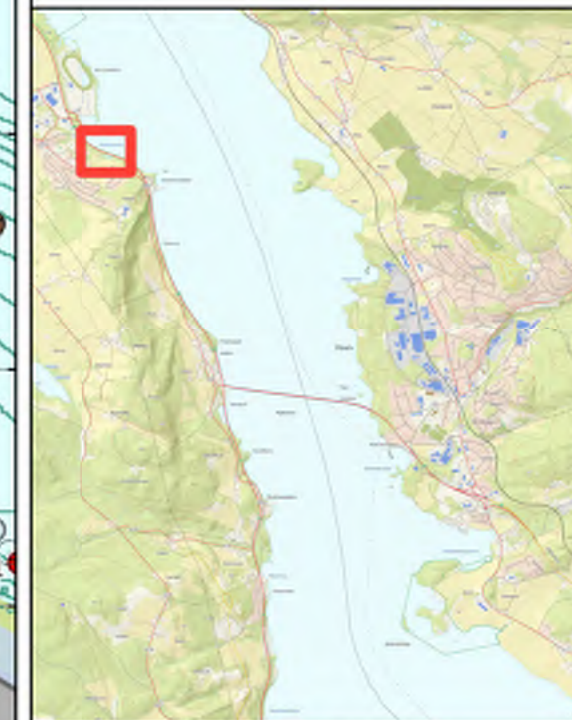


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 2 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◐ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprobruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprobrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprobruddmateriale
 - Ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje

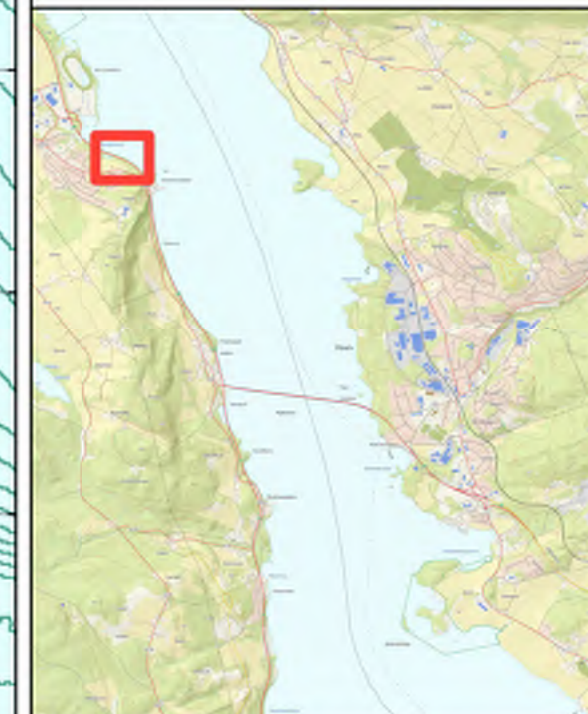
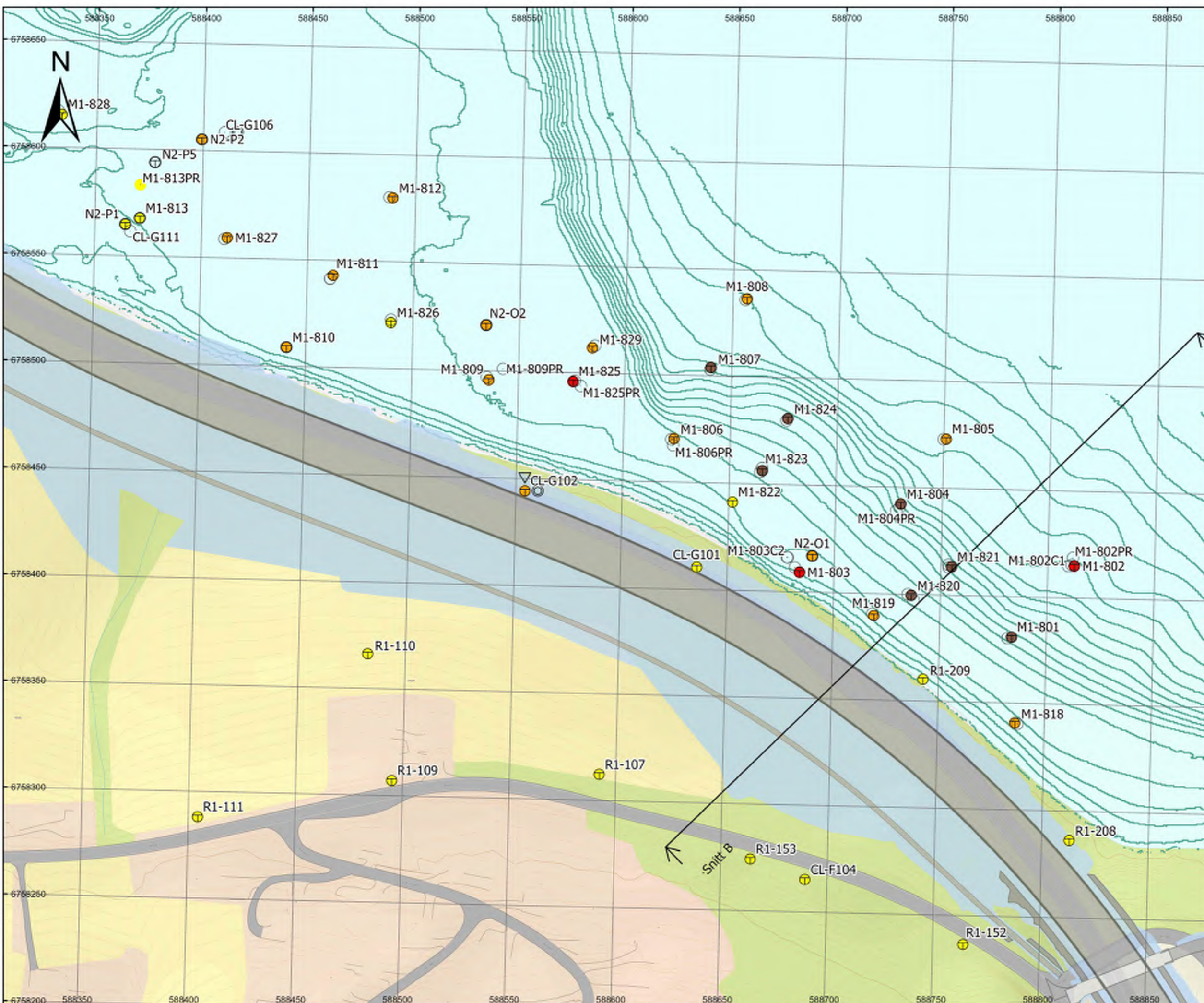


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 3 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemansk kontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

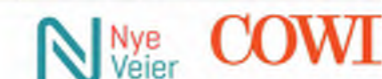
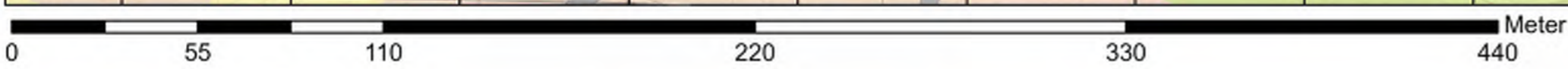
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesonering
 - ◐ Dreietrykksone
 - Enkel sonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsonering
 - ▽ Trykksone
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋯ Annet
- Tolkning av grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - Ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 4 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksoneering
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksoneering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

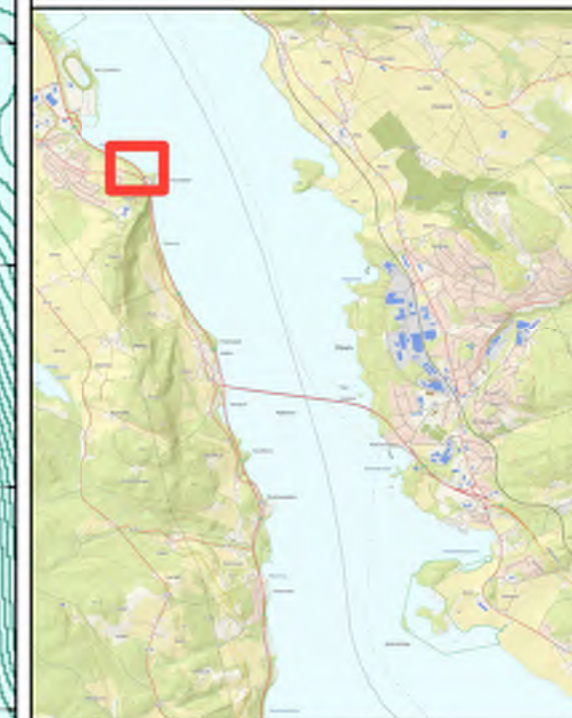
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Veillinje, alternativ 1

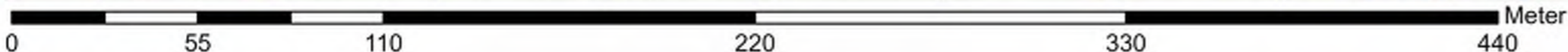
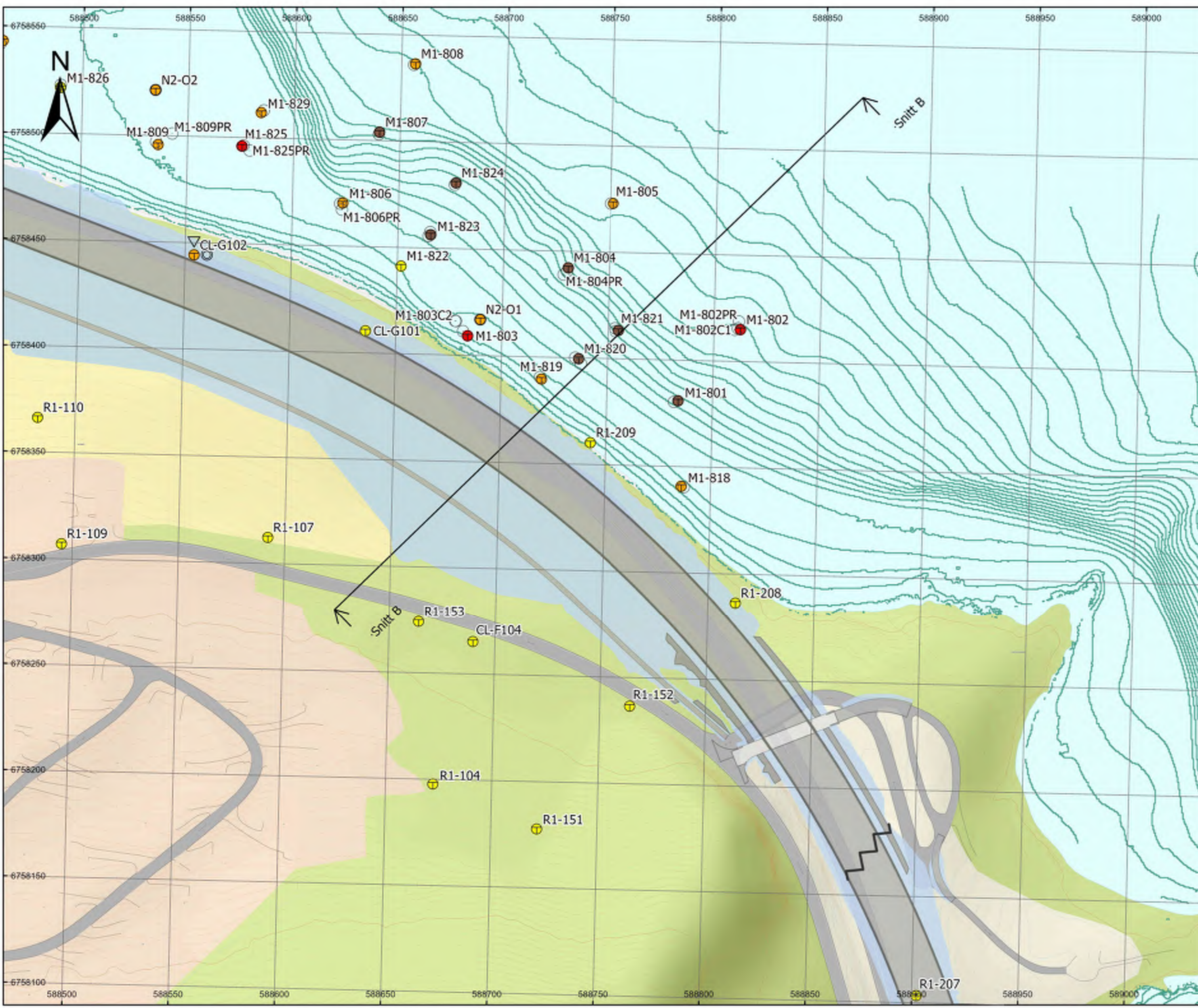
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Grønn
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 5 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

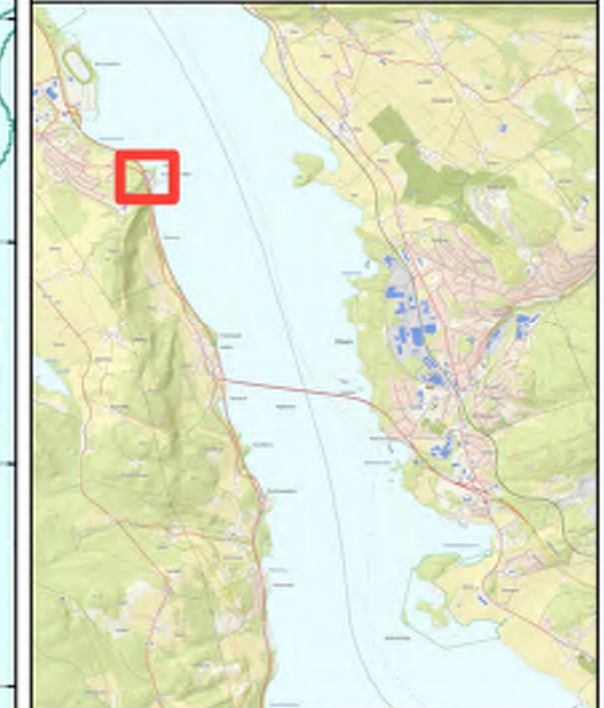
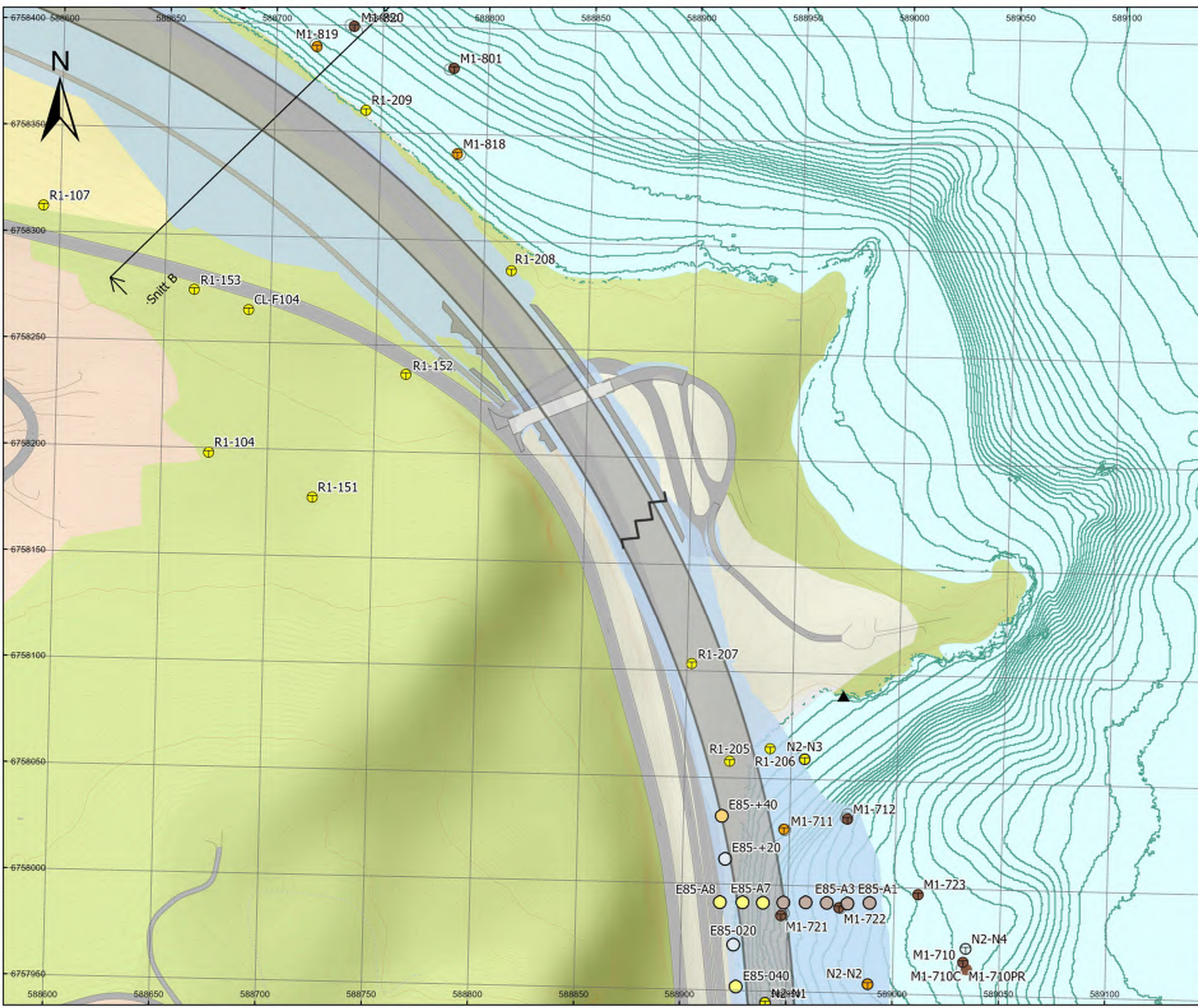
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 1

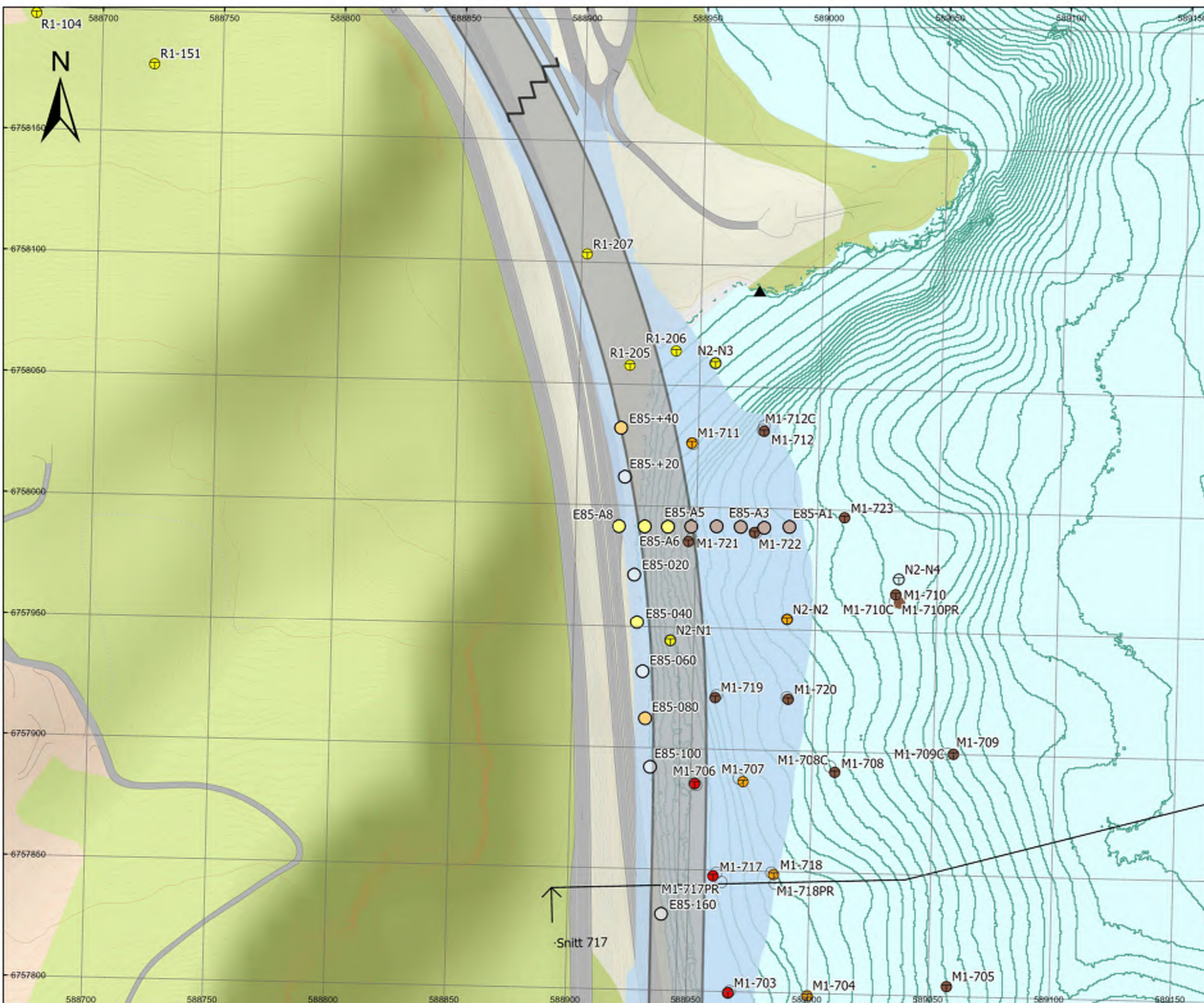
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 6 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◐ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 1

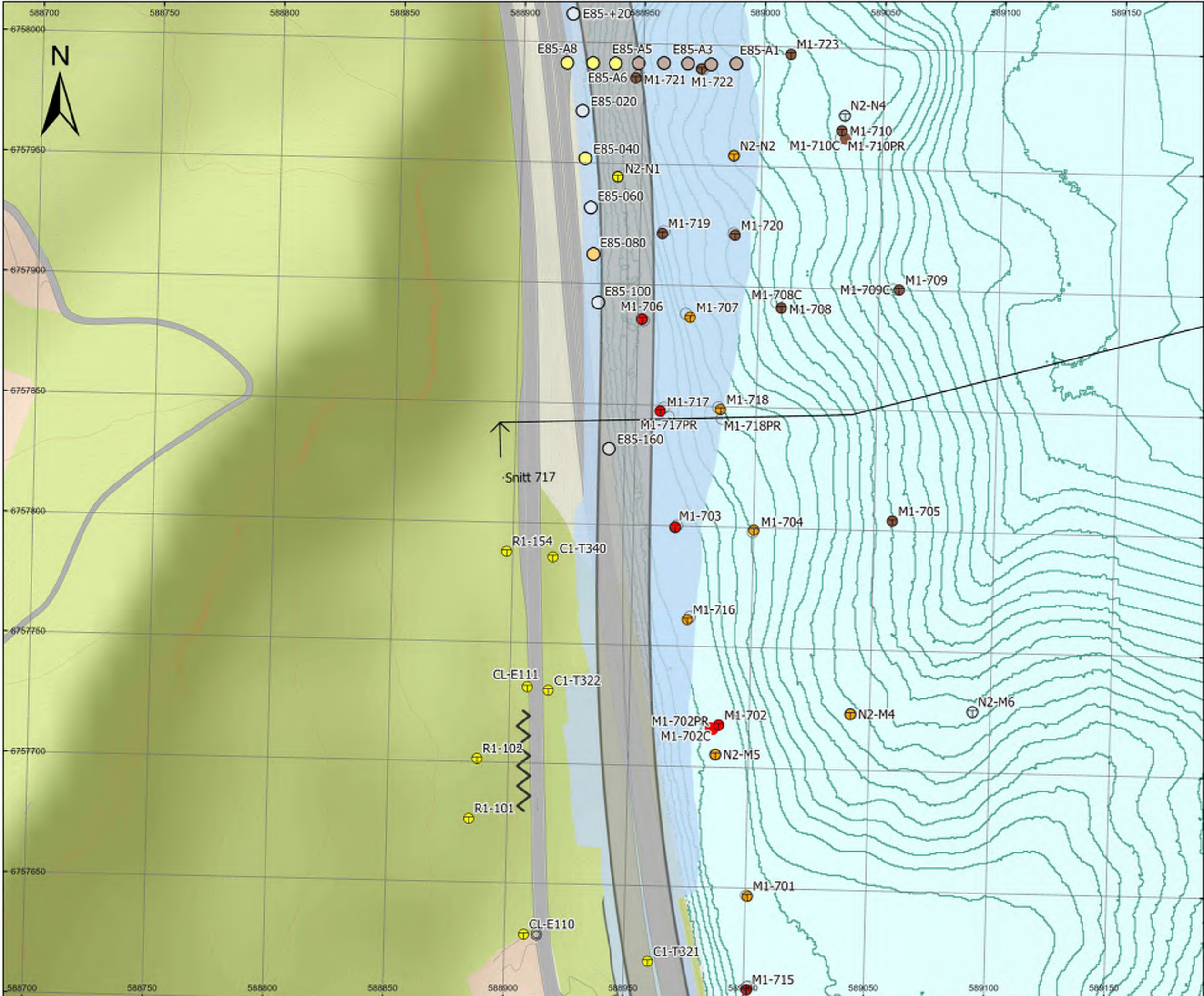
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



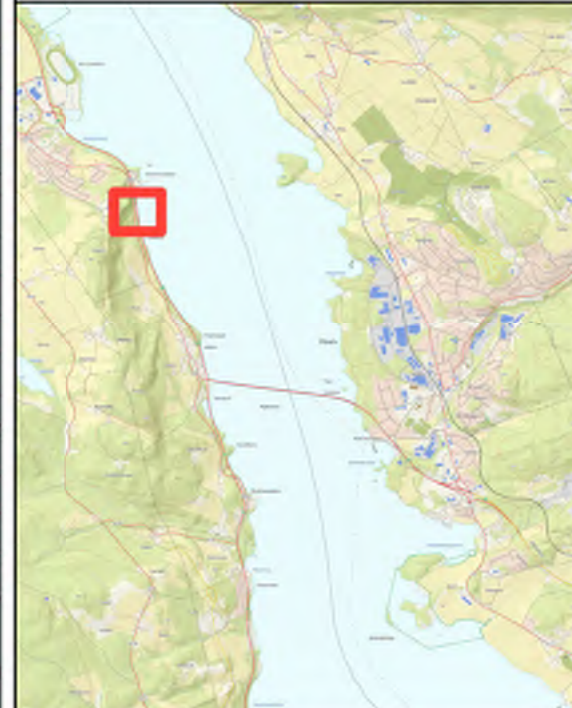
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 7 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



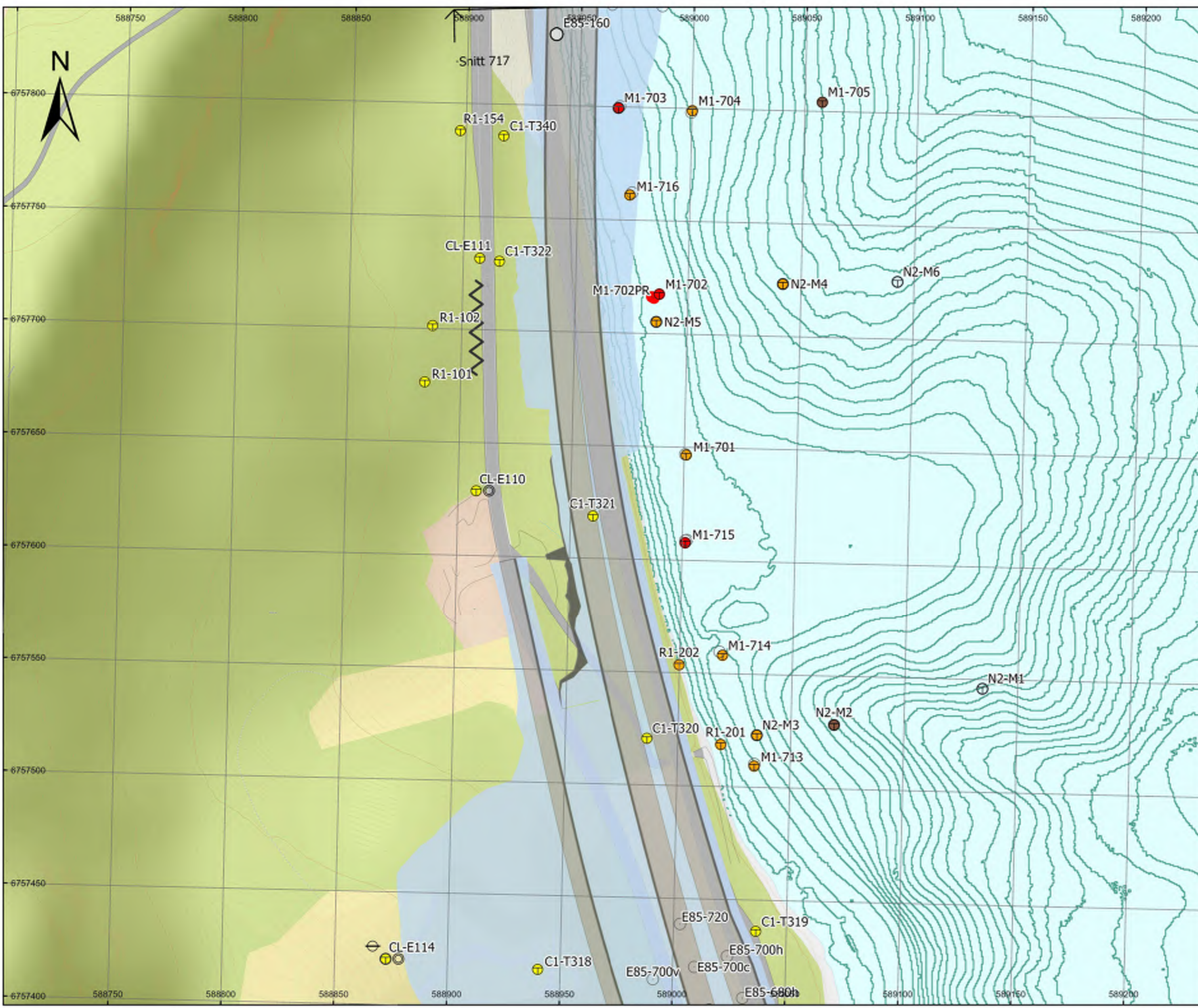
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser	Tolkning av Grunnundersøkelser
○ Dreiesonering	● Indikasjon
◐ Dreietrykksone	● Sprøbruddmateriale
○ Enkel sonering	● Primaert
☆ Fjellkontrollboring	● Friksjonsmasser
⊕ Totalsonering	● Leirelag, men ikke sprøbrudd
▽ Trykksone	● Primaert Torv/Myr
□ Prøvegrop	● Påvist Sprøbruddmateriale
⊙ Prøveserie	○ Ikke tolket
⊖ Poretrykksmåling	
· Annet	
Berg i dagen	Veillinje, alternativ 1
▲ Berg i dagen, punkt	■ Asfalt
⚡ Berg i dagen, linje	■ Berg
	■ Betong
	■ Stål
	■ Gress
	■ Andre



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 8 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 1

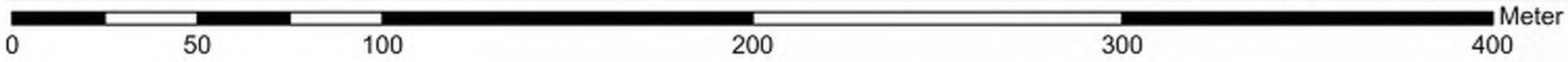
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



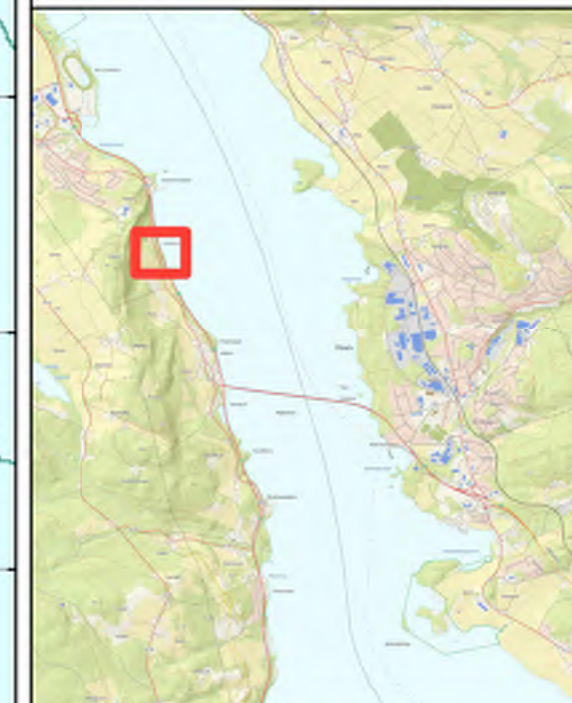
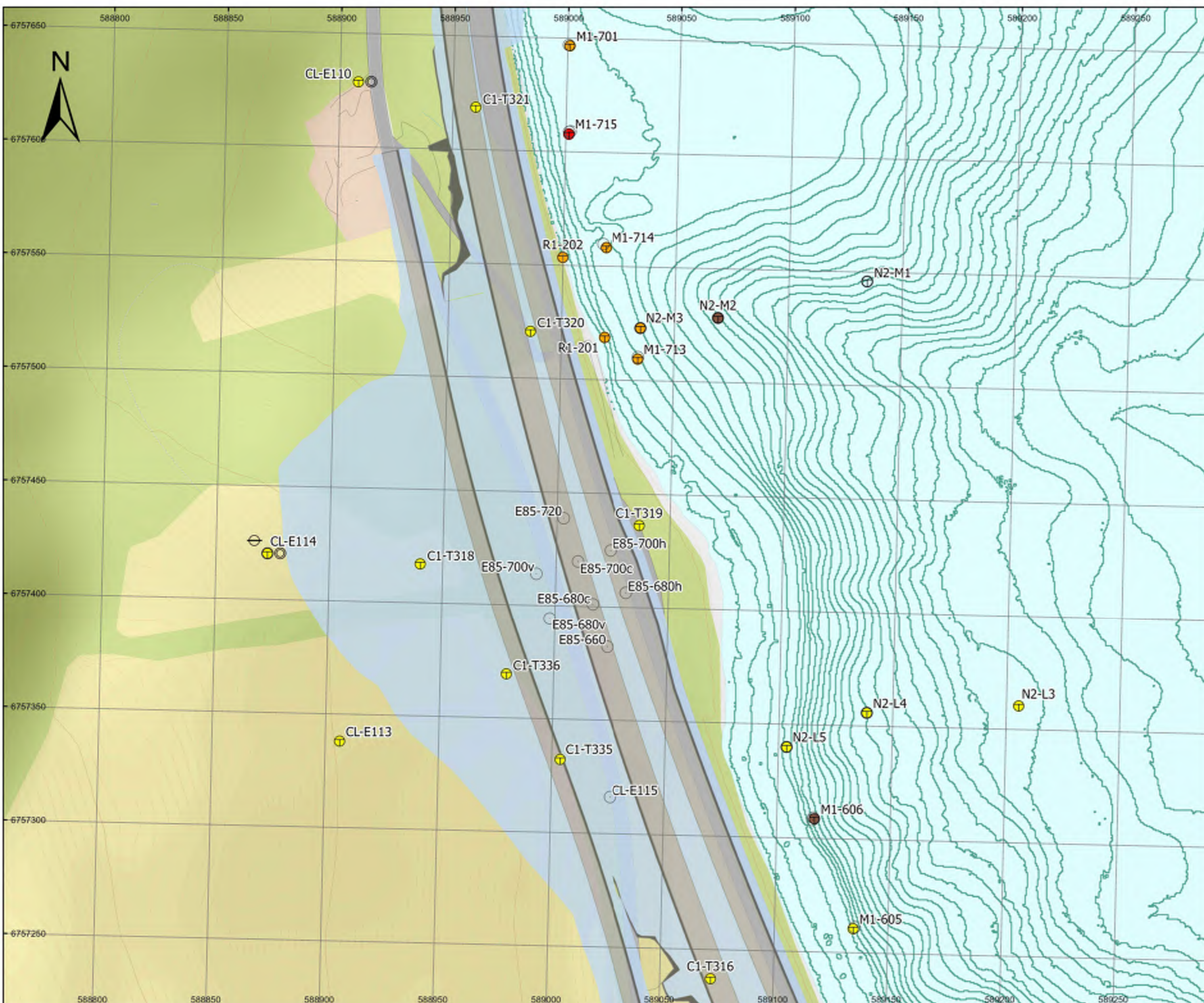
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 9 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



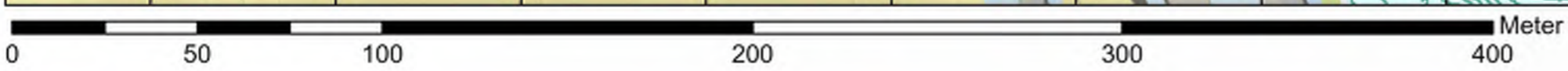
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesonering
 - ◐ Dreietrykksone
 - Enkel sonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsonering
 - ▽ Trykksone
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 10 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





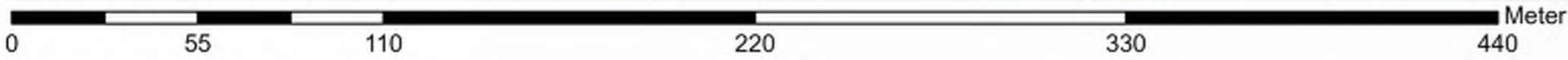
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

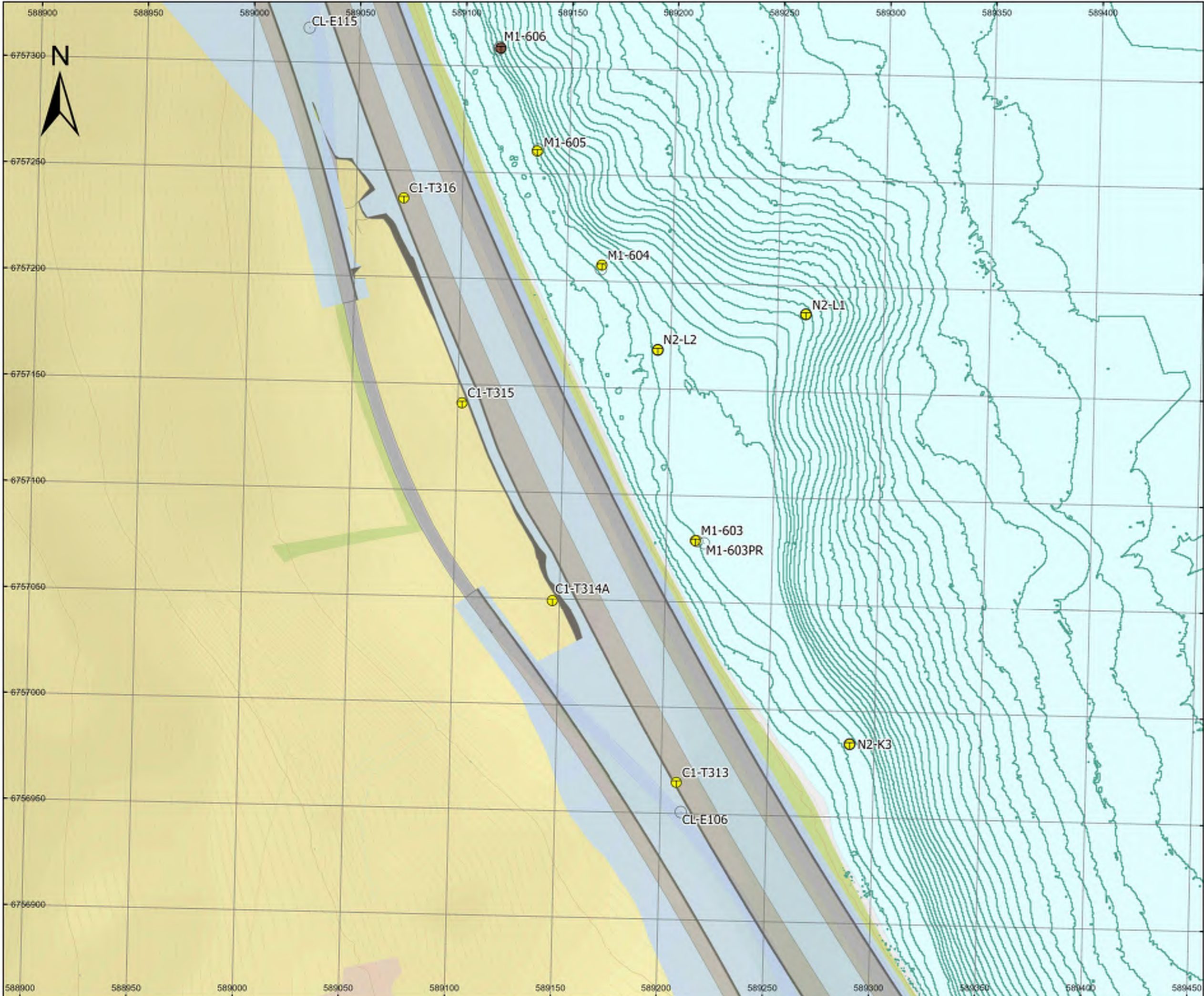
Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondring
 - ◐ Dreietrykksondring
 - Enkel sondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondring
 - ▽ Trykksondring
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 11 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksone
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksone
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Berg i dagen

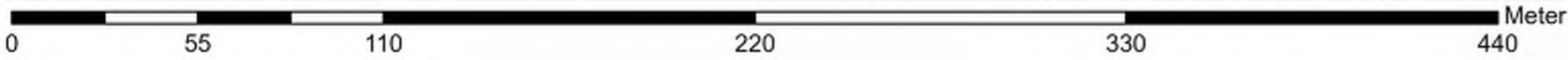
- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje

Veillinje, alternativ 1

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre



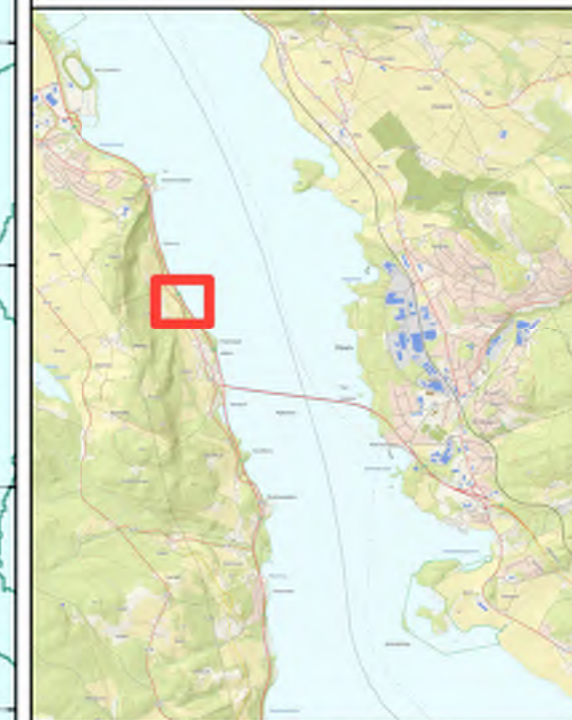
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 12 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



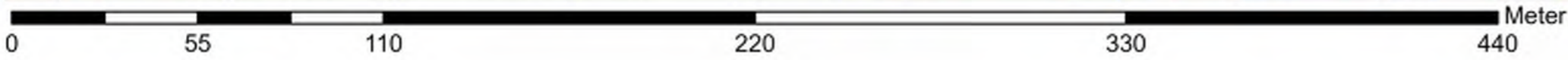
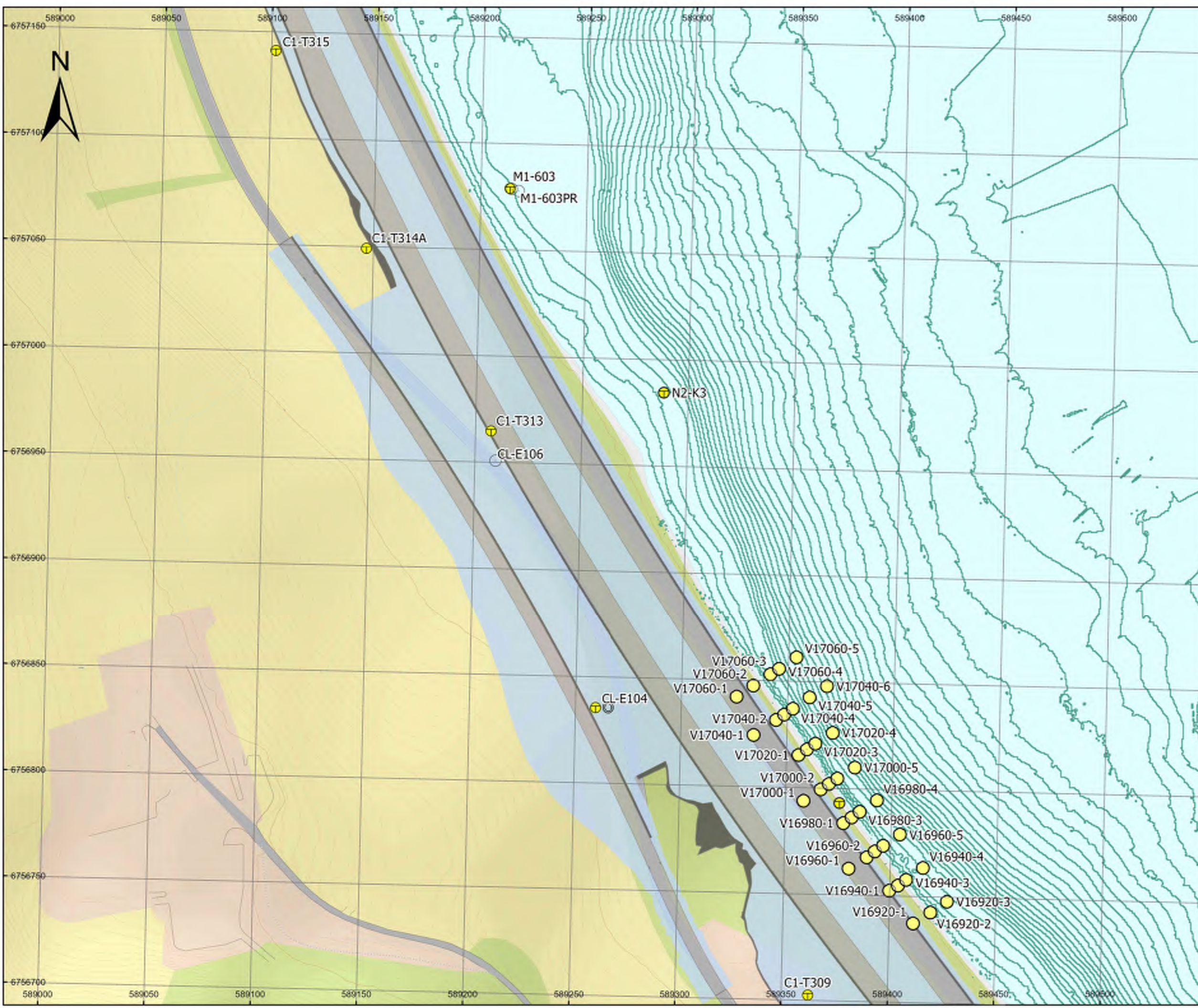
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Metode grunnundersøkelser | Tolkning av Grunnundersøkelser |
| ○ Dreiesondering | ● Indikasjon Sprøbruddmateriale |
| ◐ Dreietrykksondering | ● Primaert Friksjonsmasser |
| ○ Enkel sondering | ● Leirelag, men ikke sprøbrudd |
| ☆ Fjellkontrollboring | ● Primaert Torv/Myr |
| ⊕ Totalsondering | ● Påvist Sprøbruddmateriale |
| ▽ Trykksondering | ○ Ikke tolket |
| □ Prøvegrop | Veillinje, alternativ 1 |
| ⊙ Prøveserie | ■ Asfalt |
| ⊖ Poretrykksmåling | ■ Berg |
| · Annet | ■ Betong |
| Berg i dagen | ■ Stål |
| ▲ Berg i dagen, punkt | ■ Gress |
| ⚡ Berg i dagen, linje | ■ Andre |



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 13 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolking av Grunnundersøkelser

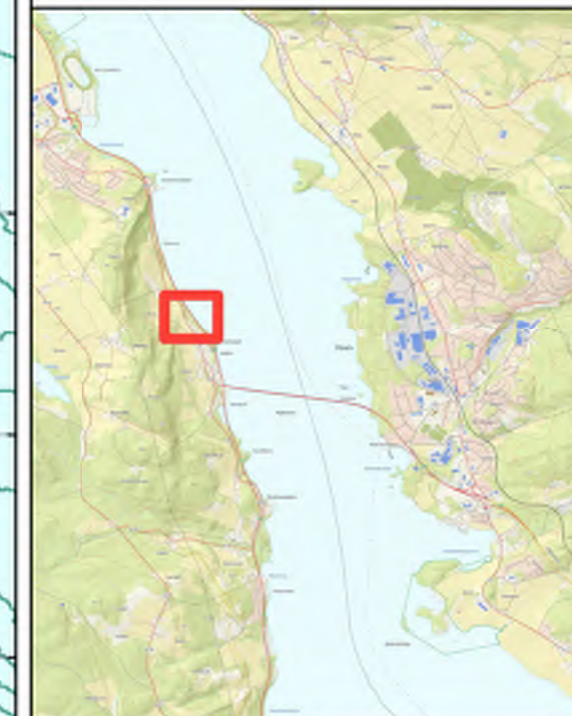
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 1

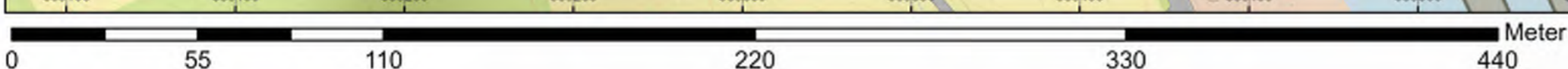
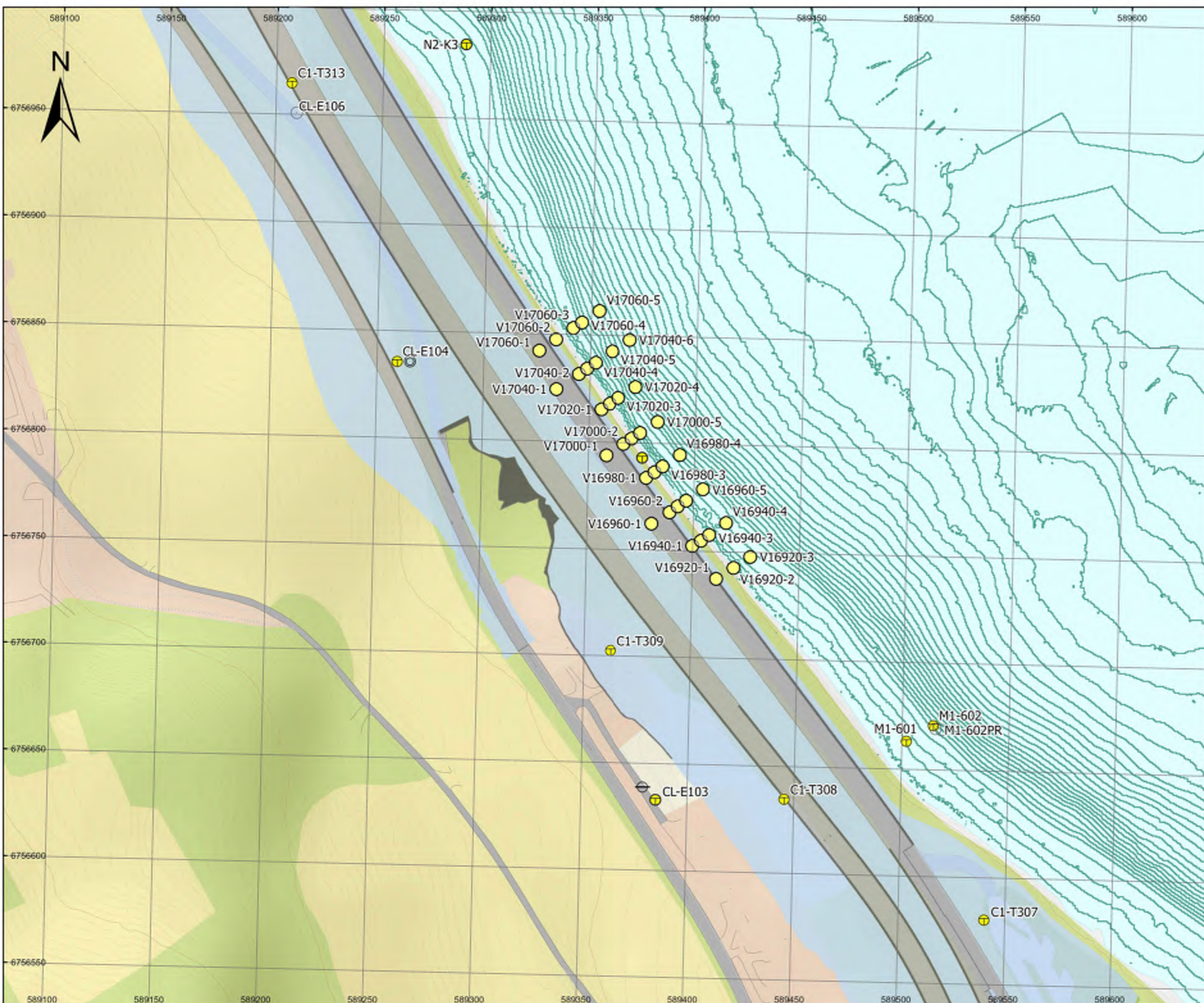
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

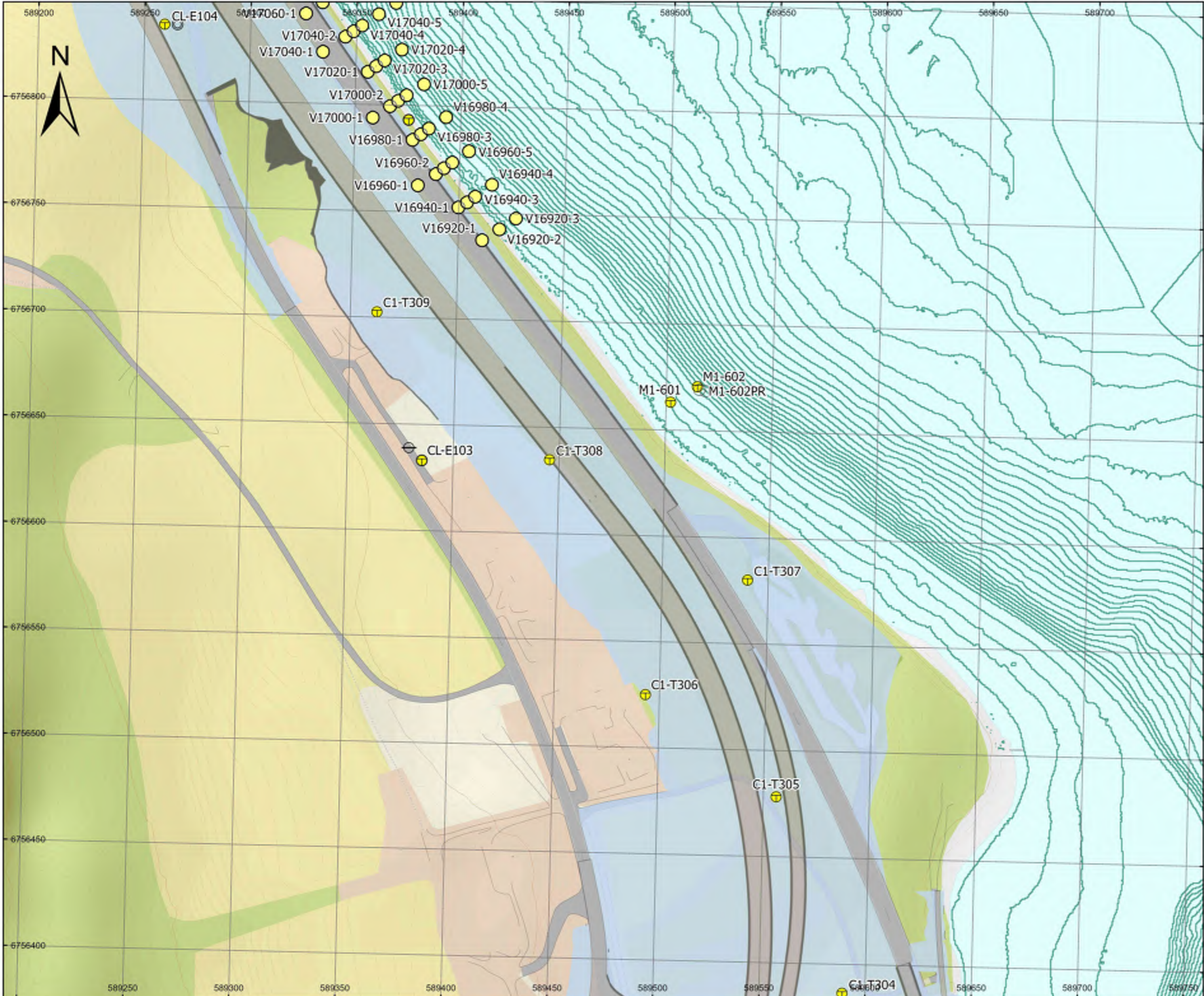
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 14 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





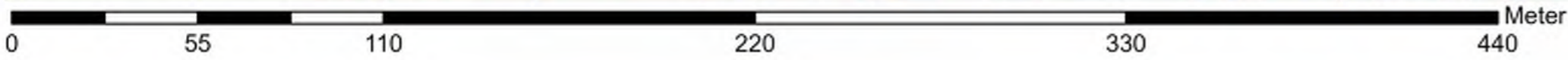
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser	Tolkning av Grunnundersøkelser
○ Dreiesondering	● Indikasjon Sprøbruddmateriale
◐ Dreietrykksondering	● Primaert Friksjonsmasser
○ Enkel sondering	● Leirelag, men ikke sprøbrudd
☆ Fjellkontrollboring	● Primaert Torv/Myr
⊕ Totalsondering	● Påvist Sprøbruddmateriale
▽ Trykksondering	○ Ikke tolket
□ Prøvegrop	Veillinje, alternativ 1
⊙ Prøveserie	■ Asfalt
⊖ Poretrykksmåling	■ Berg
· Annet	■ Betong
Berg i dagen	■ Stål
▲ Berg i dagen, punkt	■ Gress
⚡ Berg i dagen, linje	■ Andre



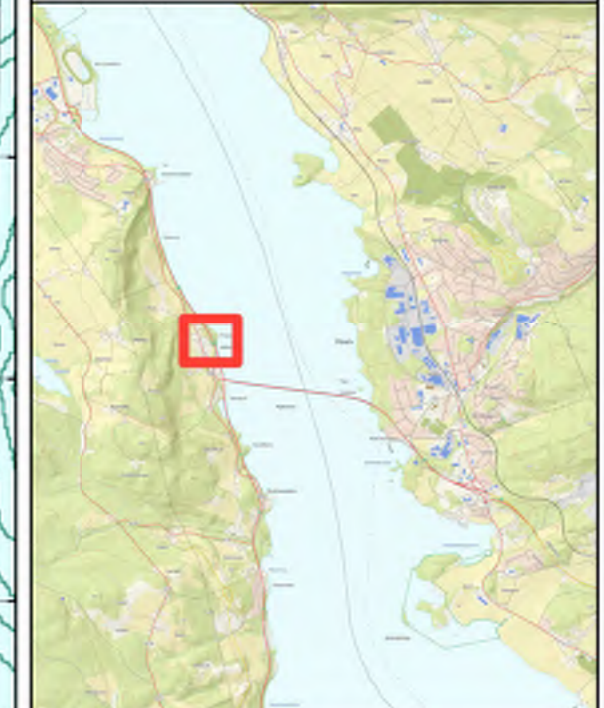
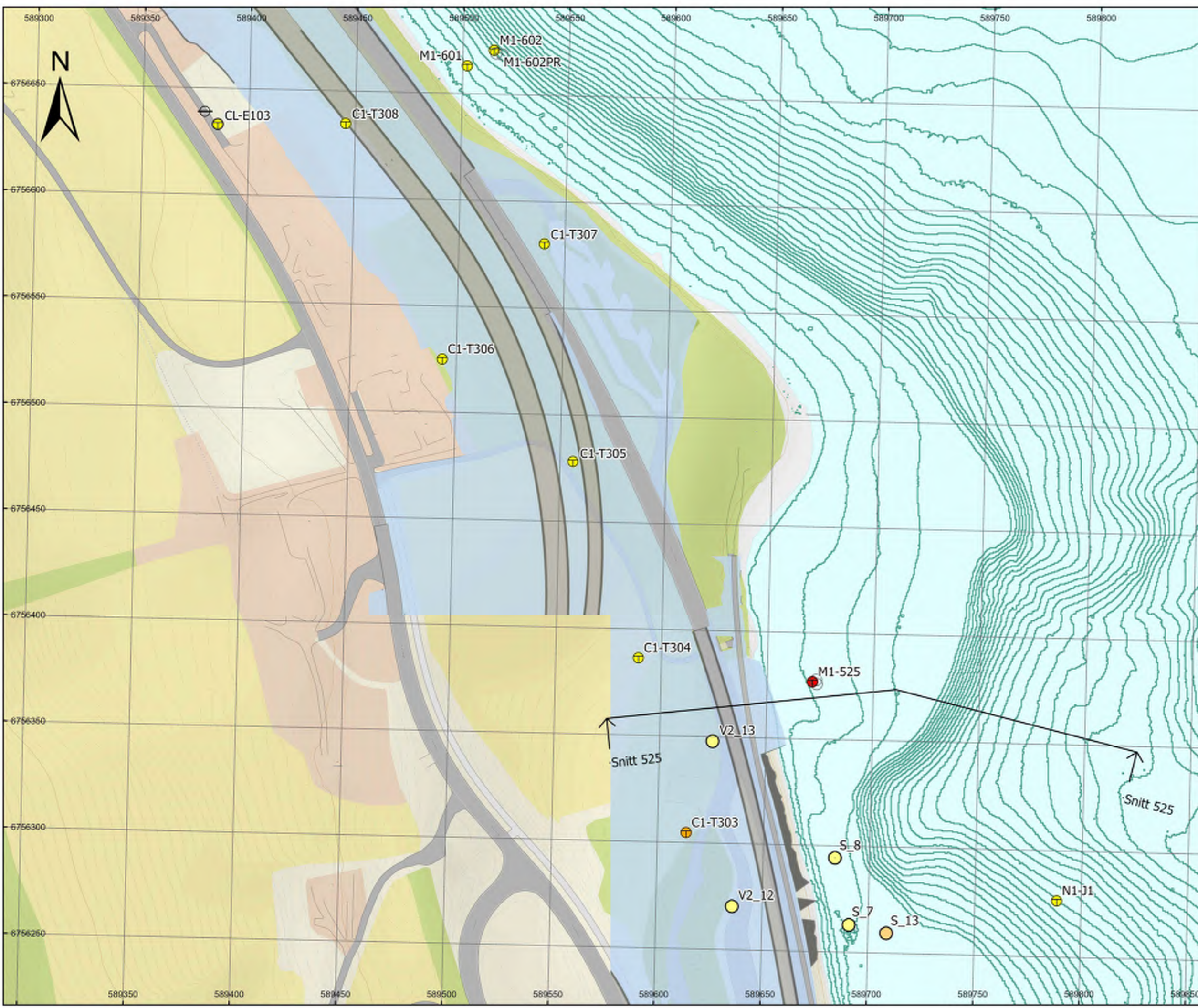
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 15 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



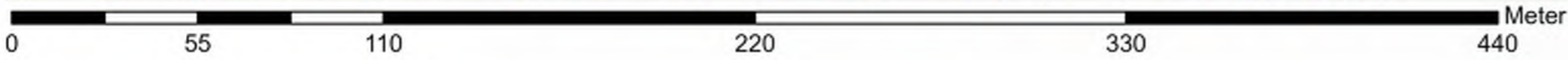
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

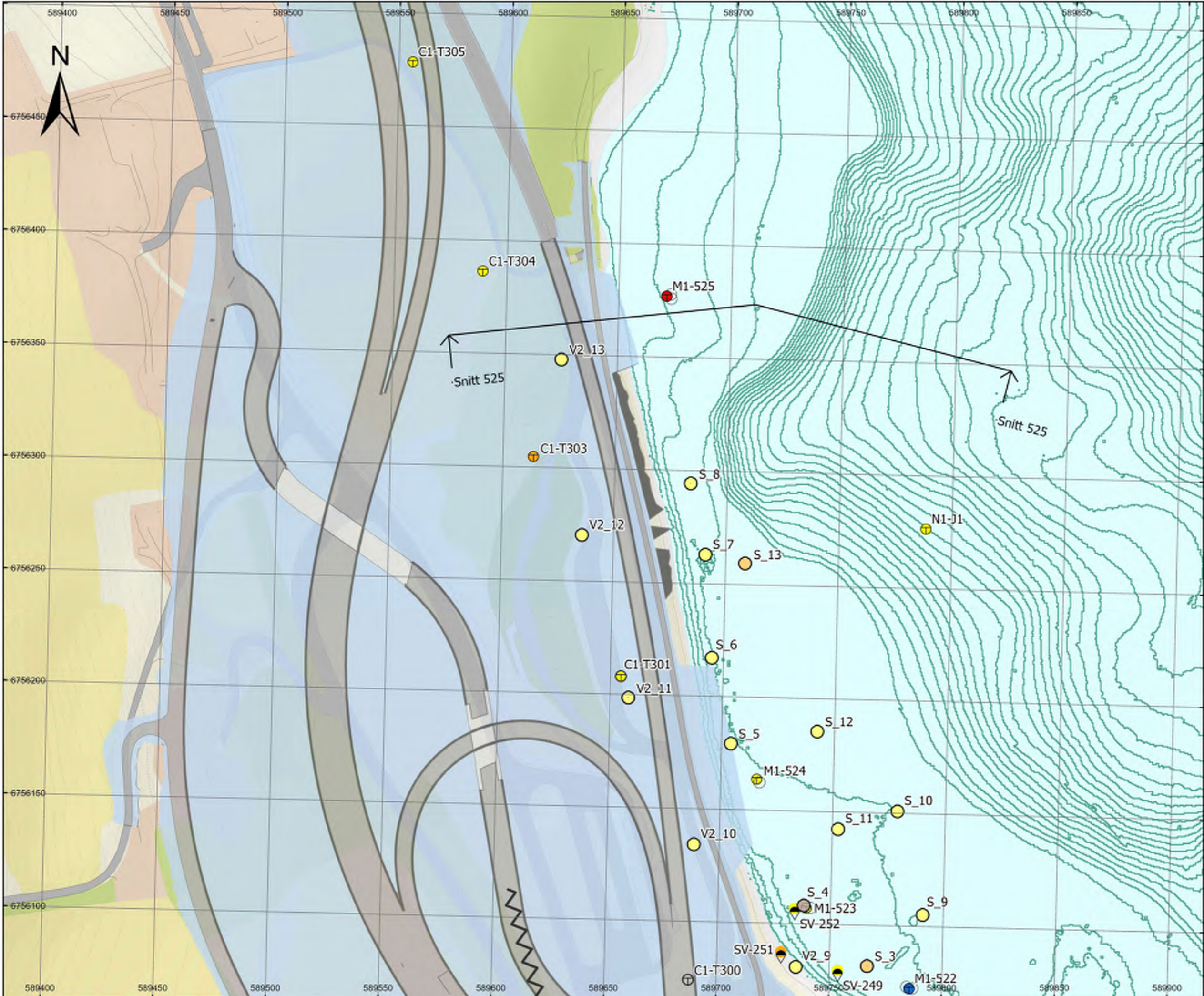
Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◐ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 16 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

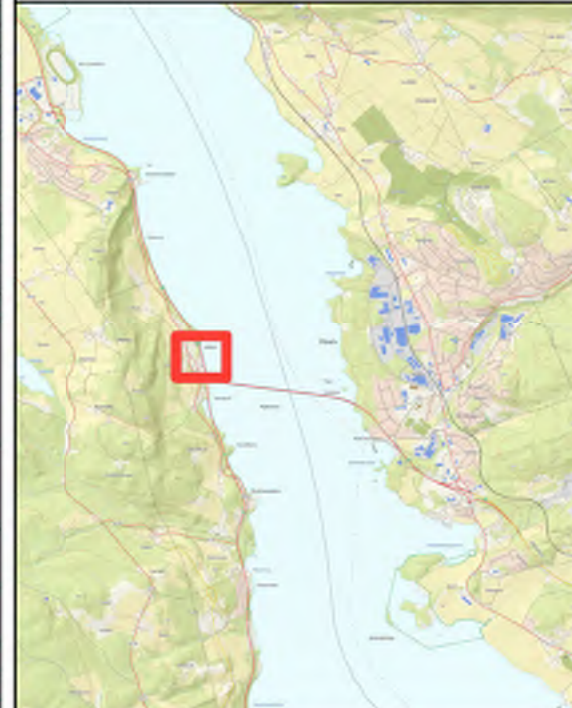




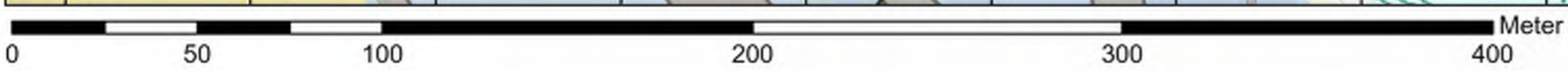
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

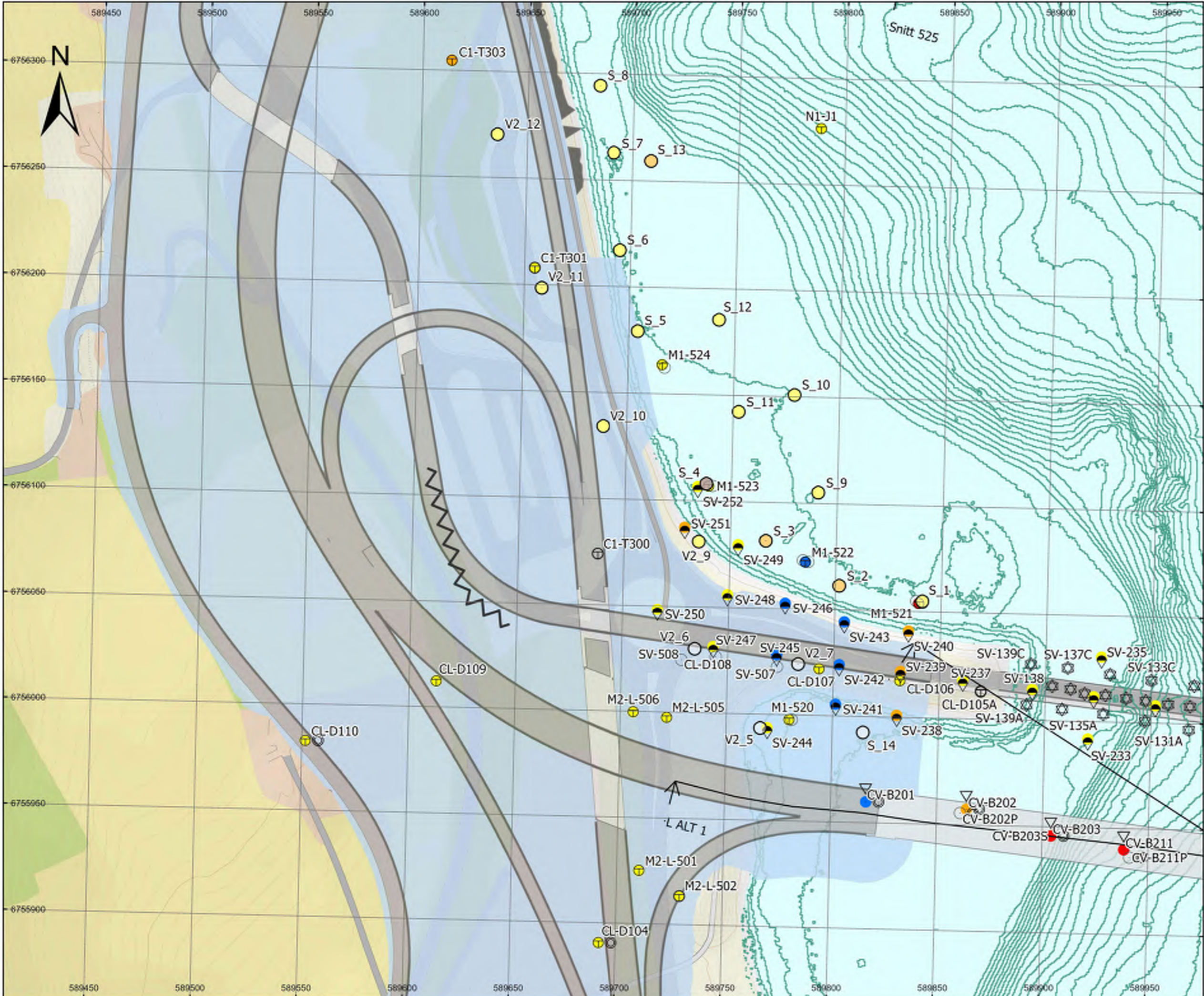
Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesonering
 - ◐ Dreietrykksoneering
 - Enkel sonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsonering
 - ▽ Trykksoneering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 17 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





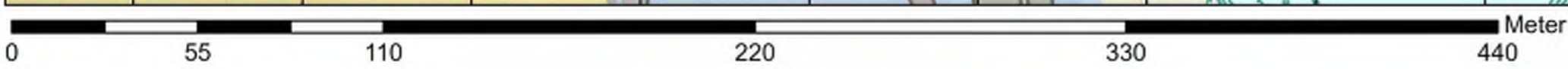
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◐ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - Ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 18 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

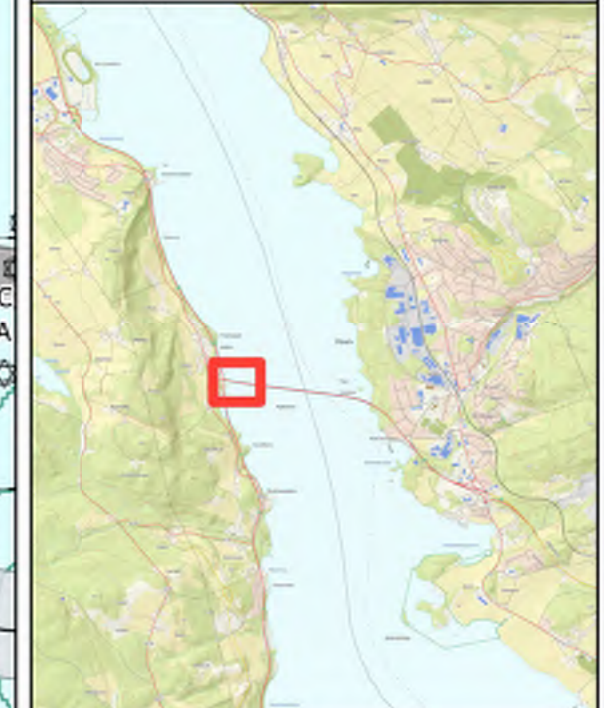
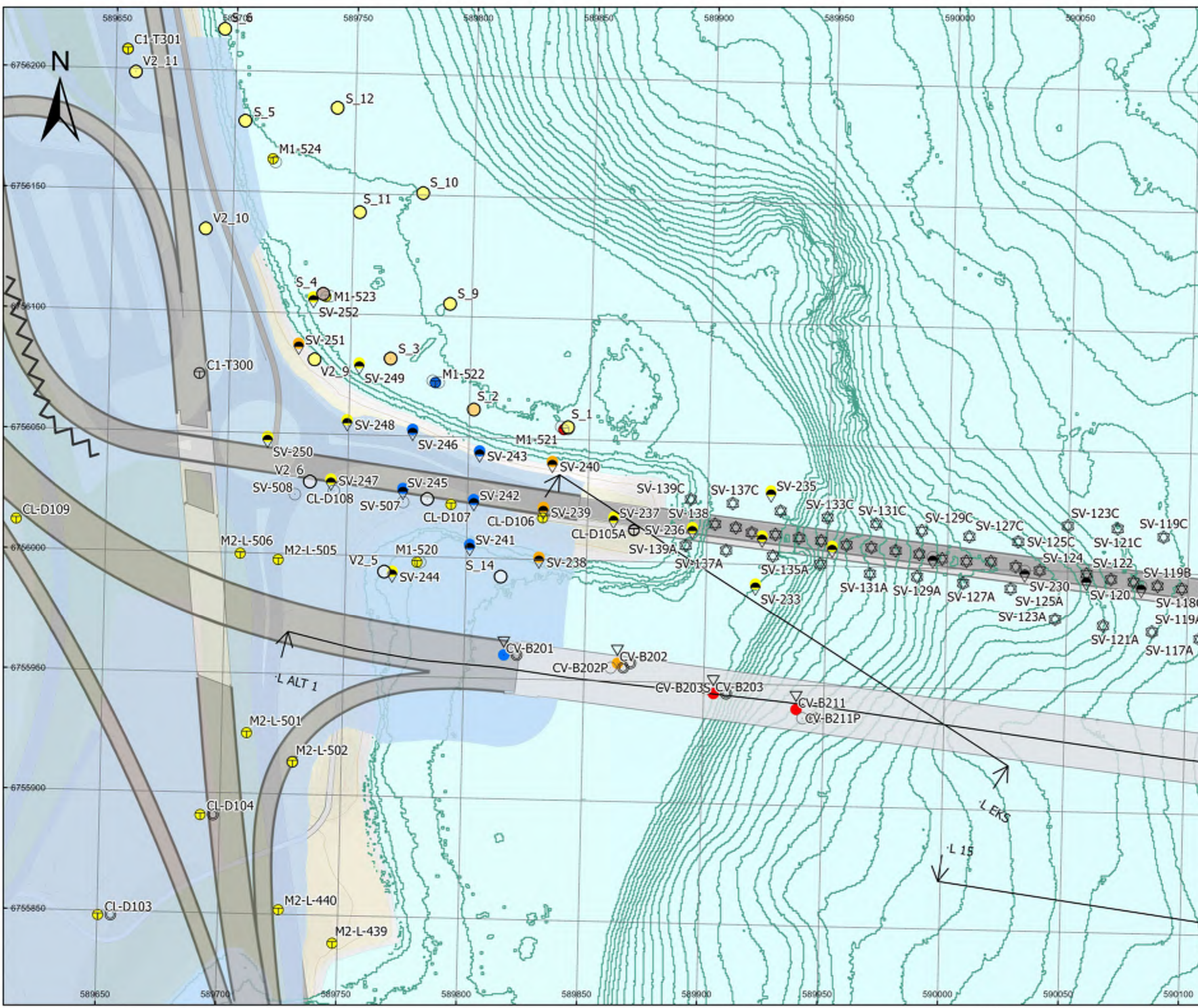
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Veillinje, alternativ 1

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje

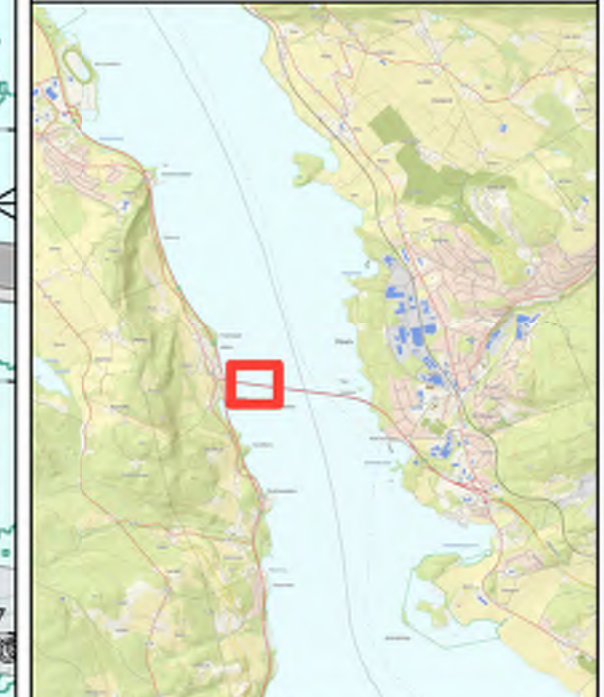
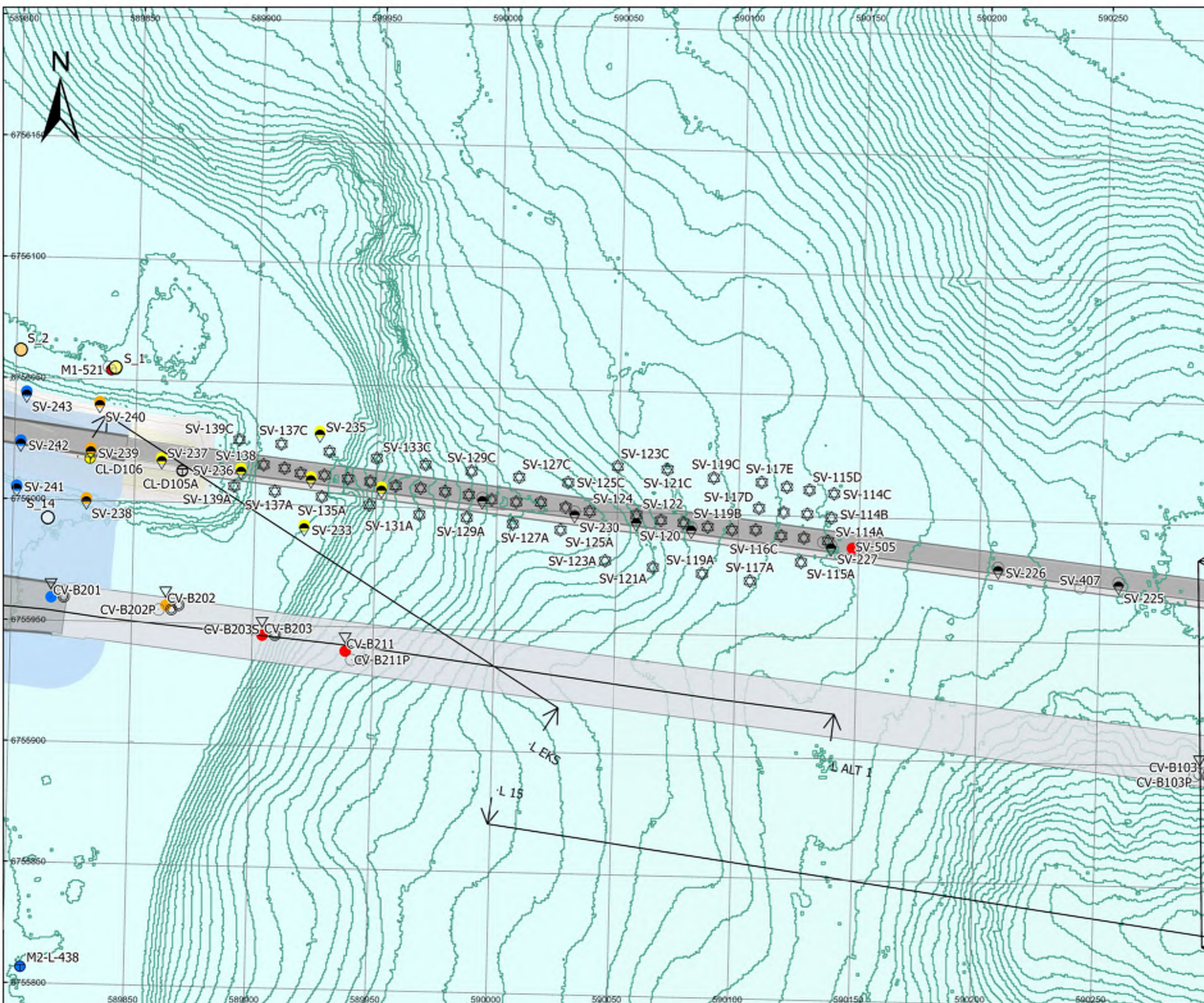


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 19 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Metode grunnundersøkelser | Tolkning av Grunnundersøkelser |
| ○ Dreiesondering | ● Indikasjon Sprøbruddmateriale |
| ◐ Dreietrykkssondering | ● Primaert Friksjonsmasser |
| ○ Enkel sondering | ● Leirelag, men ikke sprøbrudd |
| ☆ Fjellkontrollboring | ● Primaert Torv/Myr |
| ⊕ Totalsondering | ● Påvist Sprøbruddmateriale |
| ▽ Trykksondering | ○ Ikke tolket |
| □ Prøvegrop | Veilinjje, alternativ 1 |
| ⊙ Prøveserie | ■ Asfalt |
| ⊖ Poretrykksmåling | ■ Berg |
| · Annet | ■ Betong |
| Berg i dagen | ■ Stål |
| ▲ Berg i dagen, punkt | ■ Grønn |
| ⚡ Berg i dagen, linje | ■ Andre |



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 20 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◐ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Veilinjje, alternativ 1

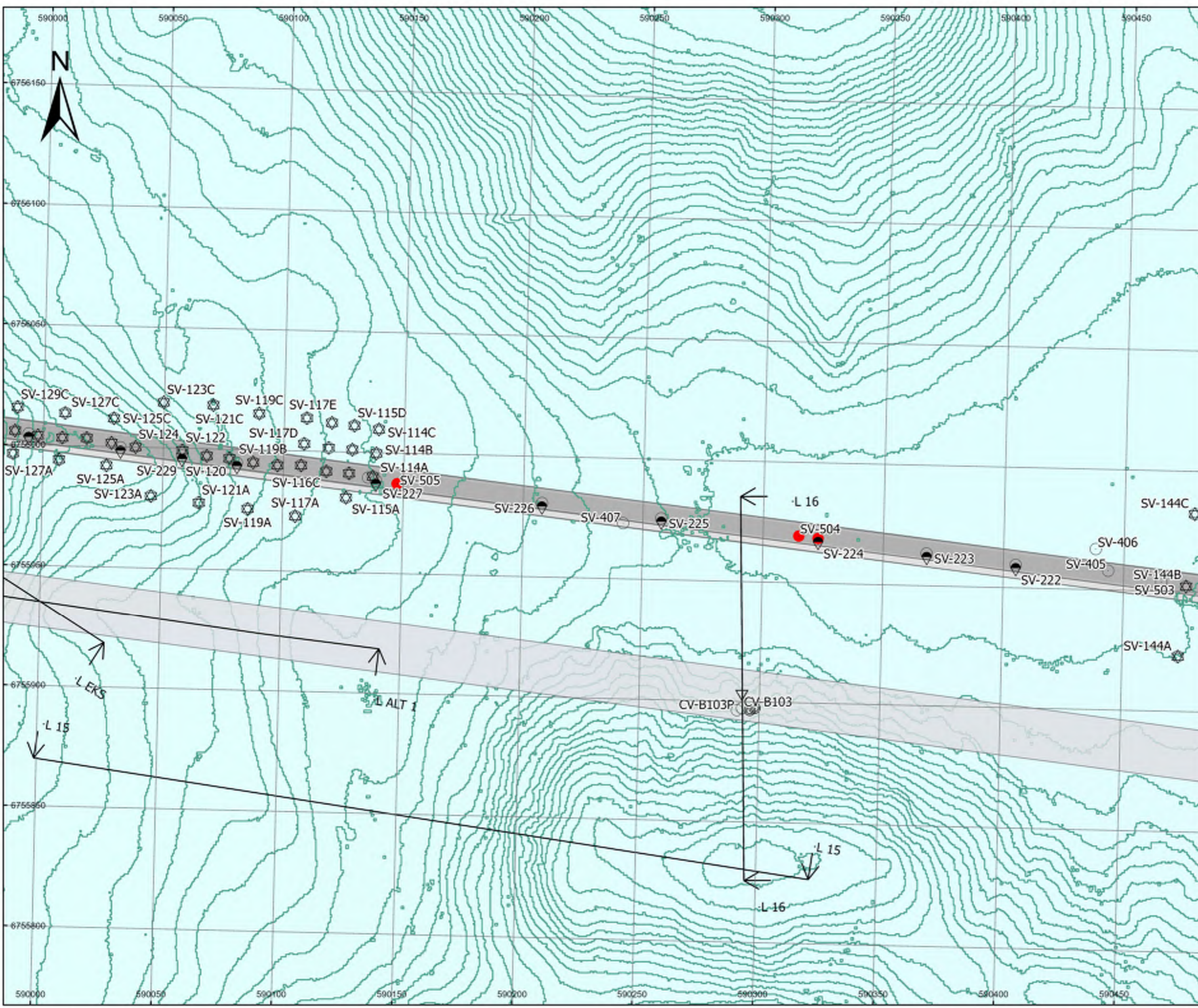
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 21 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksoneering
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksoneering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av grunnundersøkelser

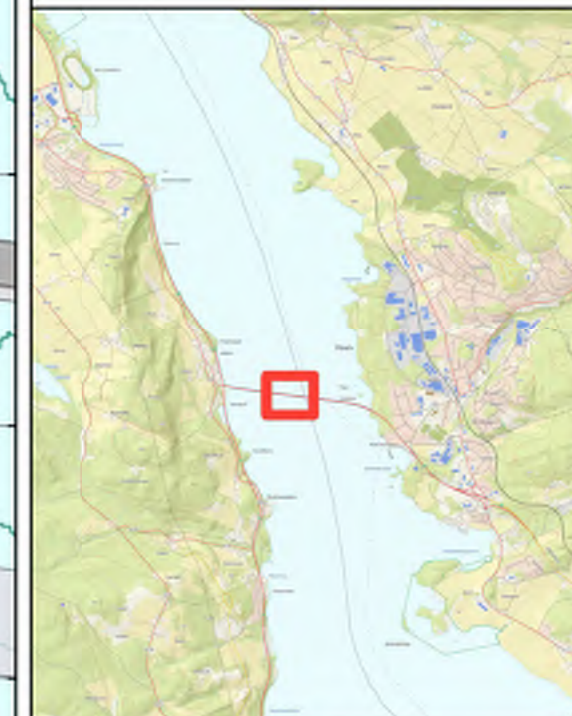
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale
- ikke tolket

Veillinje, alternativ 1

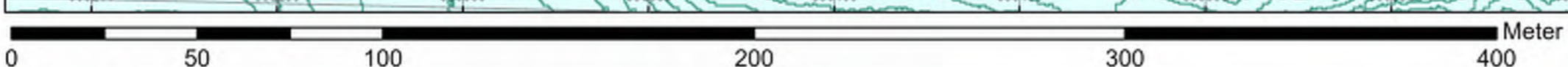
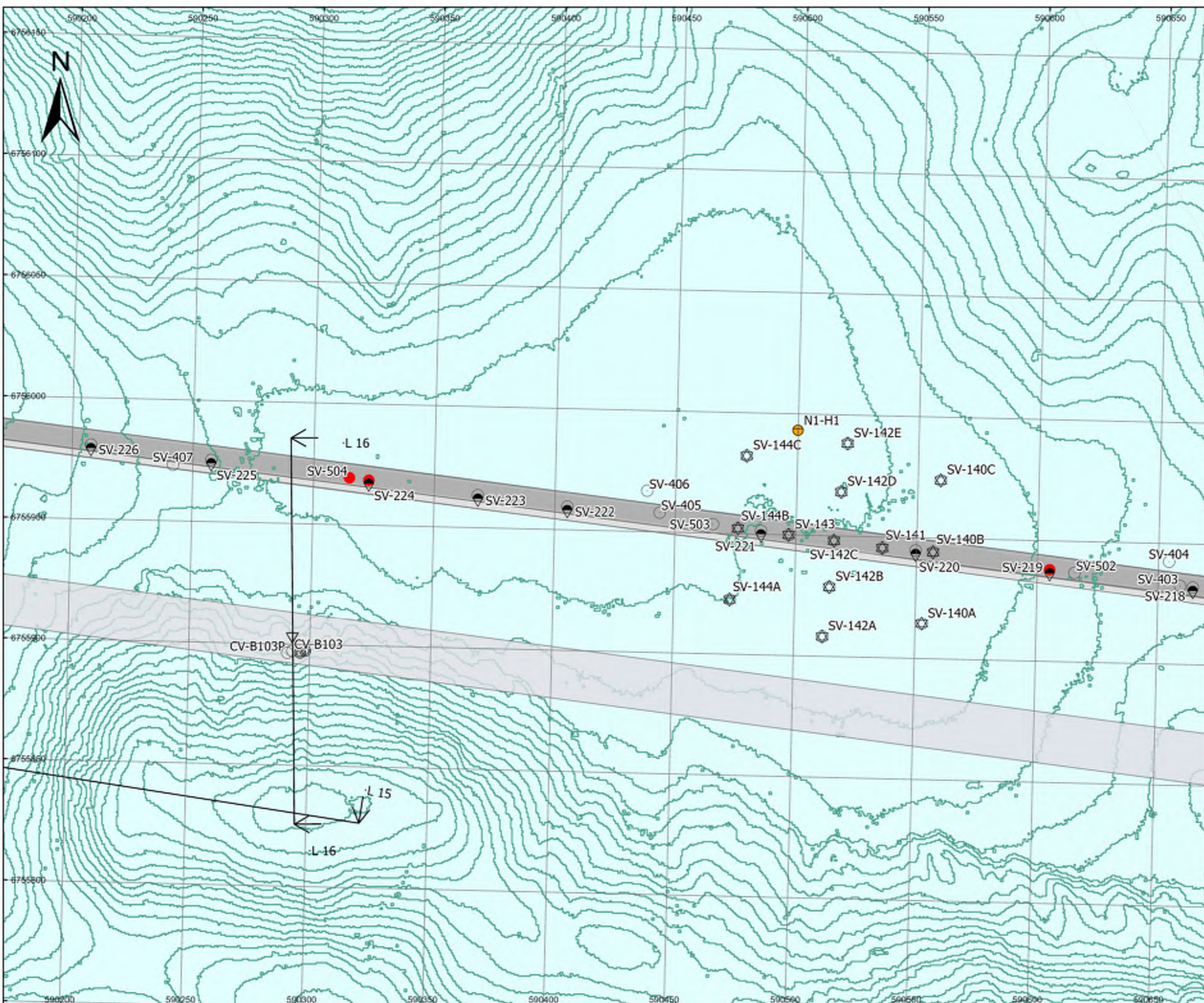
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



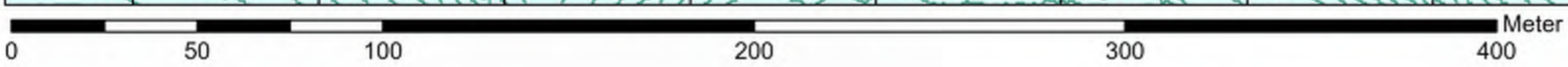
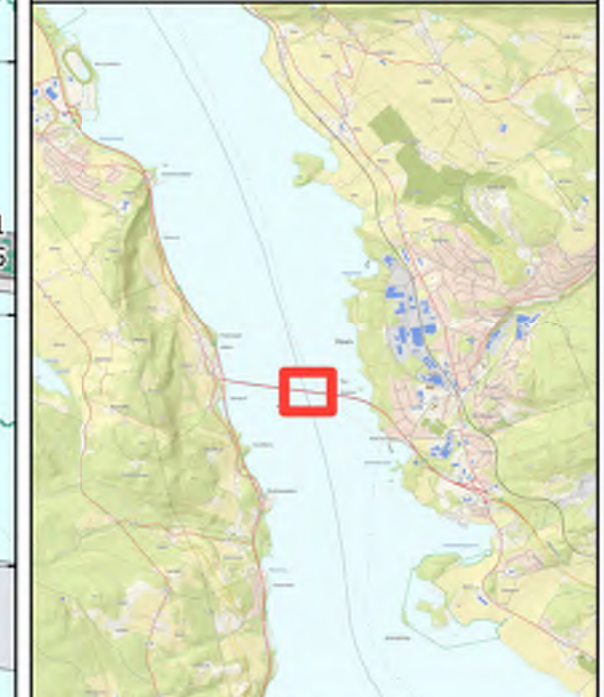
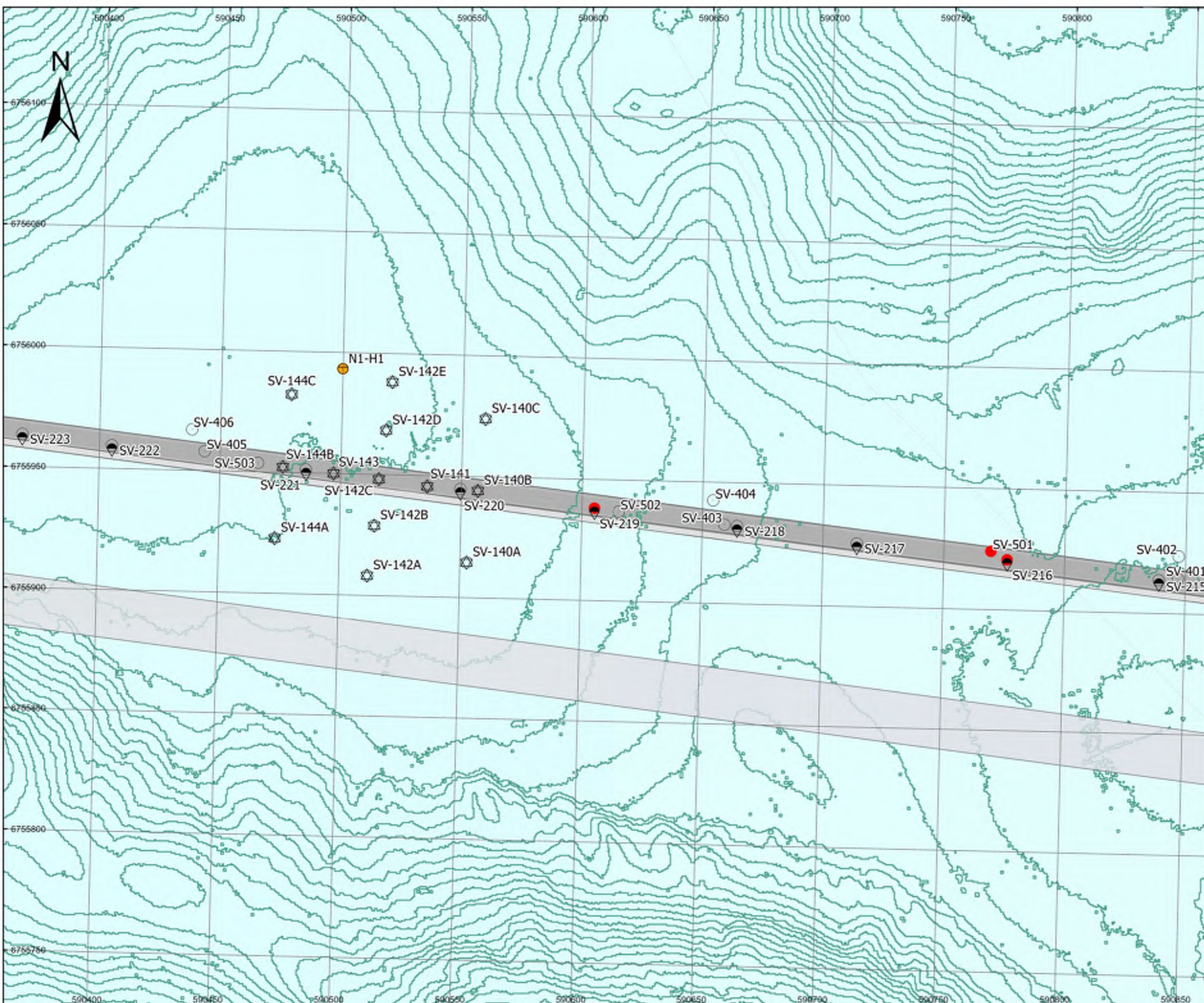
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 22 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◐ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 23 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksoneering
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksoneering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av grunnundersøkelser

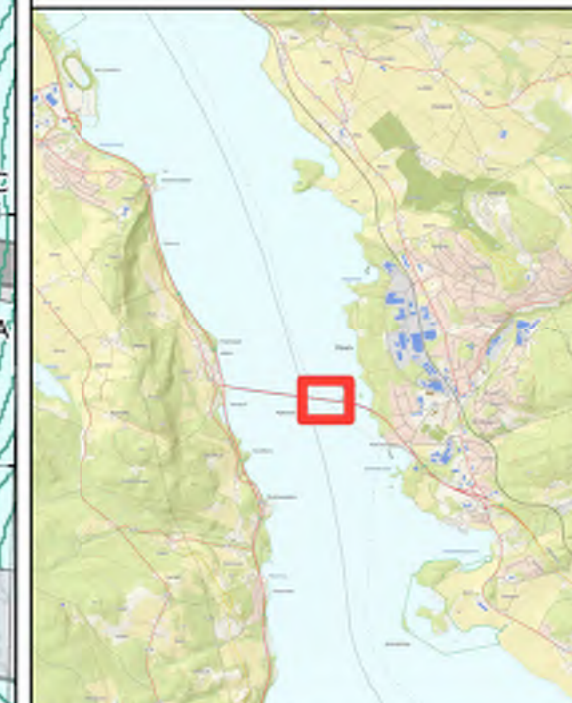
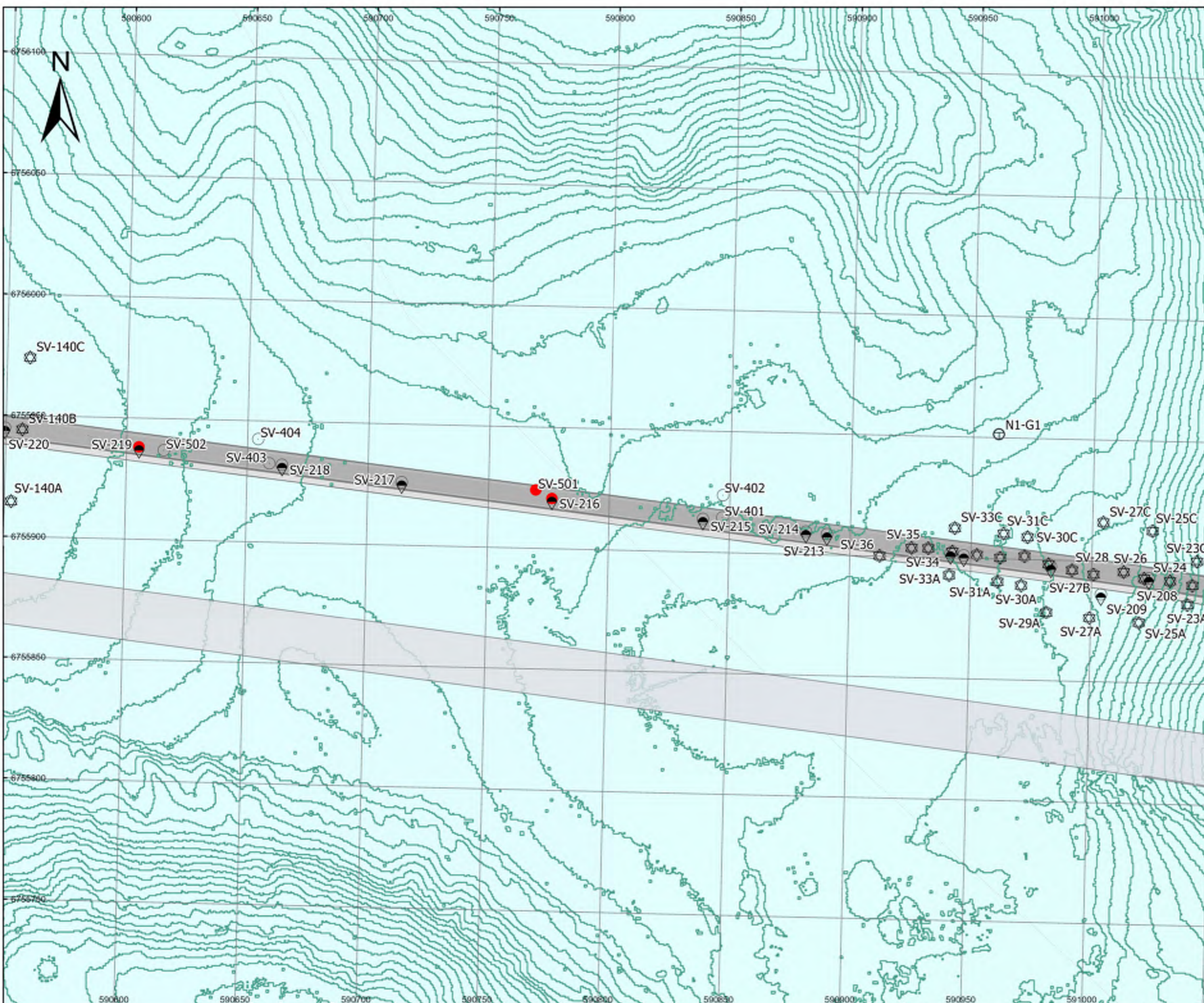
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale

Veillinje, alternativ 1

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje

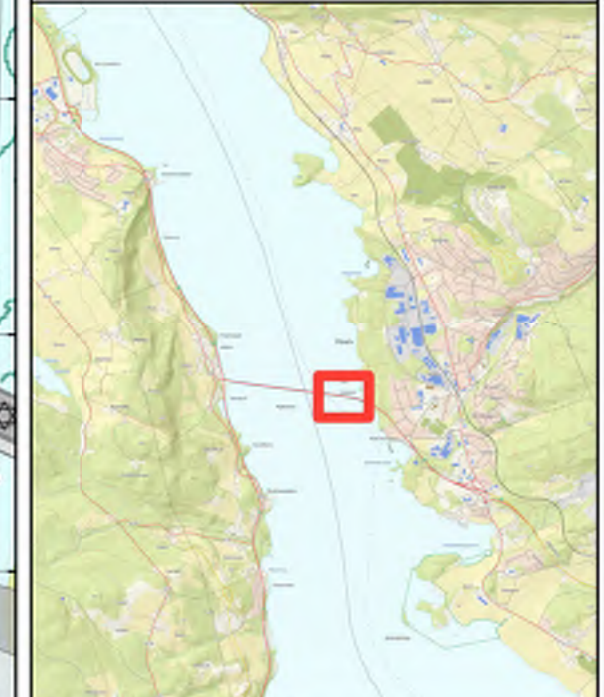
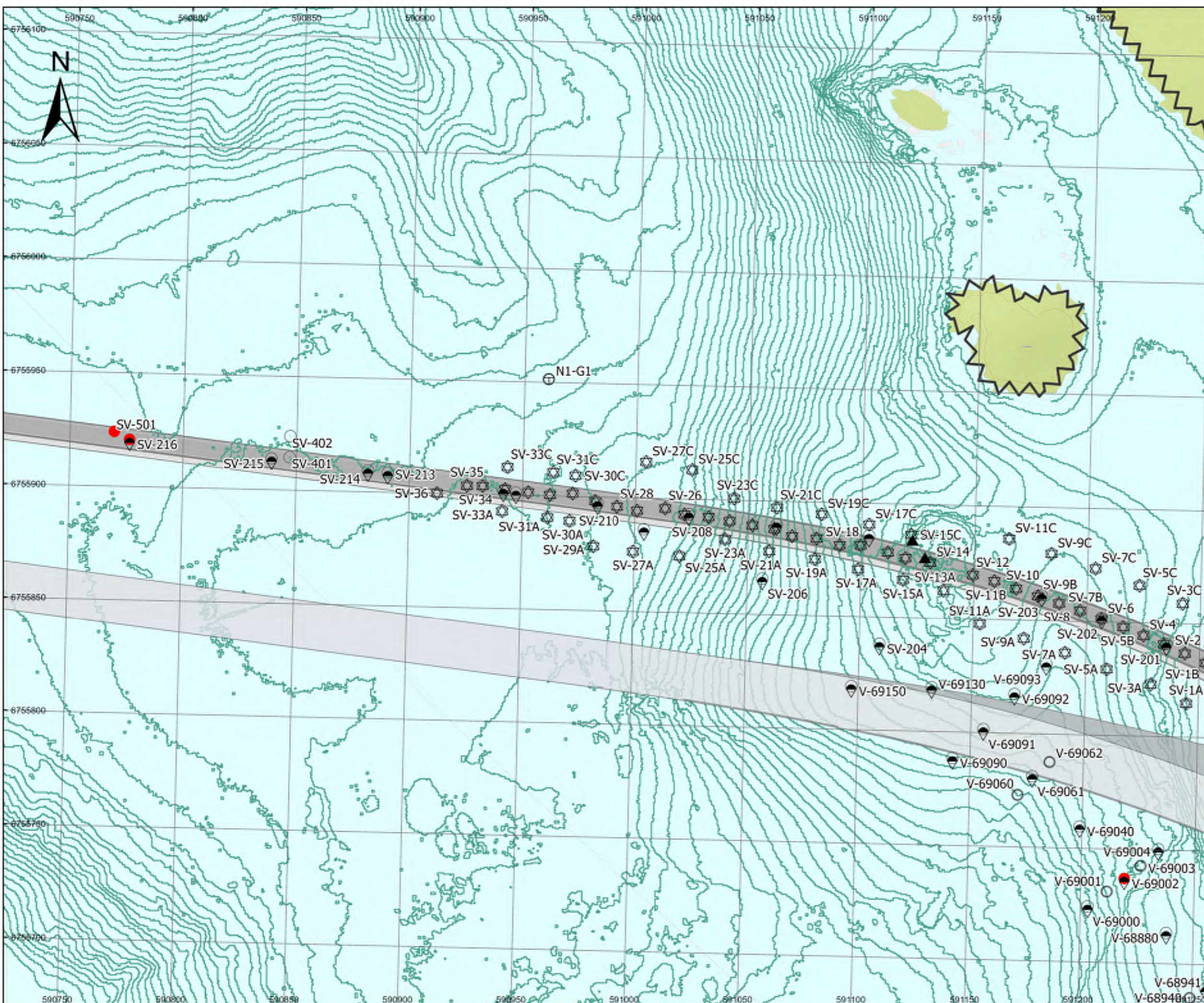


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 24 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◐ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprobruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprobrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprobruddmateriale
 - ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje

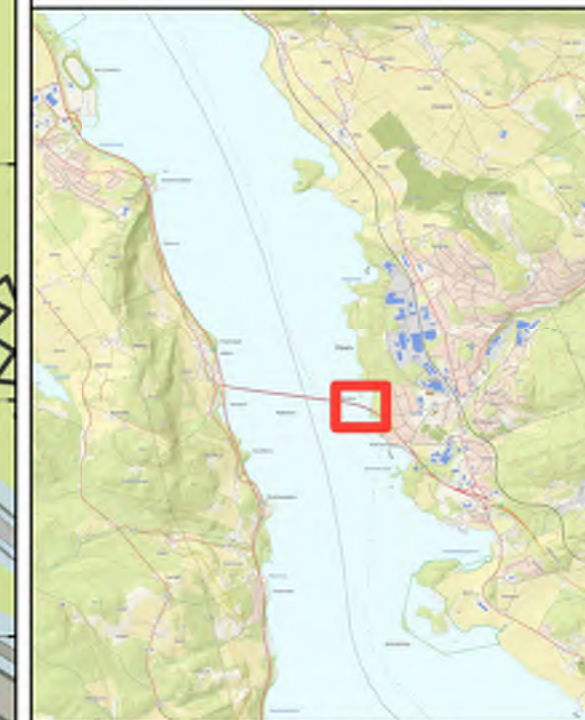
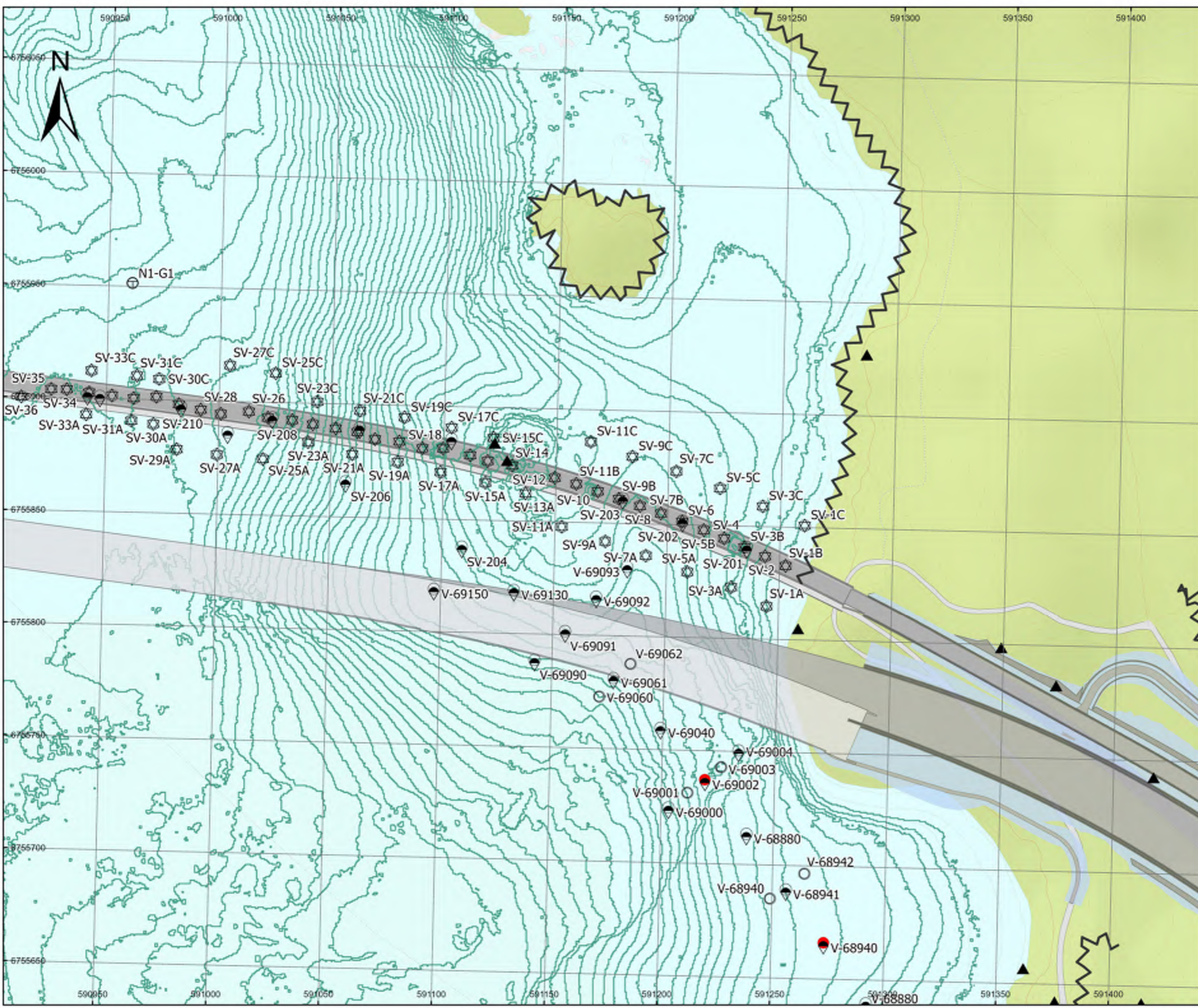


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 25 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

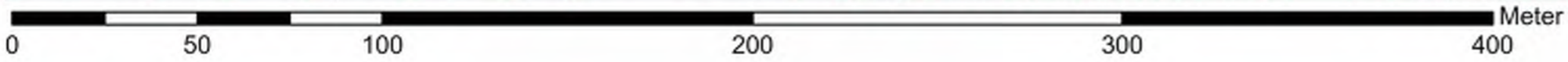
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesonering
 - ◐ Dreietrykksoneering
 - Enkel sonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsonering
 - ▽ Trykksoneering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinjje, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



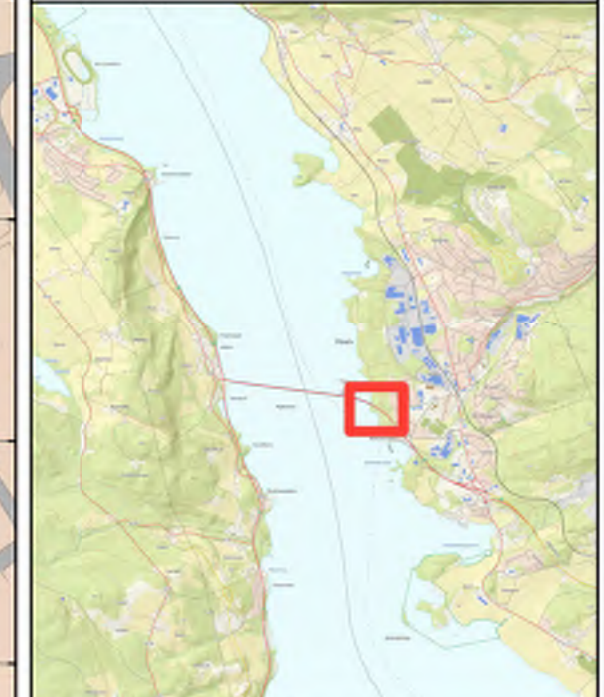
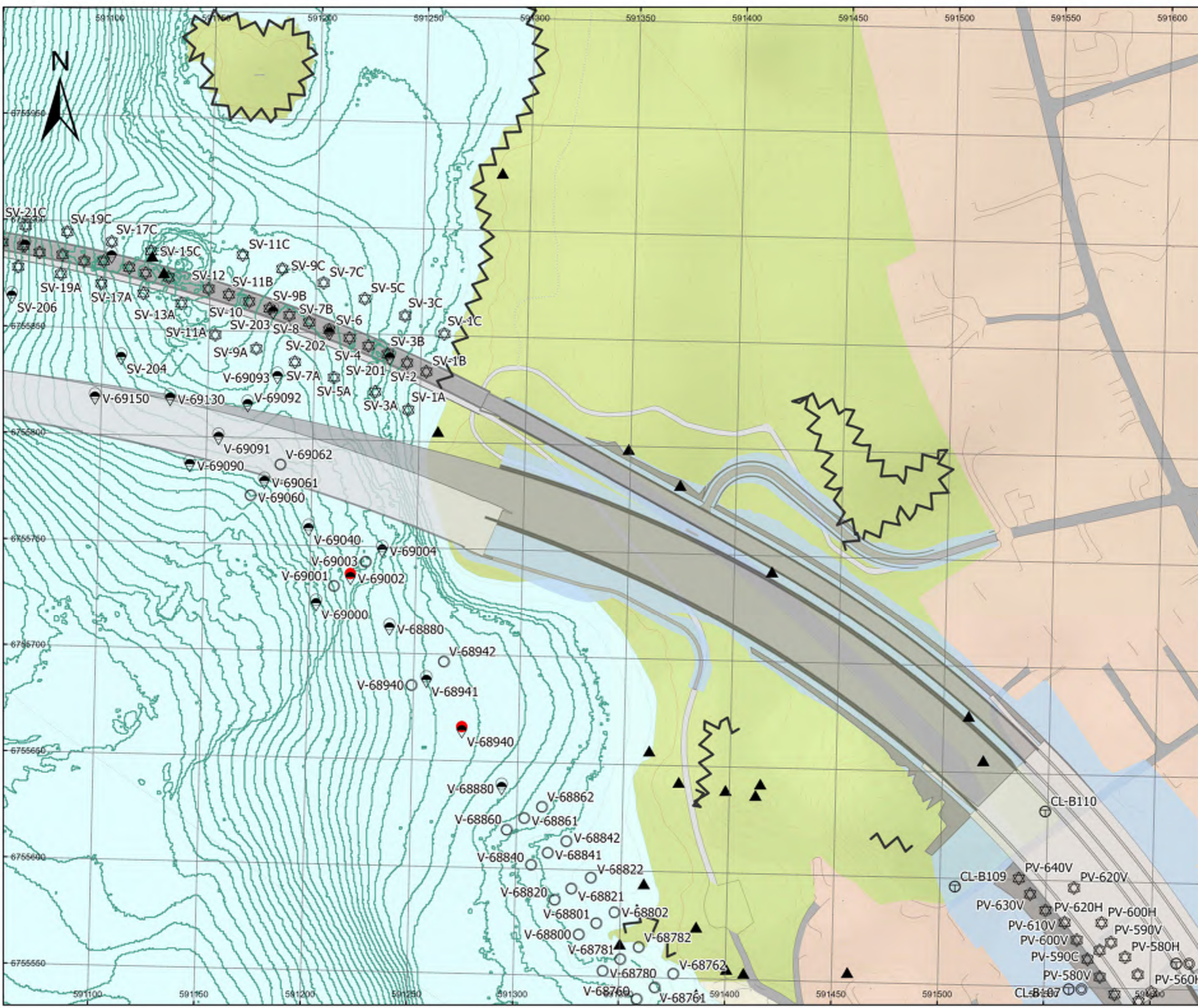
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 26 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



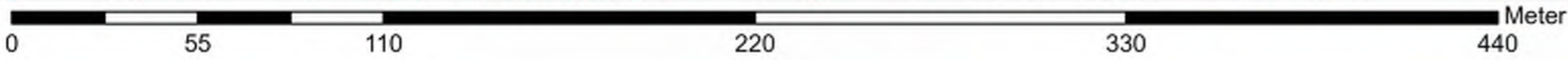
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesonering
 - ◐ Dreietrykksoneering
 - Enkel sonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsonering
 - ▽ Trykksoneering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprobruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprobrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprobruddmateriale
 - Ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



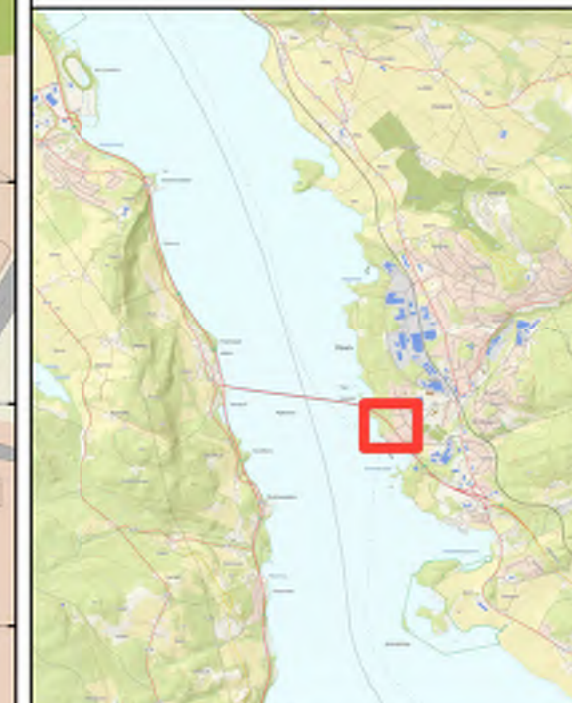
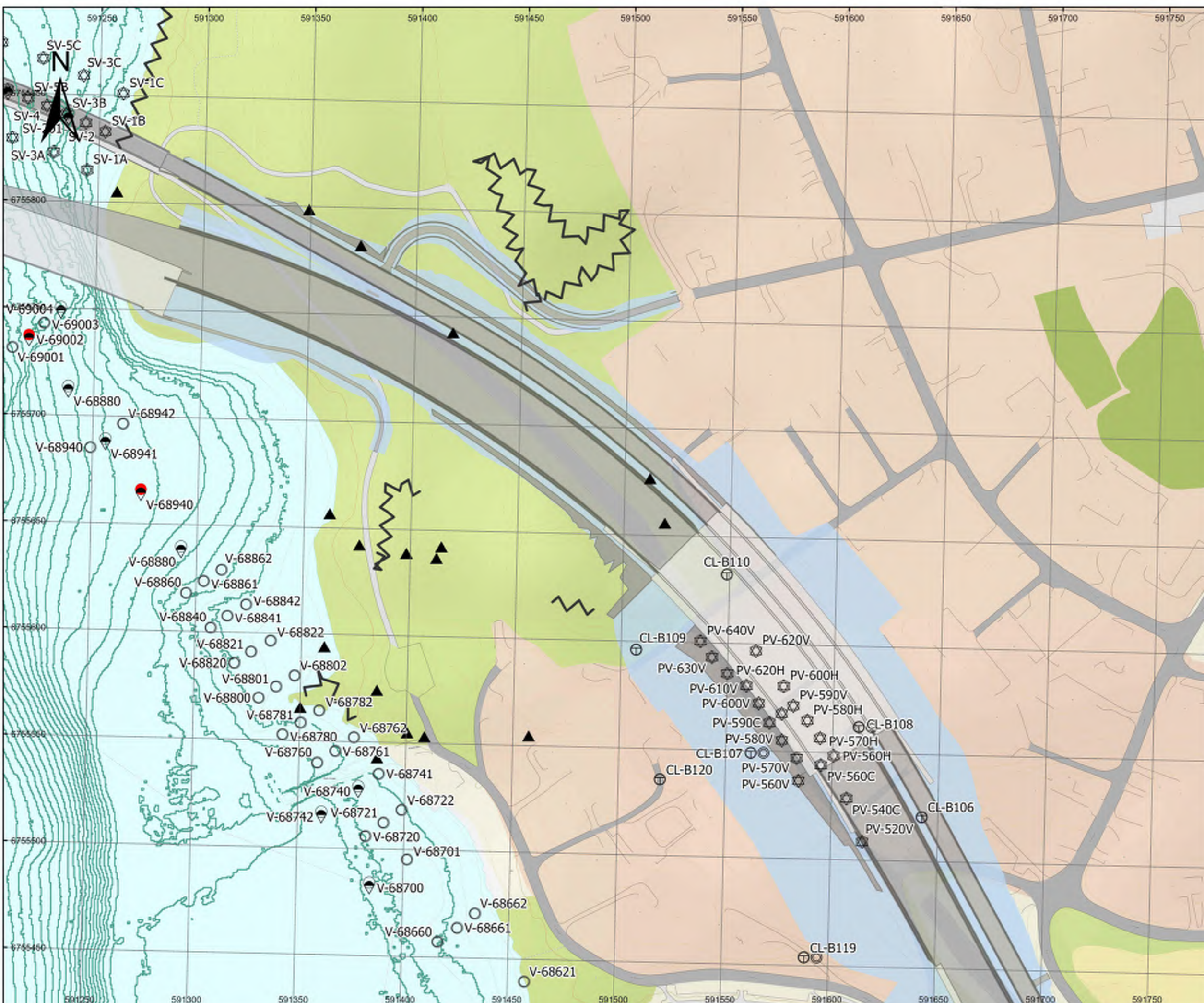
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 27 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



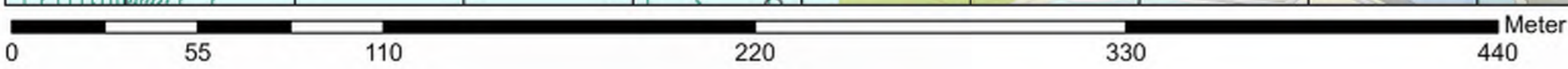
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Metode grunnundersøkelser | Tolkning av Grunnundersøkelser |
| ○ Dreiesondering | ● Indikasjon Sprobruddmateriale |
| ◐ Dreietrykksondering | ● Primaert Friksjonsmasser |
| ○ Enkel sondering | ● Leirelag, men ikke sprobrudd |
| ☆ Fjellkontrollboring | ● Primaert Torv/Myr |
| ⊕ Totalsondering | ● Påvist Sprobruddmateriale |
| ▽ Trykksondering | ○ Ikke tolket |
| □ Prøvegrop | Veillinje, alternativ 1 |
| ⊙ Prøveserie | ■ Asfalt |
| ⊖ Poretrykksmåling | ■ Berg |
| · Annet | ■ Betong |
| Berg i dagen | ■ Stål |
| ▲ Berg i dagen, punkt | ■ Grønn |
| ⚡ Berg i dagen, linje | ■ Andre |



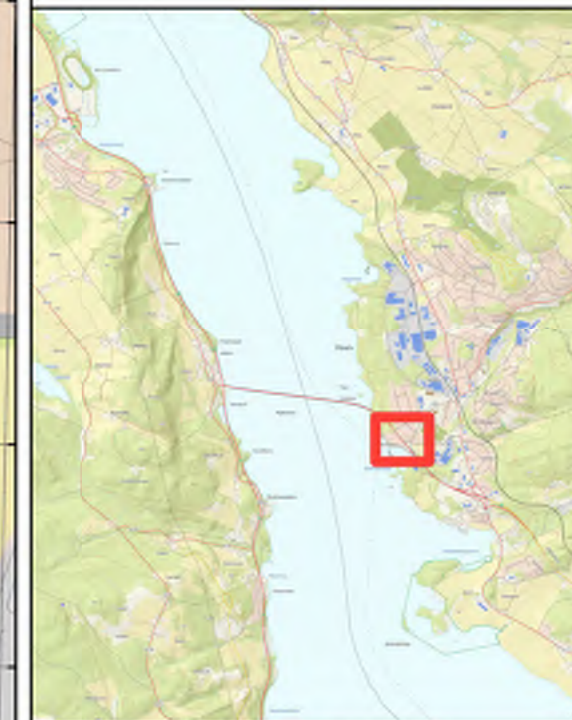
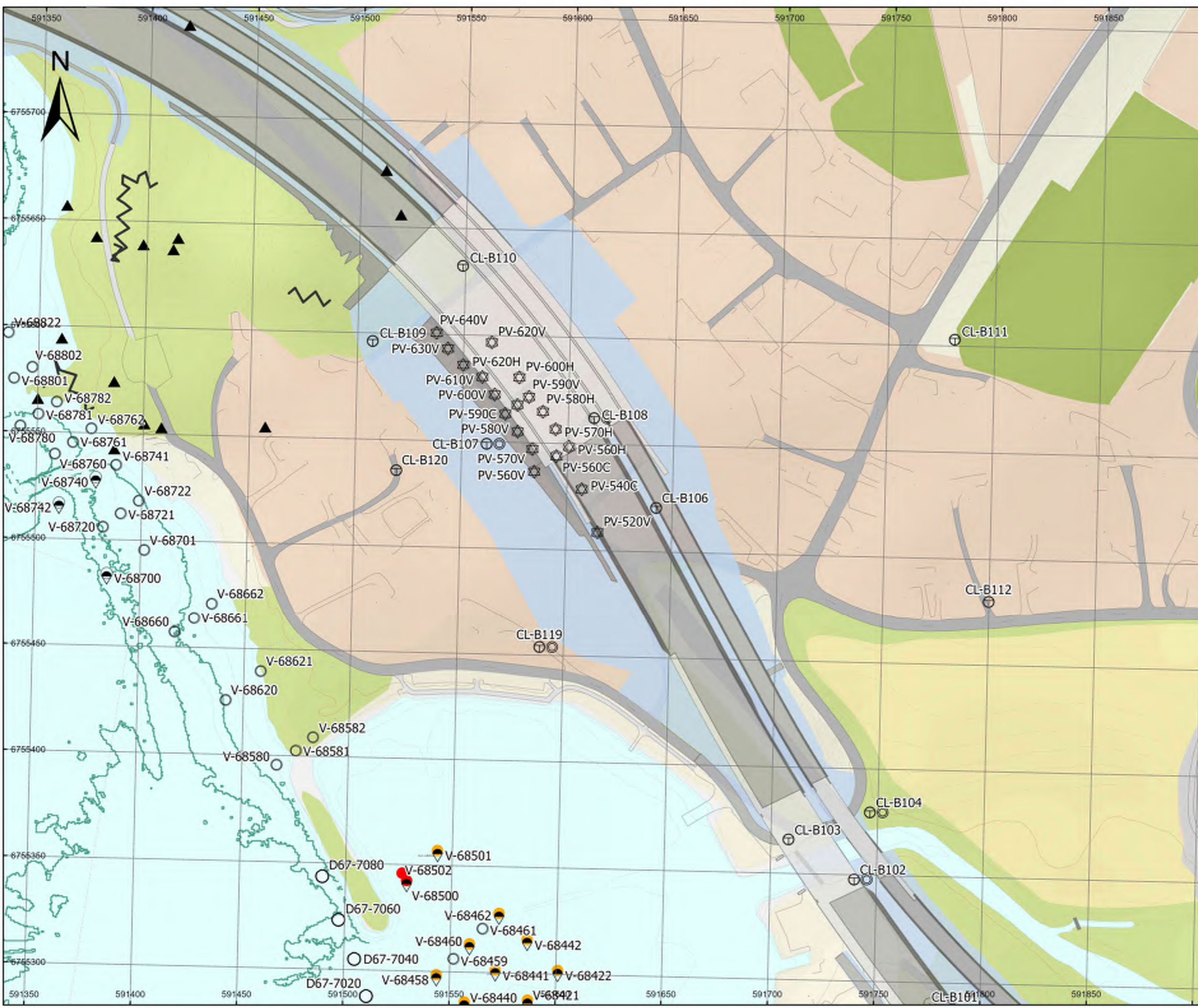
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 28 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



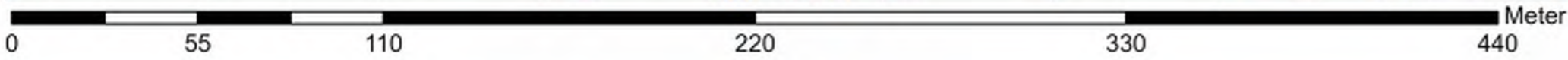
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Metode grunnundersøkelser | Tolkning av grunnundersøkelser |
| ○ Dreiesondering | ● Indikasjon Sprobruddmateriale |
| ◐ Dreietrykksondering | ● Primaert Friksjonsmasser |
| ○ Enkel sondering | ● Leirelag, men ikke sprobrudd |
| ☆ Fjellkontrollboring | ● Primaert Torv/Myr |
| ⊕ Totalsondering | ● Påvist Sprobruddmateriale |
| ▽ Trykksondering | ○ Ikke tolket |
| □ Prøvegrop | Veillinje, alternativ 1 |
| ⊙ Prøveserie | ■ Asfalt |
| ⊖ Poretrykksmåling | ■ Berg |
| · Annet | ■ Betong |
| Berg i dagen | ■ Stål |
| ▲ Berg i dagen, punkt | ■ Grønn |
| ⚡ Berg i dagen, linje | ■ Andre |



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 29 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

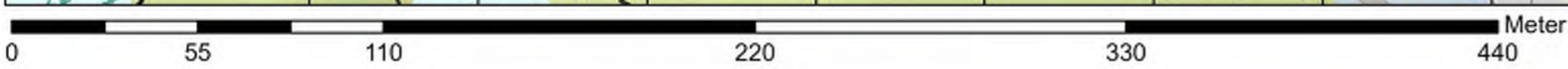
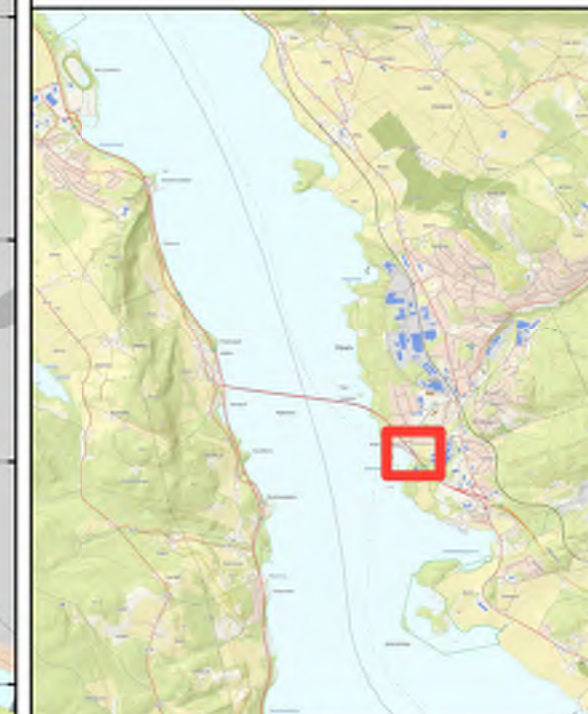
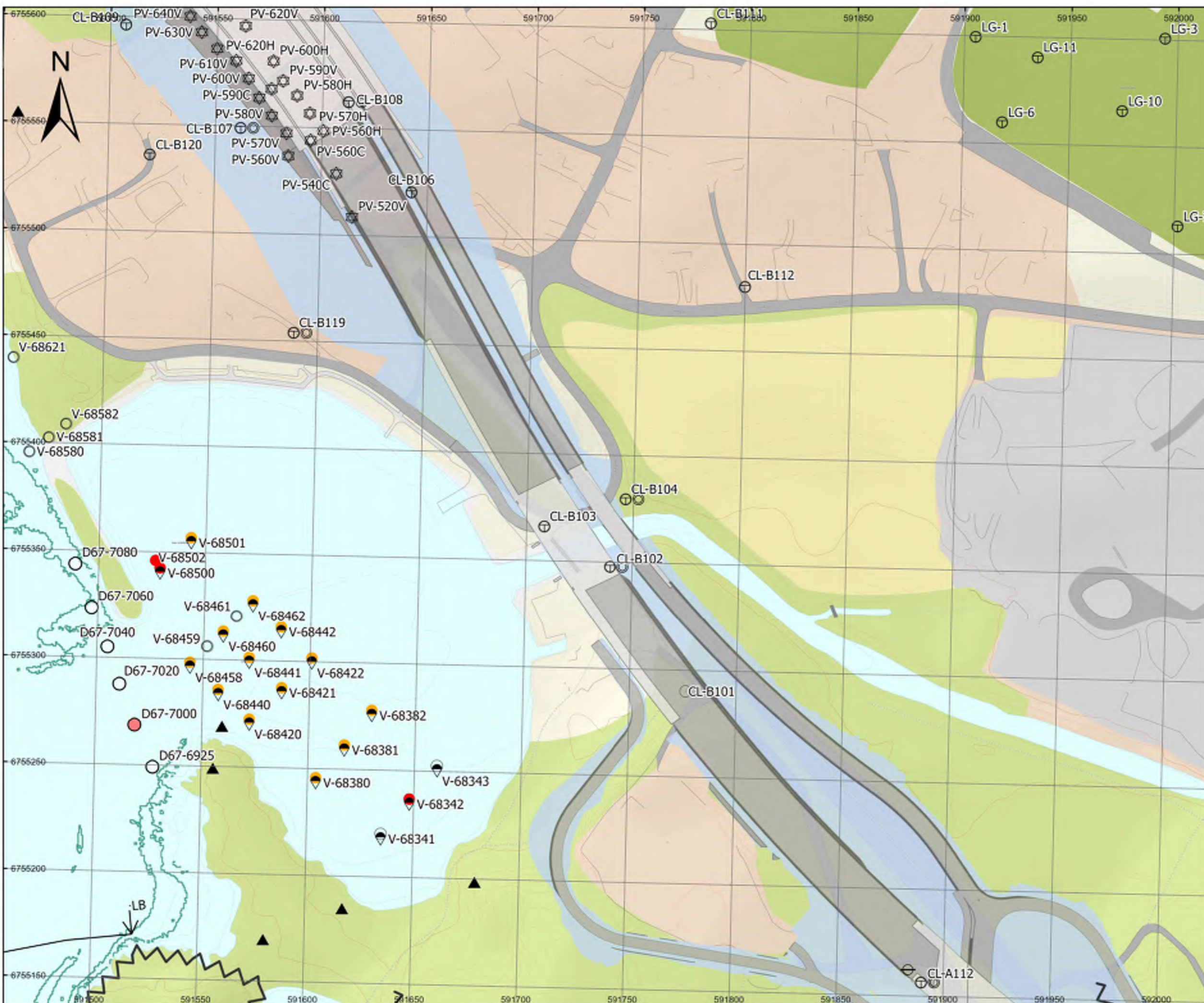
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale

Veilinjje, alternativ 1

- ▬ Asfalt
- ▬ Berg
- ▬ Betong
- ▬ Stål
- ▬ Gress
- ▬ Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje

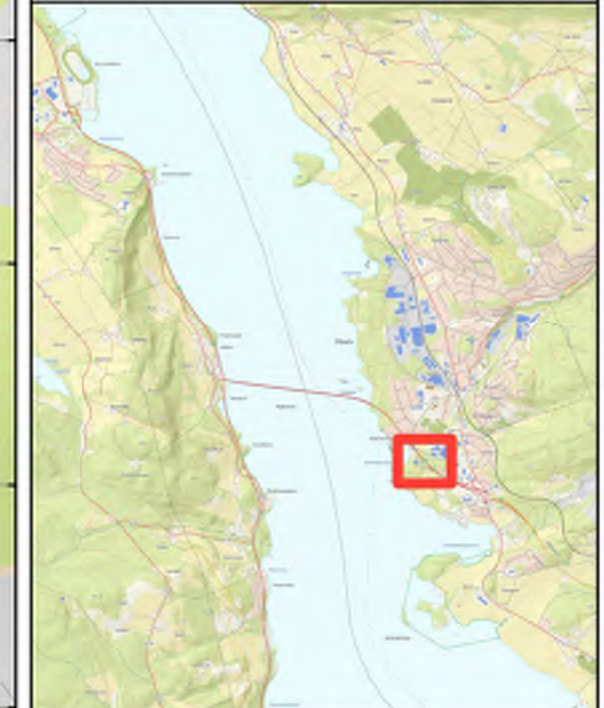
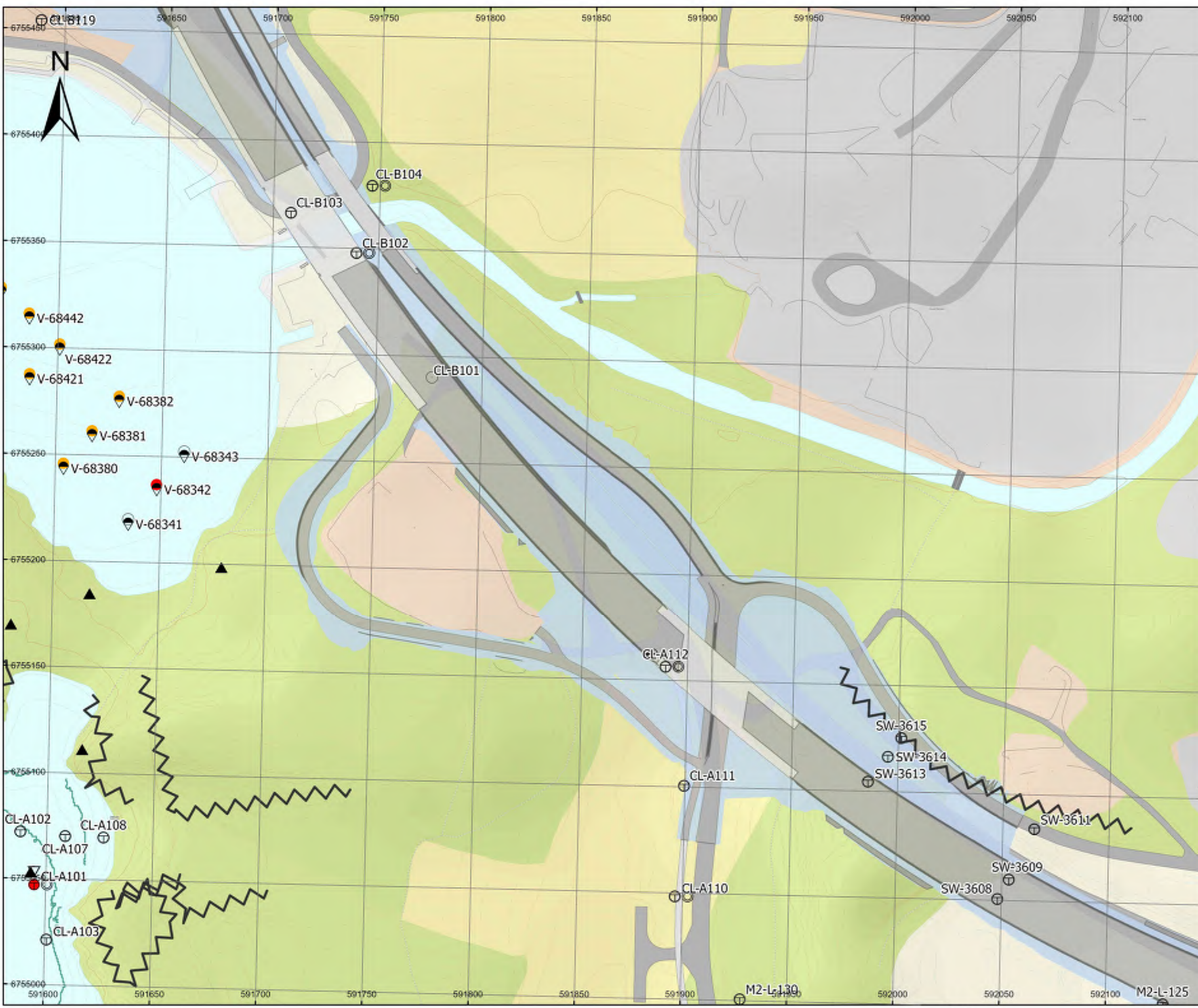


Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 30 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

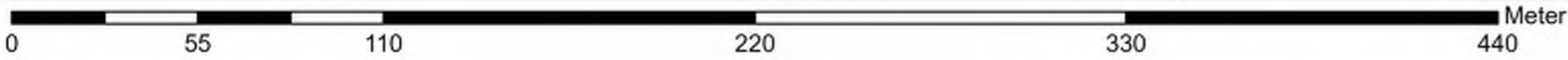
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondring
 - ◐ Dreietrykksondring
 - Enkel sondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondring
 - ▽ Trykksondring
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - Ikke tolket
- Veillinje, alternativ 1**
- ▬ Asfalt
 - ▬ Berg
 - ▬ Betong
 - ▬ Stål
 - ▬ Gress
 - ▬ Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



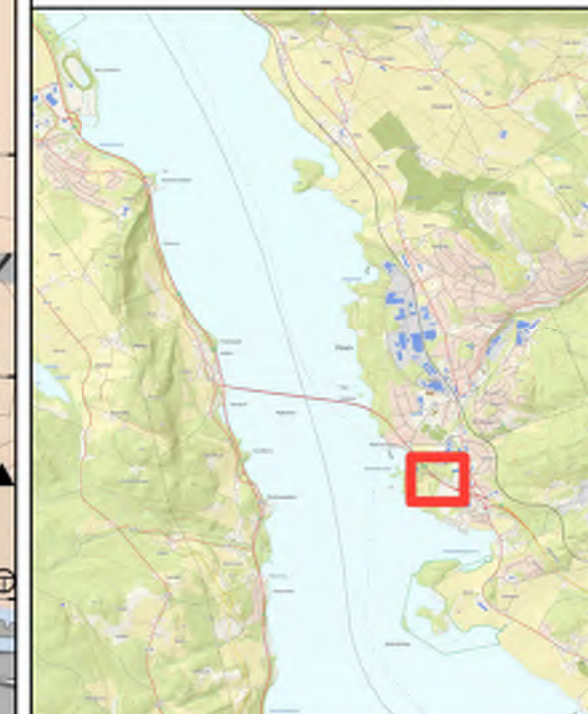
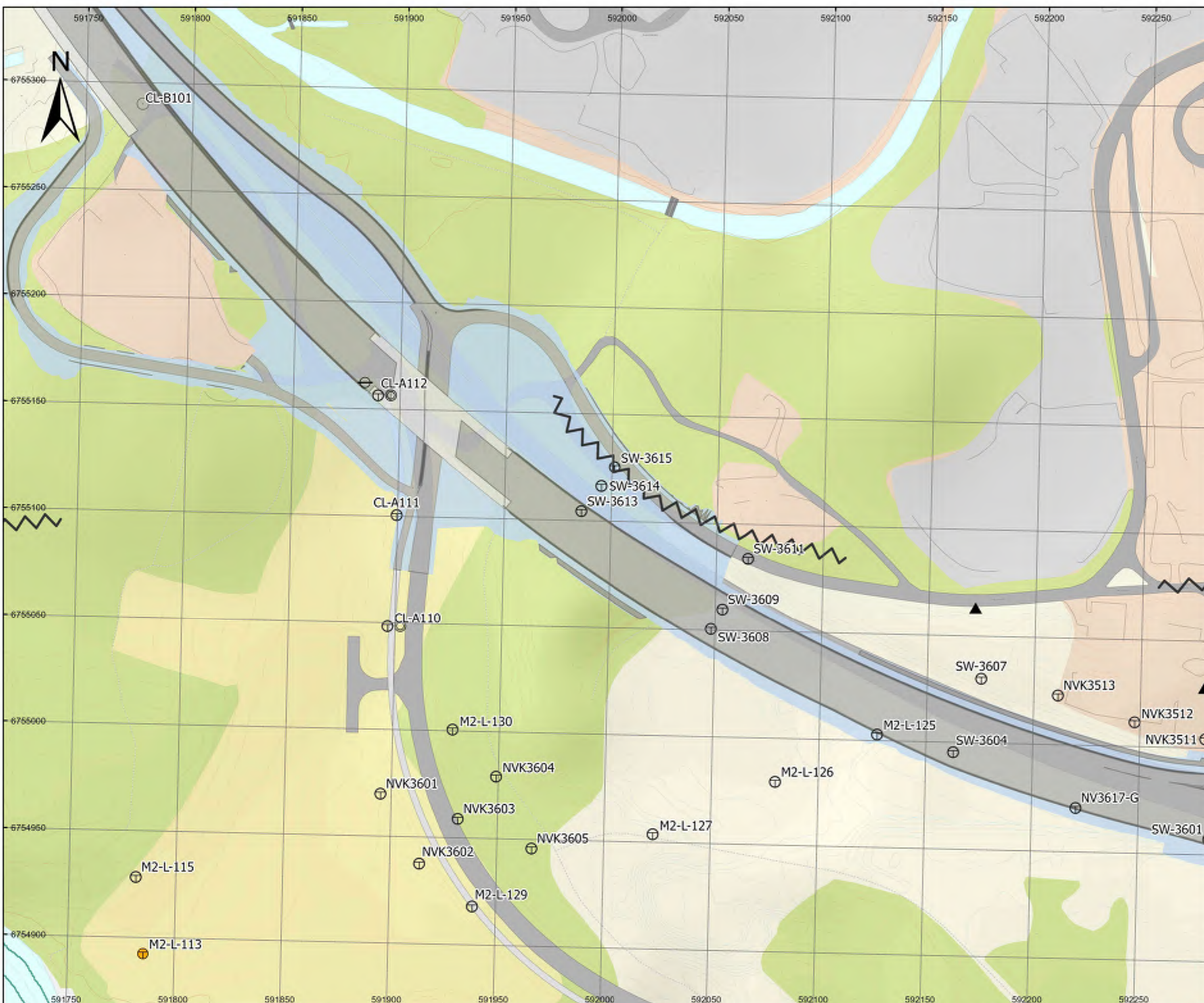
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 31 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



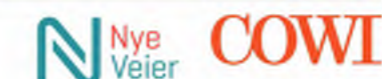
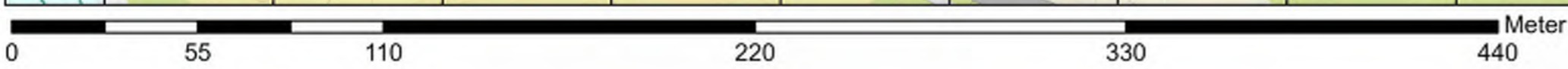
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◊ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prøvegrop
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprøbrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprøbruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinj, alternativ 1**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 32 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◐ Dreietrykksone
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksone
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av grunnundersøkelser

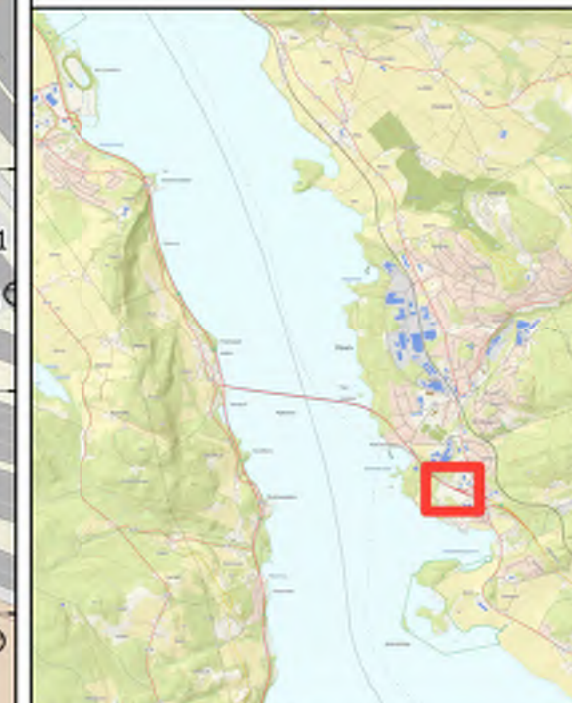
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale

Veillinje, alternativ 1

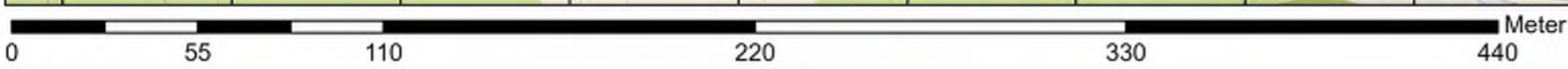
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Grønn
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 33 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksøndering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksøndering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolking av grunnundersøkelser

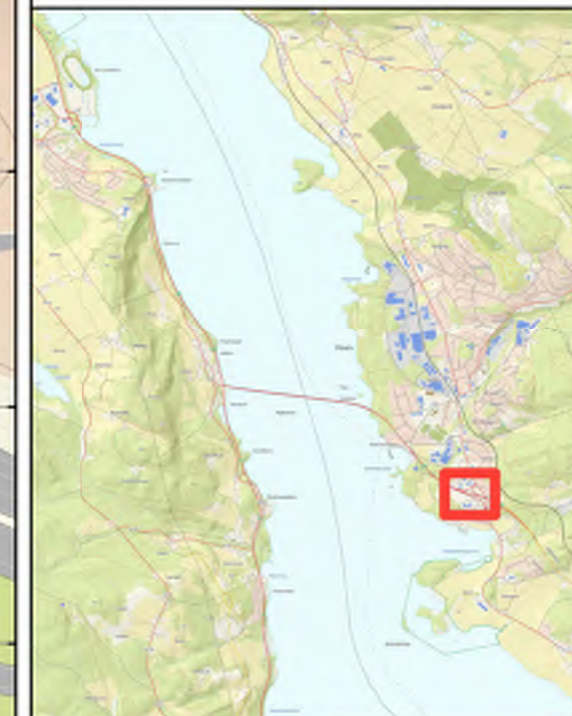
- Indikasjon Sprobruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprobrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprobruddmateriale

Veilinjje, alternativ 1

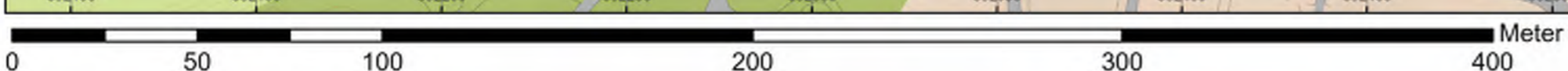
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 34 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 1

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

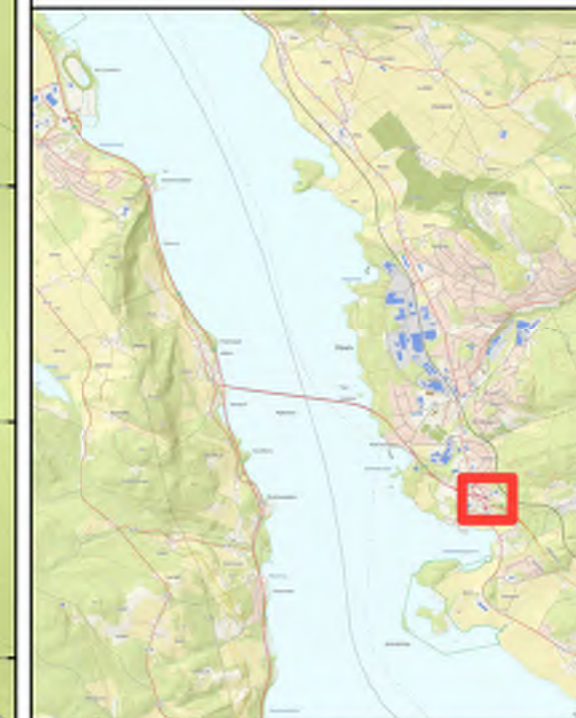
- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale

Veilinjje, alternativ 1

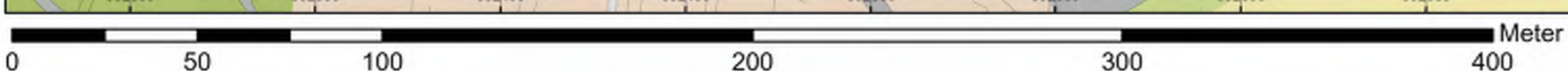
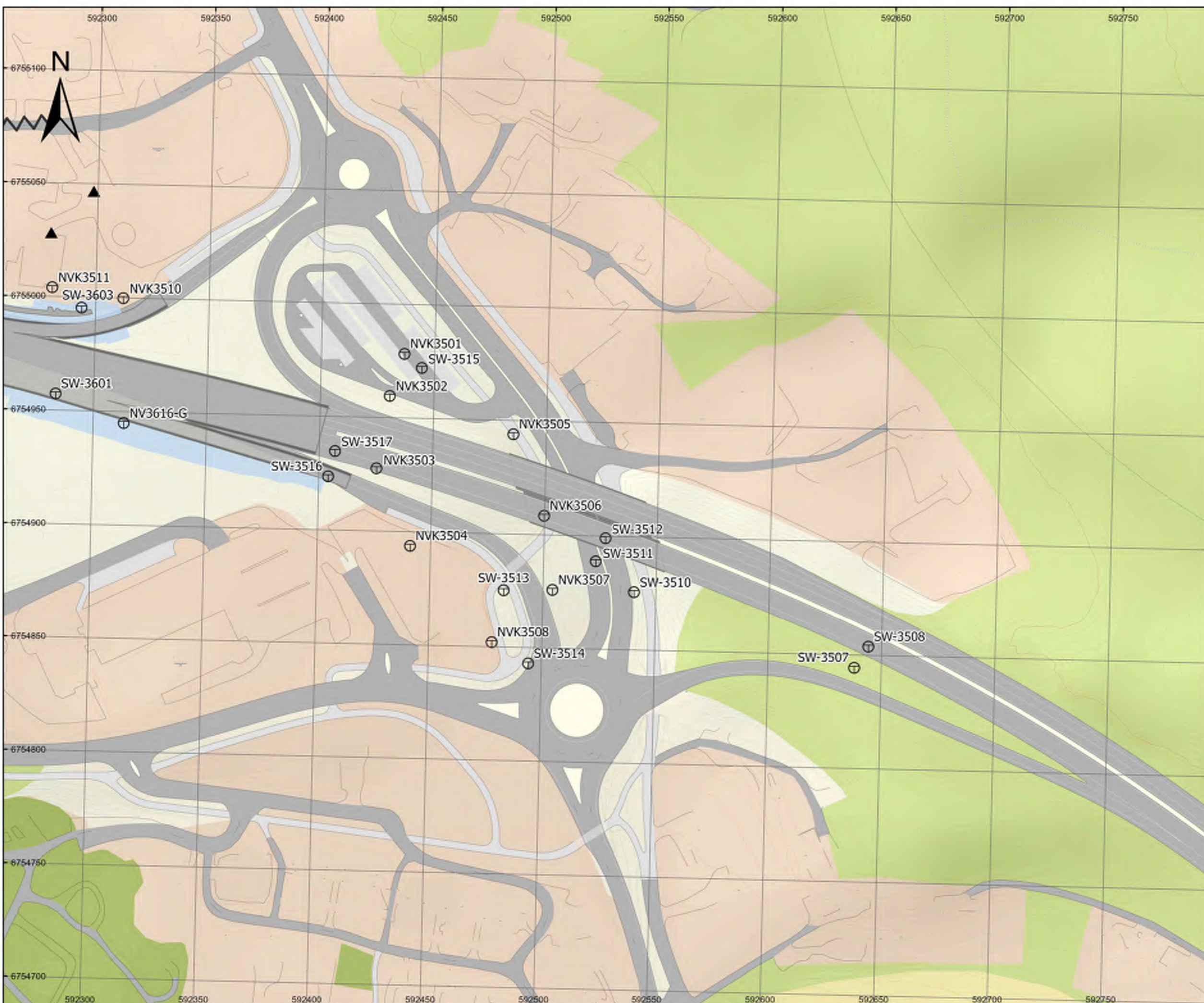
- ikke tolket
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 35 av 35
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

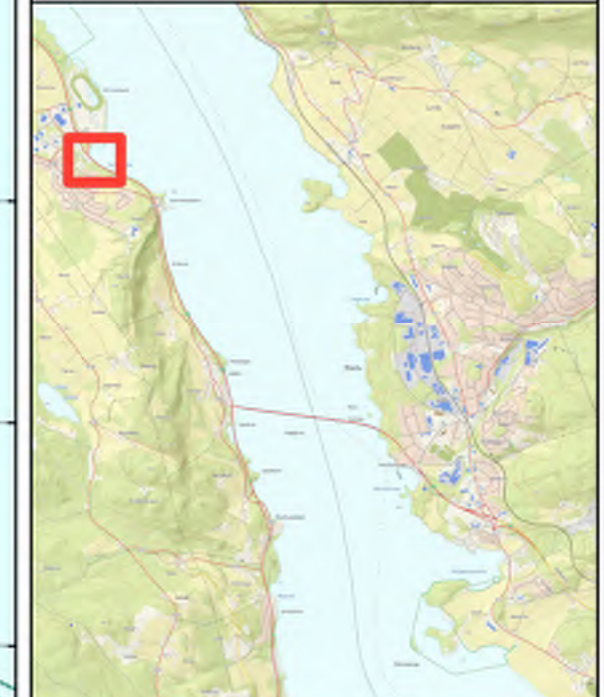
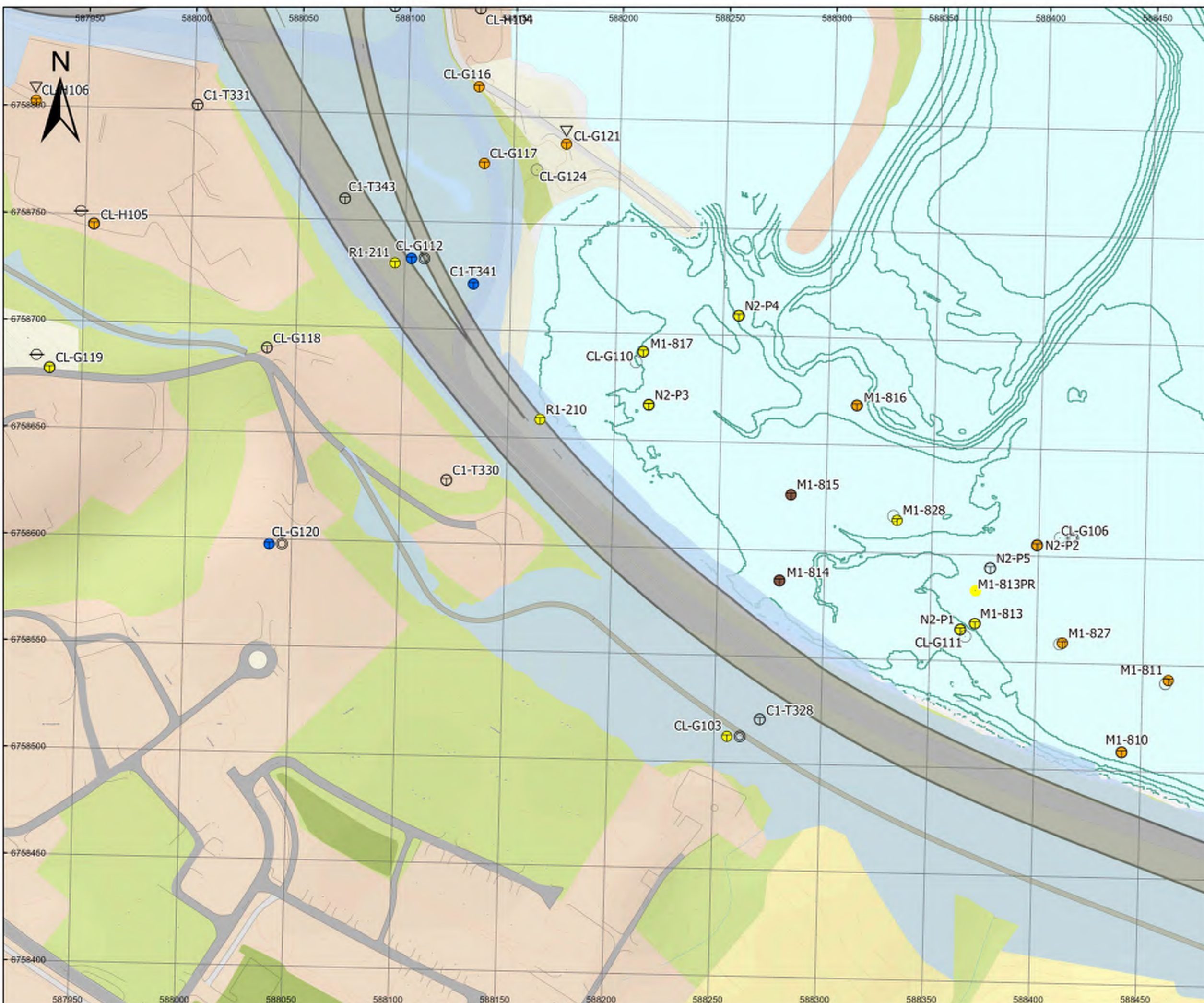
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

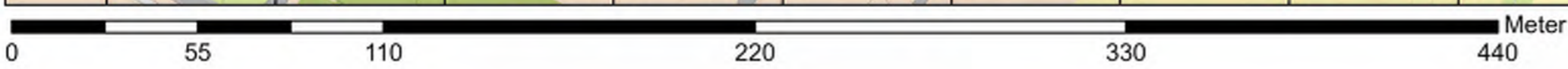
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 1 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

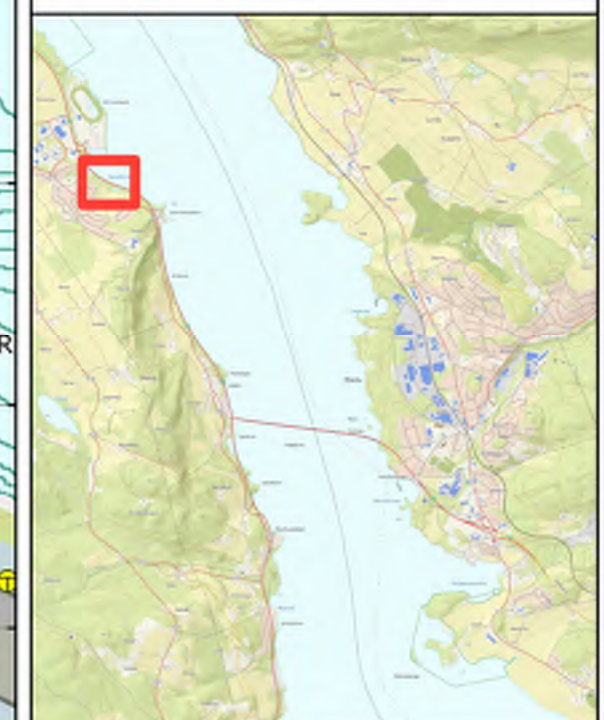
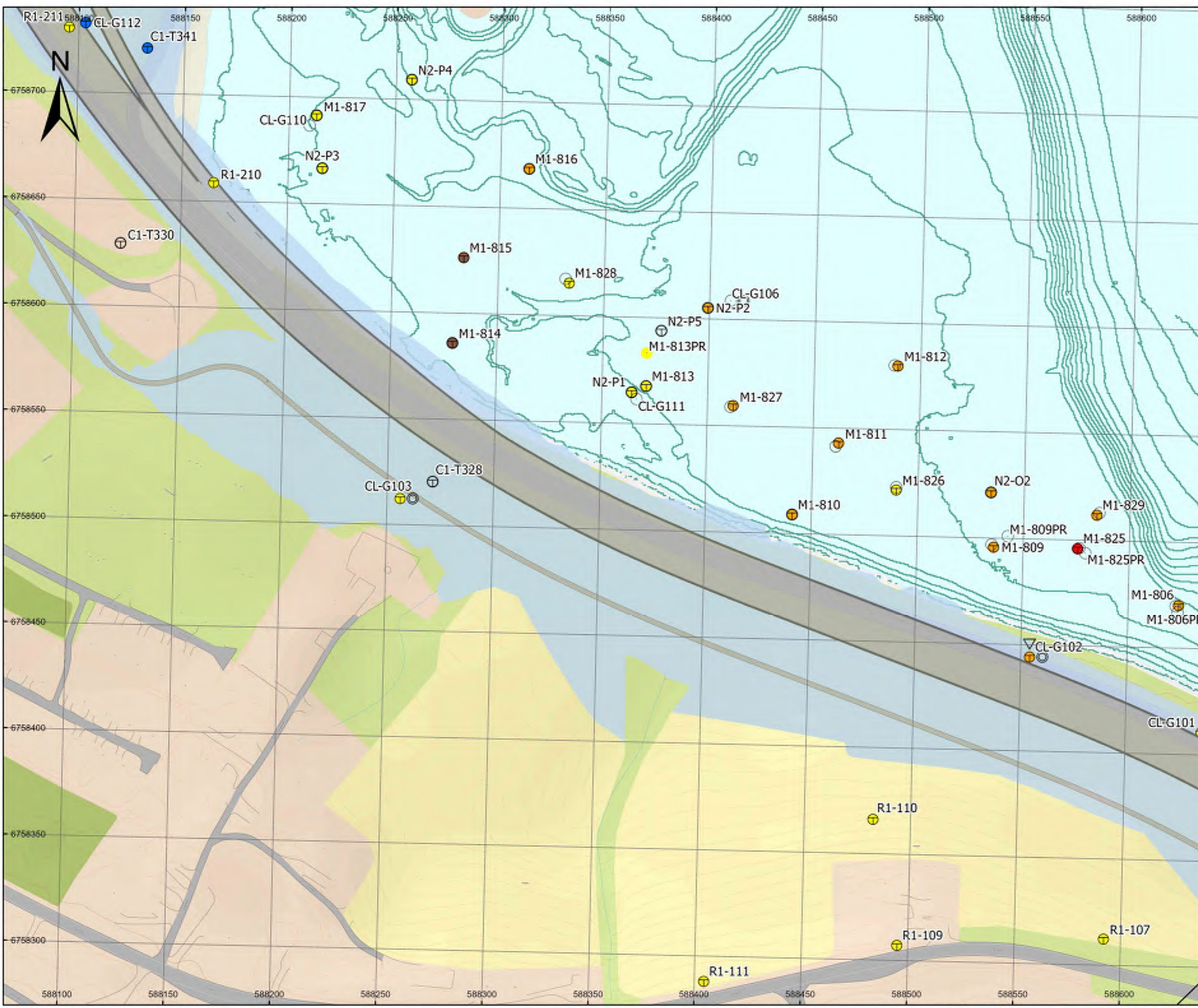
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 2 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

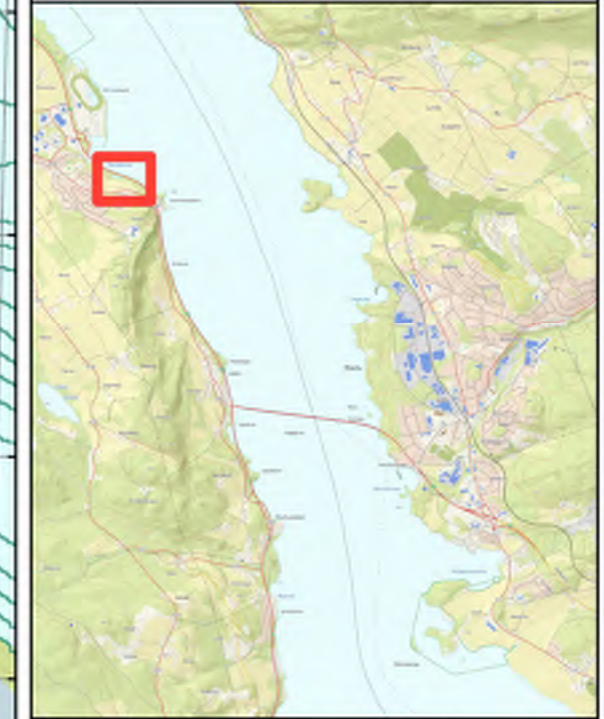
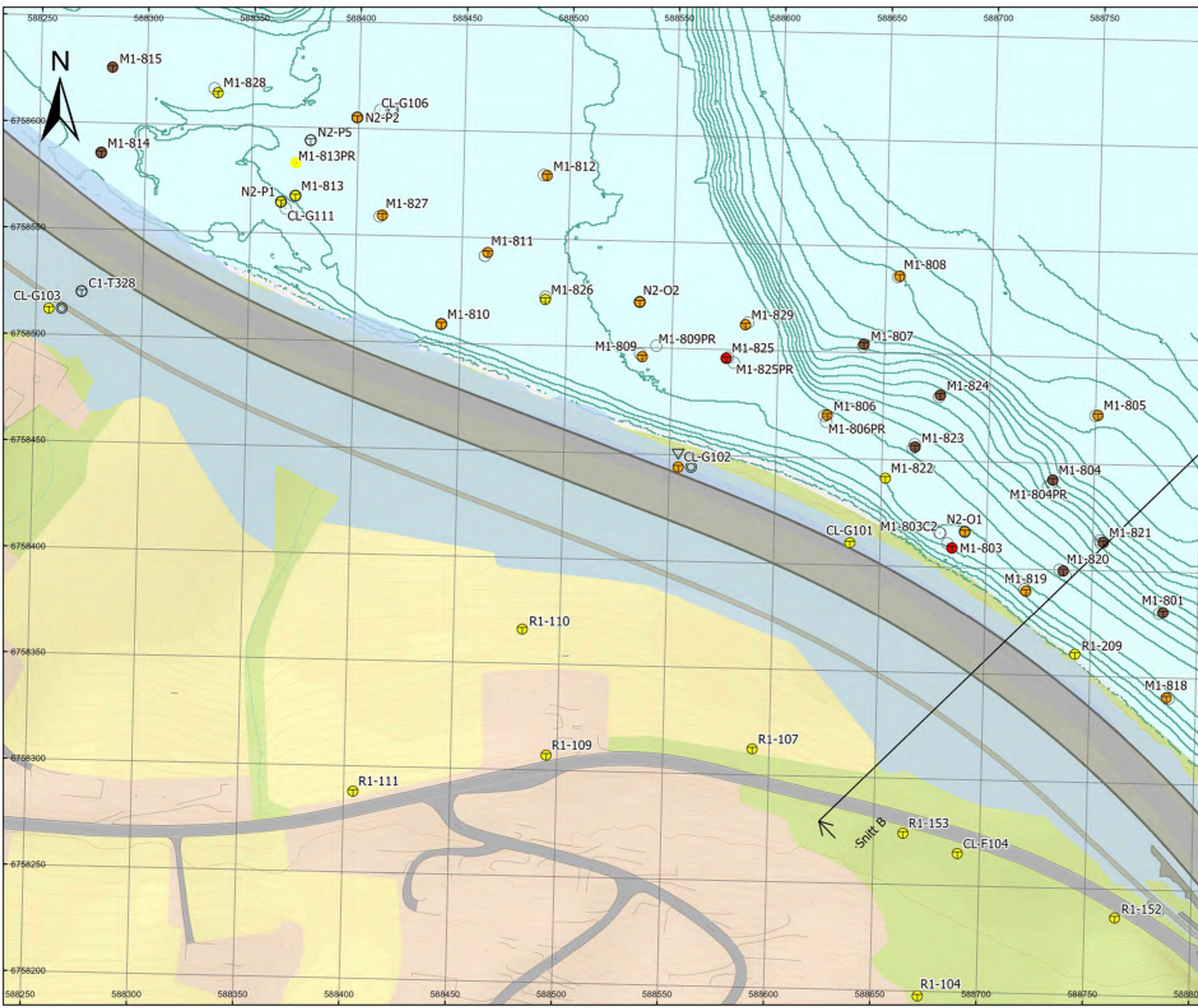
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- Ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

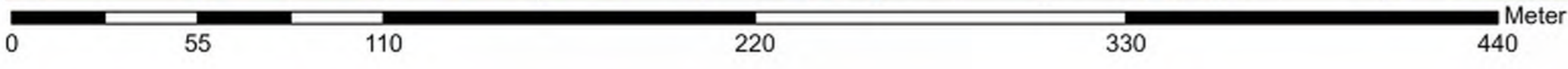
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 3 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolking av Grunnundersøkelser

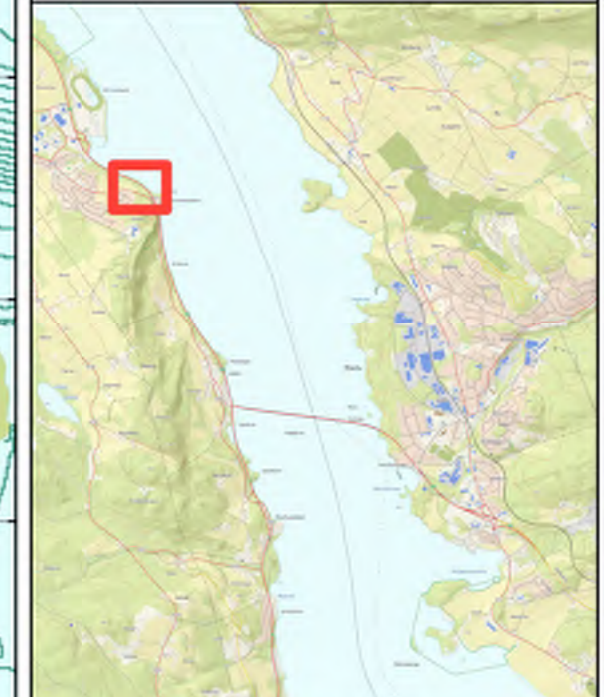
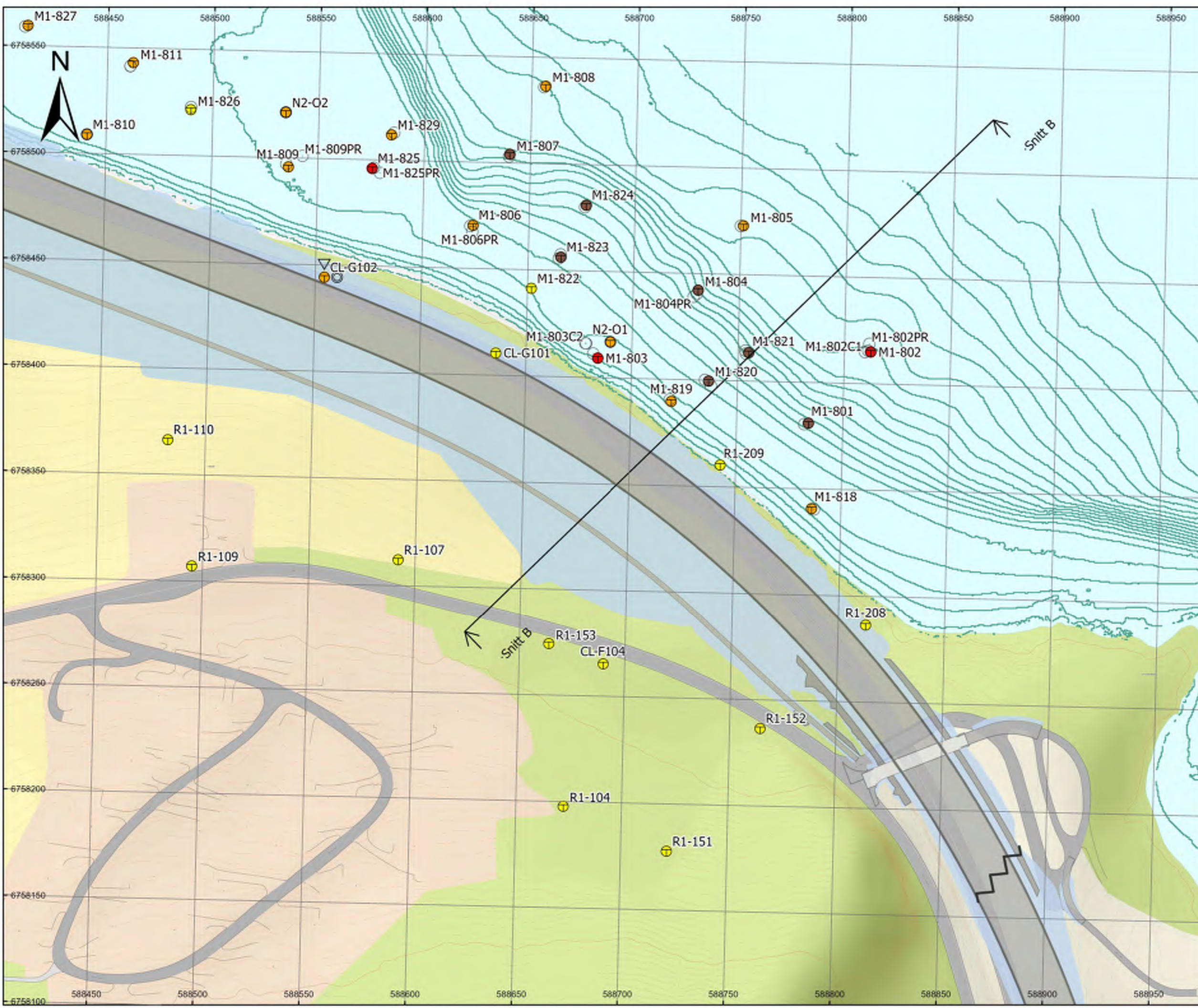
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 4 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

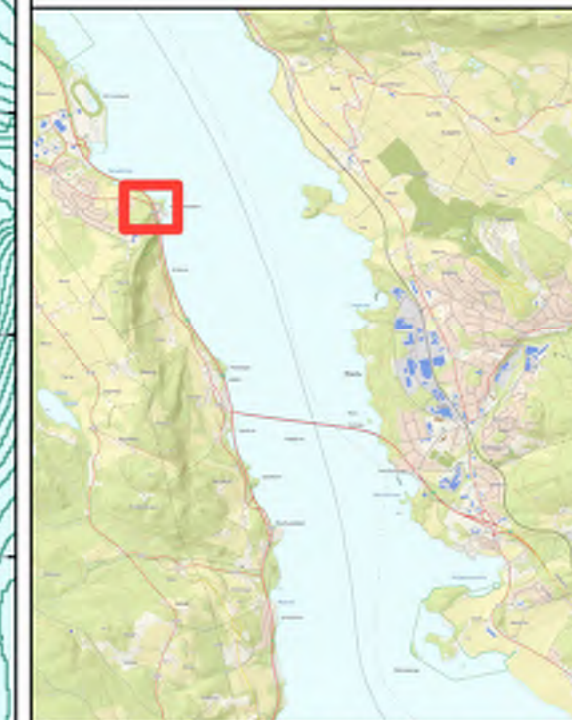
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert
- Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

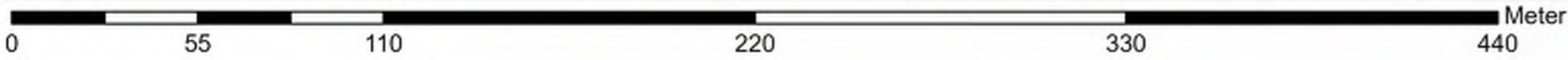
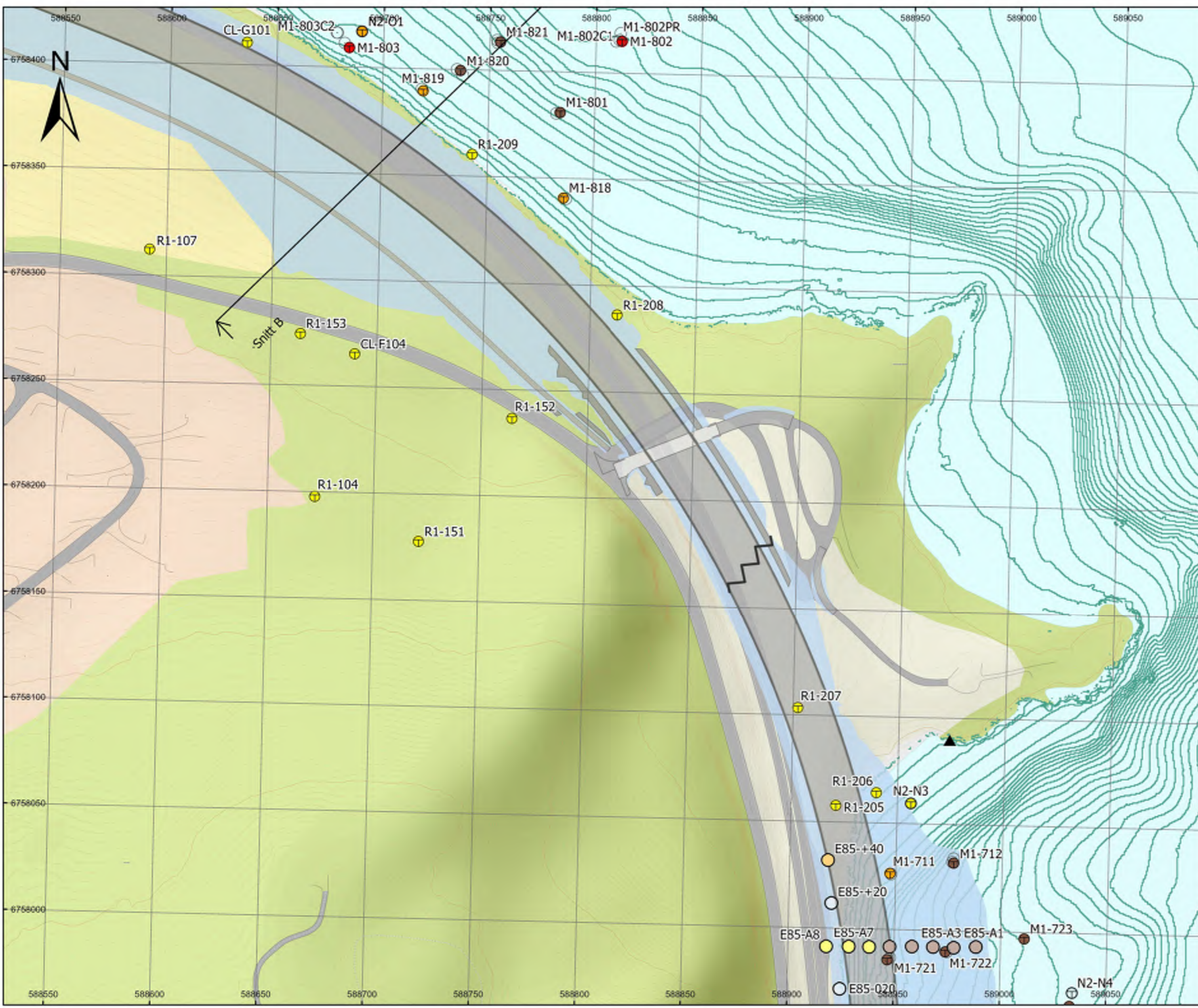
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 5 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

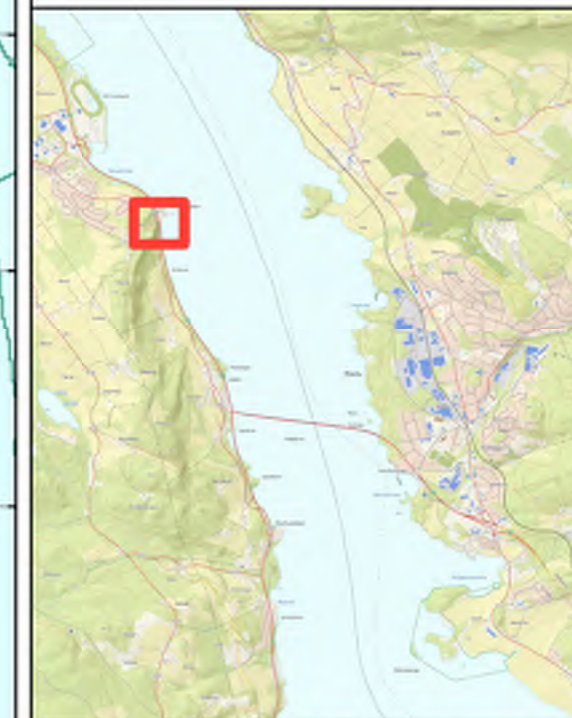
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

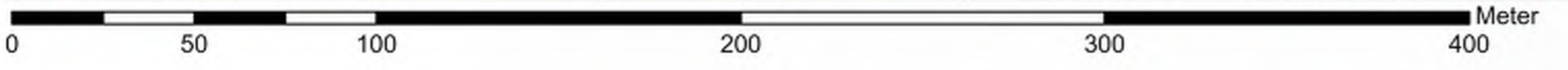
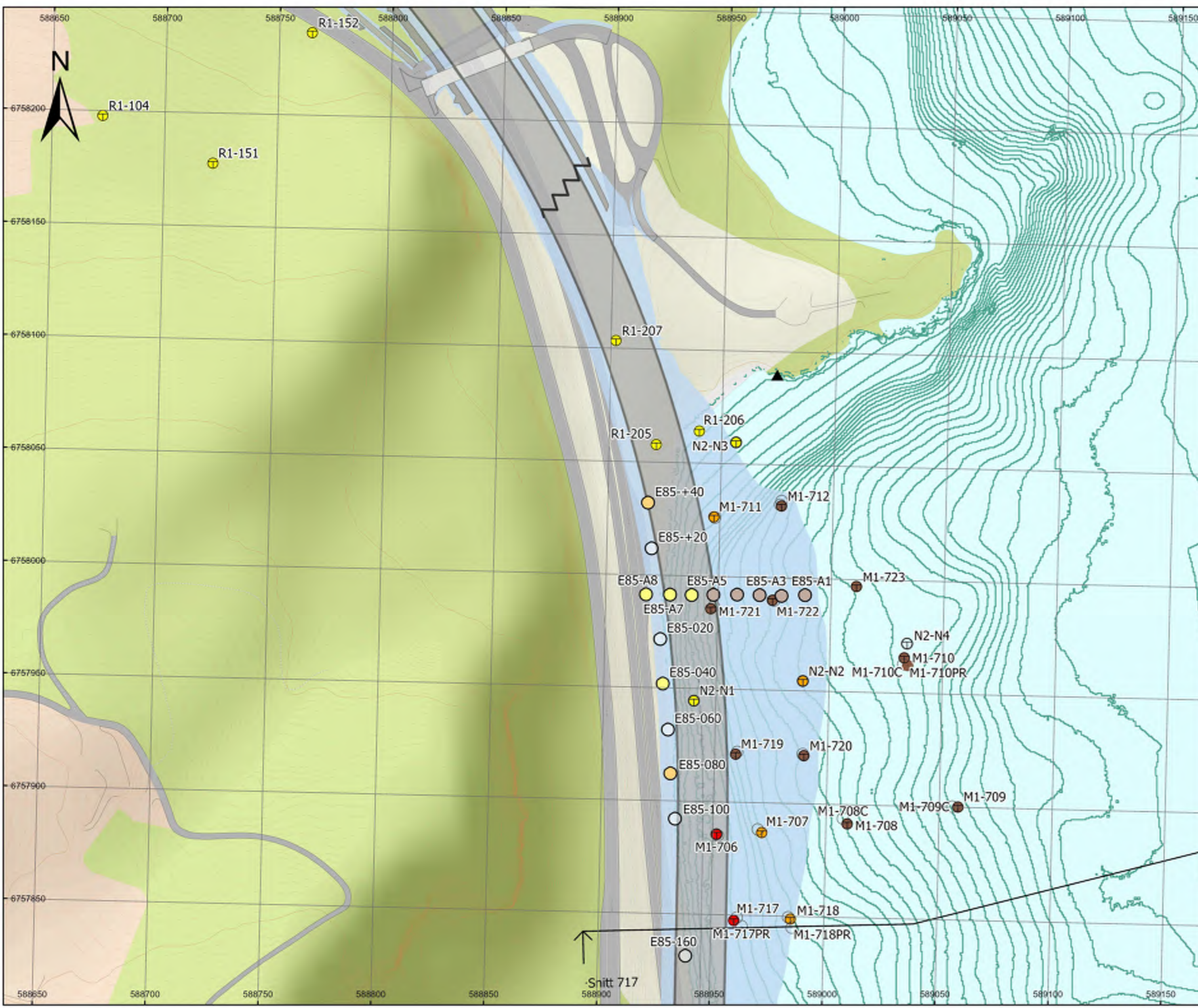
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

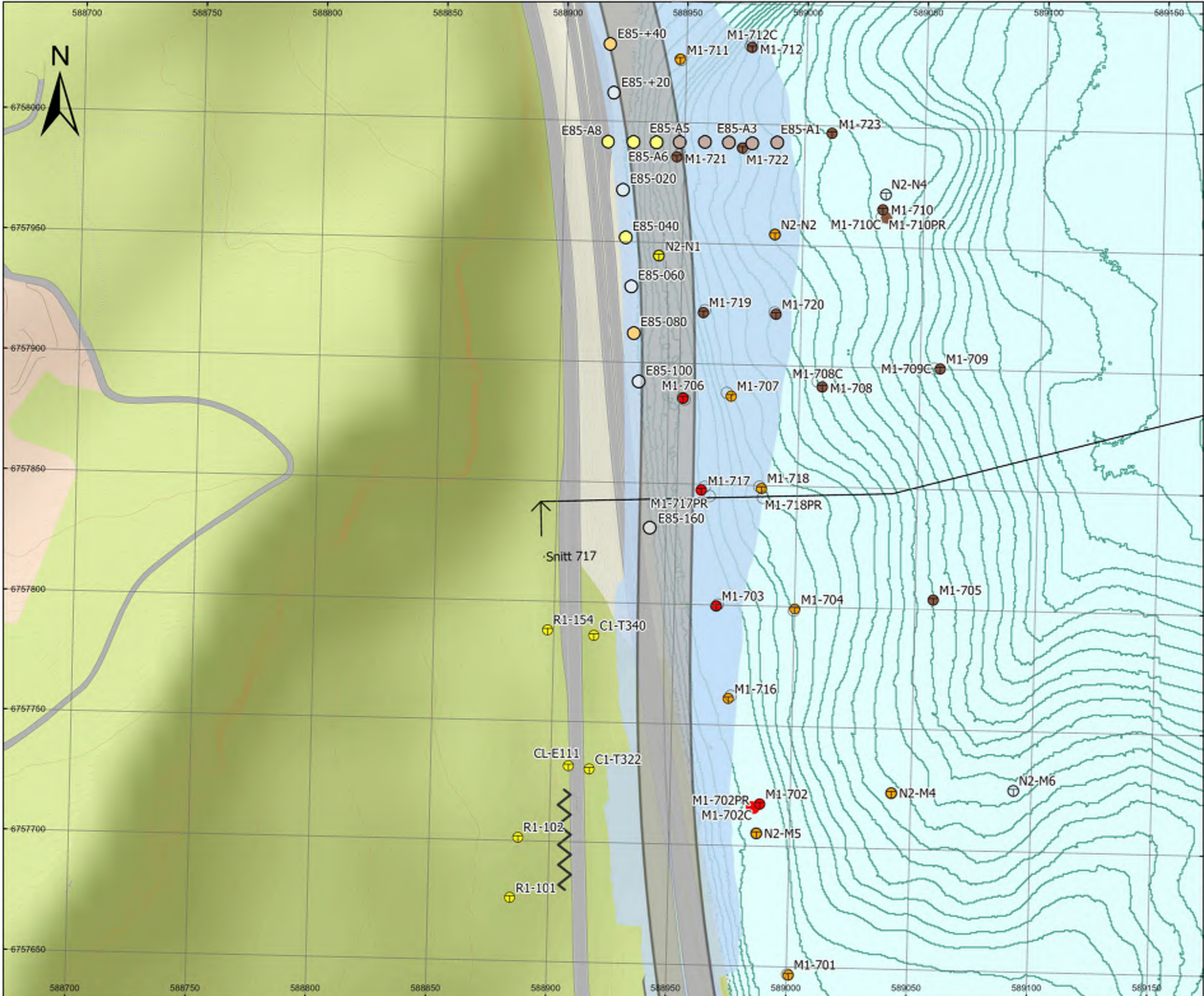
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 6 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

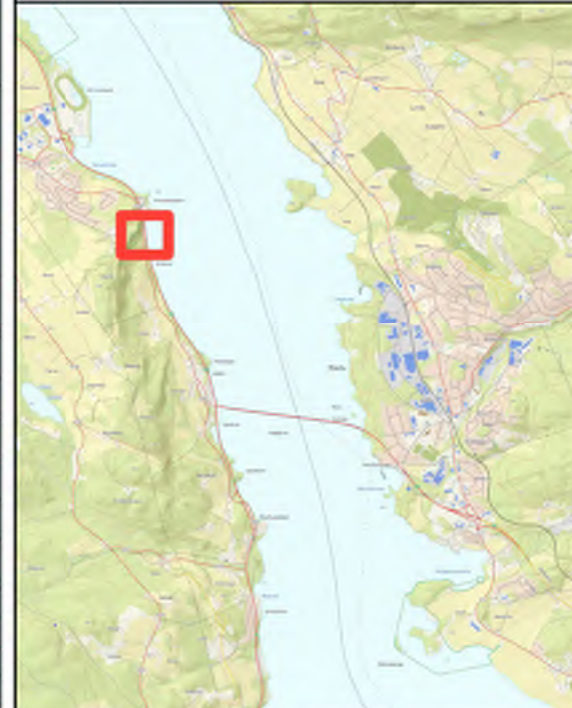
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

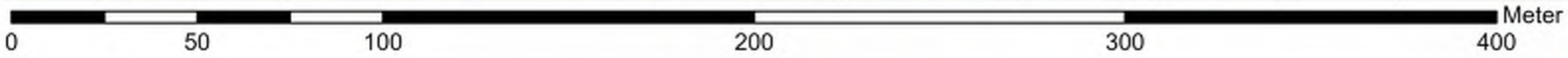
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 7 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

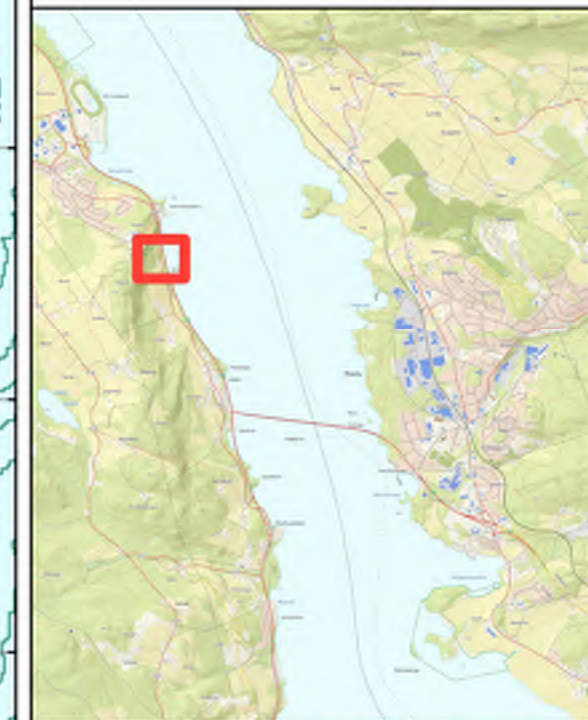
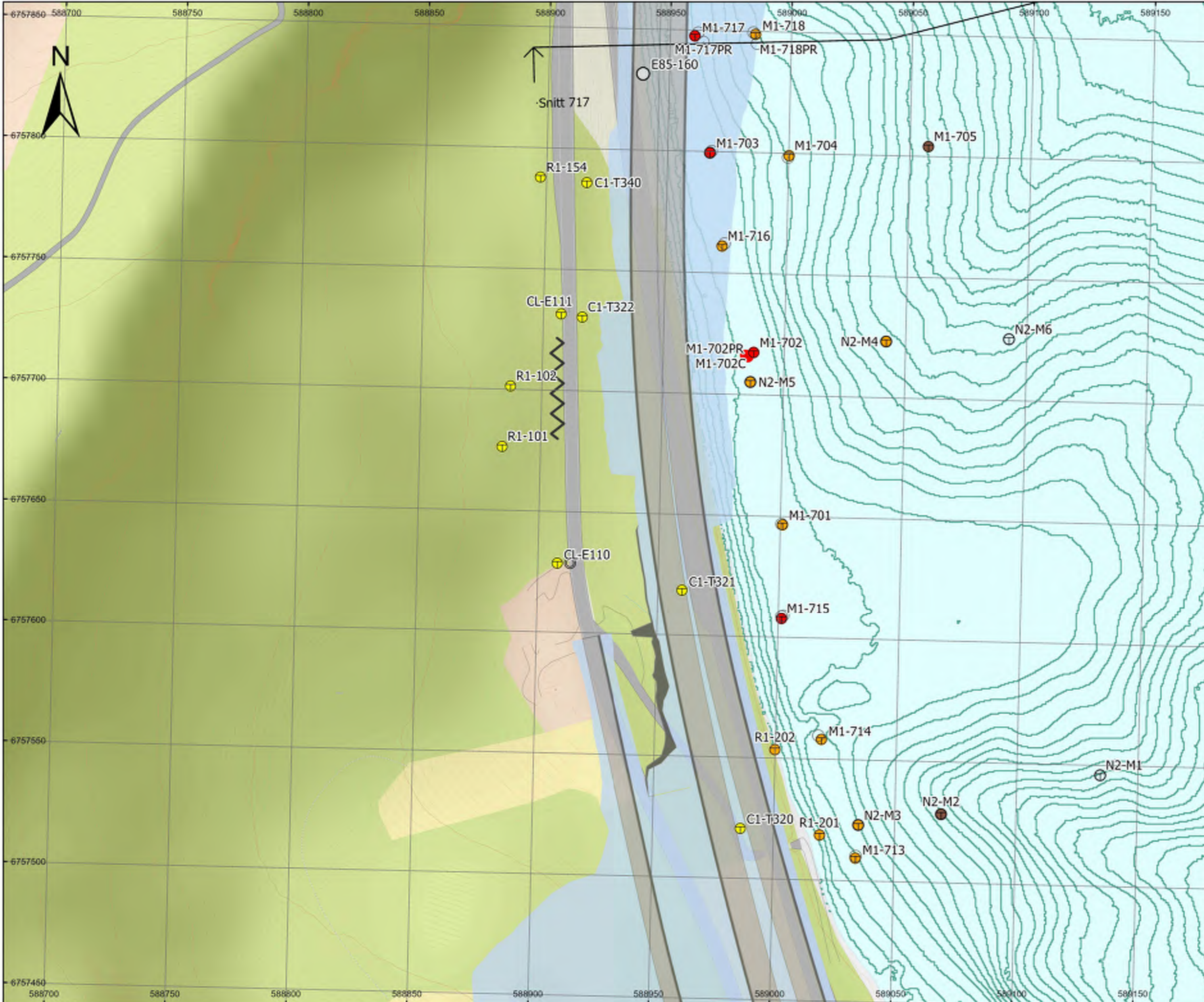
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

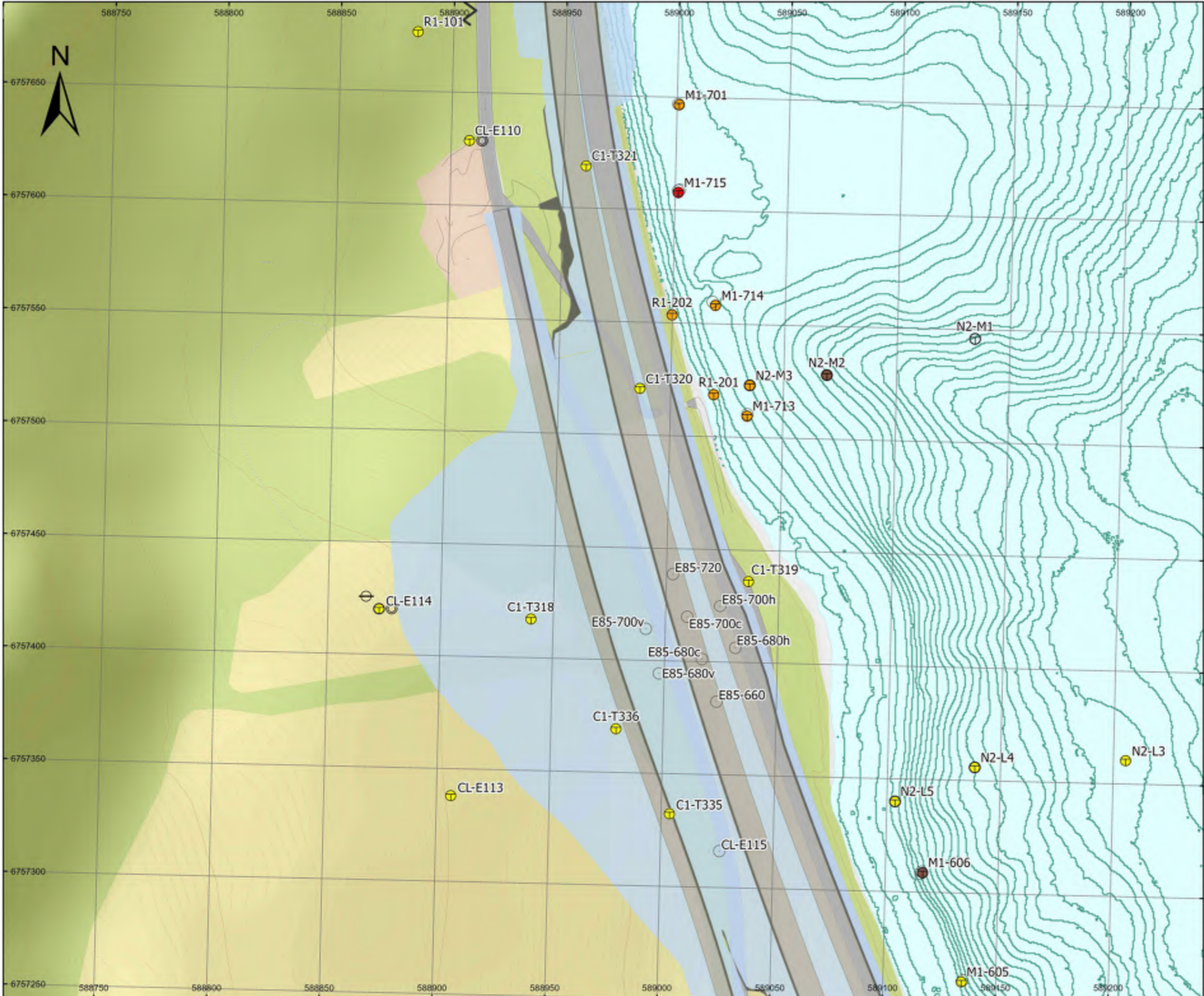
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 8 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



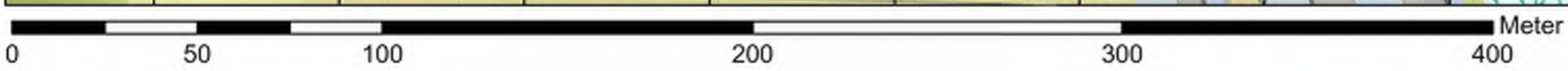
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

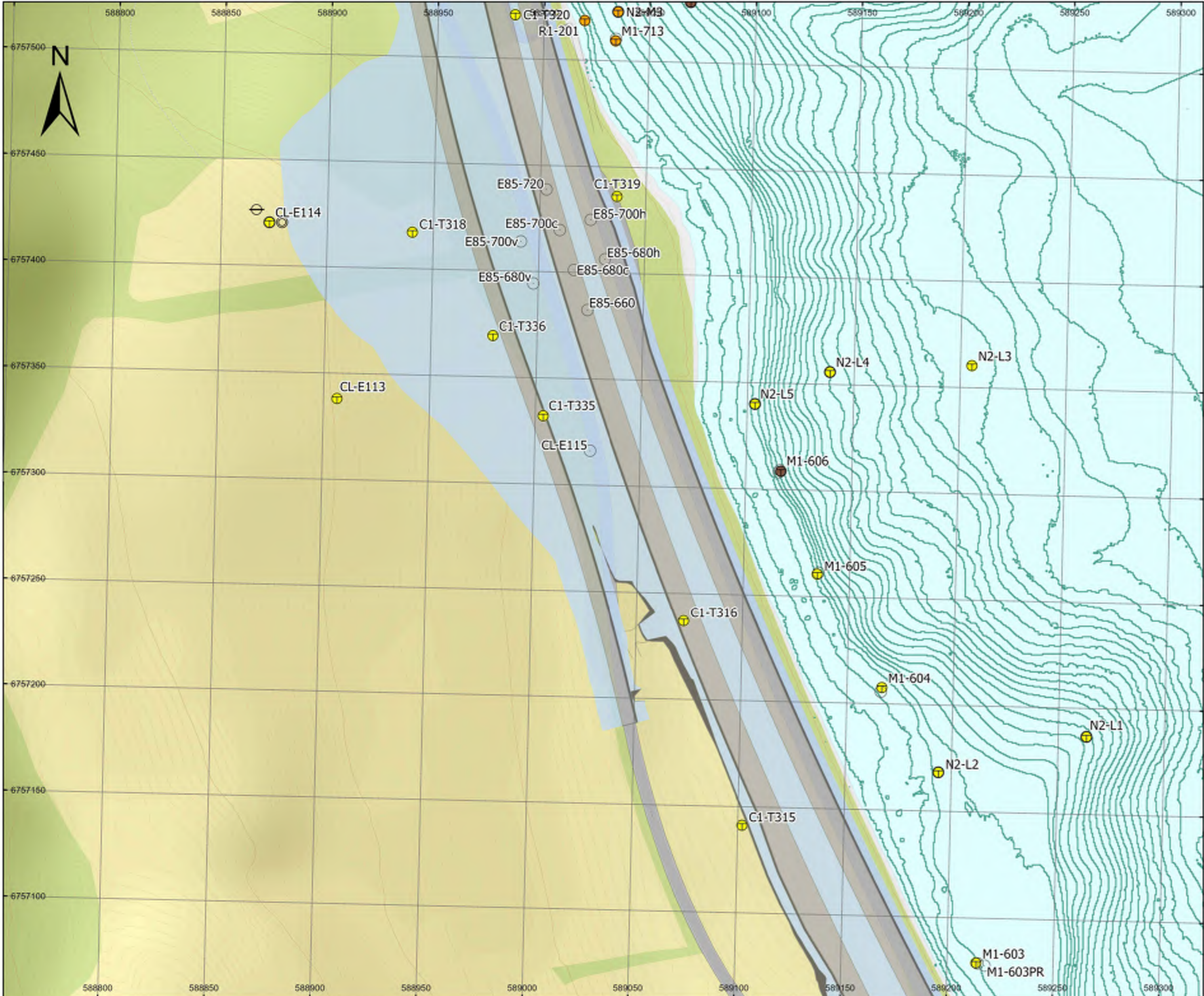
Alternativ 2

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◊ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prevegrop
 - ⊙ Preveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprebruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprebrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprebruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinjje, alternativ 2**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 9 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprøbruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprøbrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprøbruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

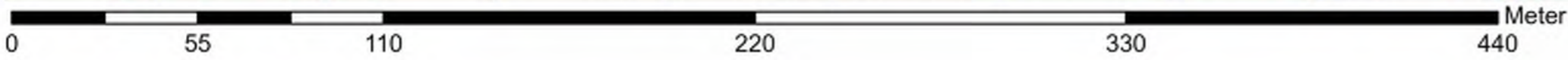
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

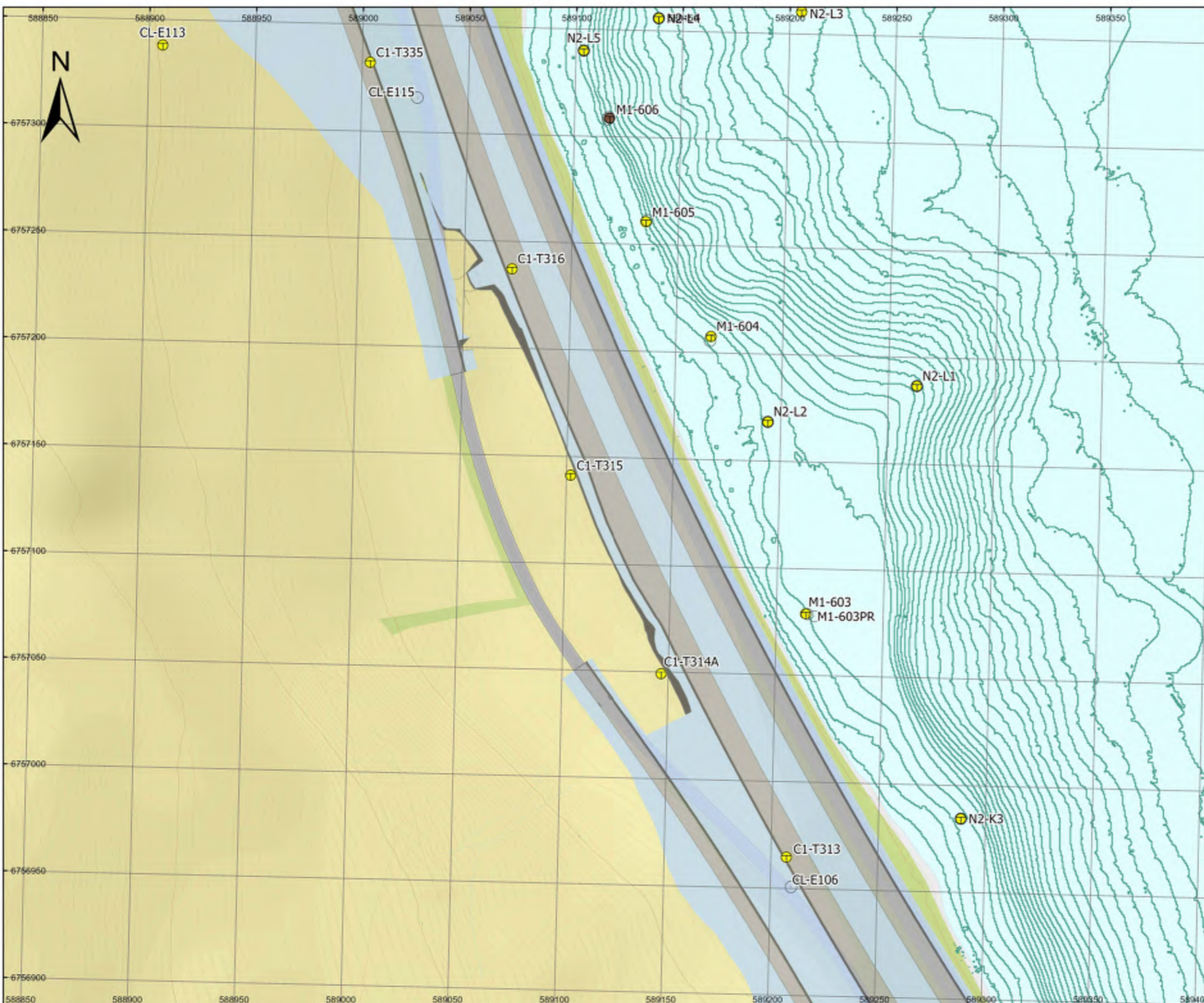
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 10 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

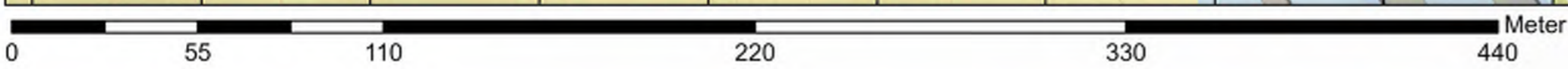
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

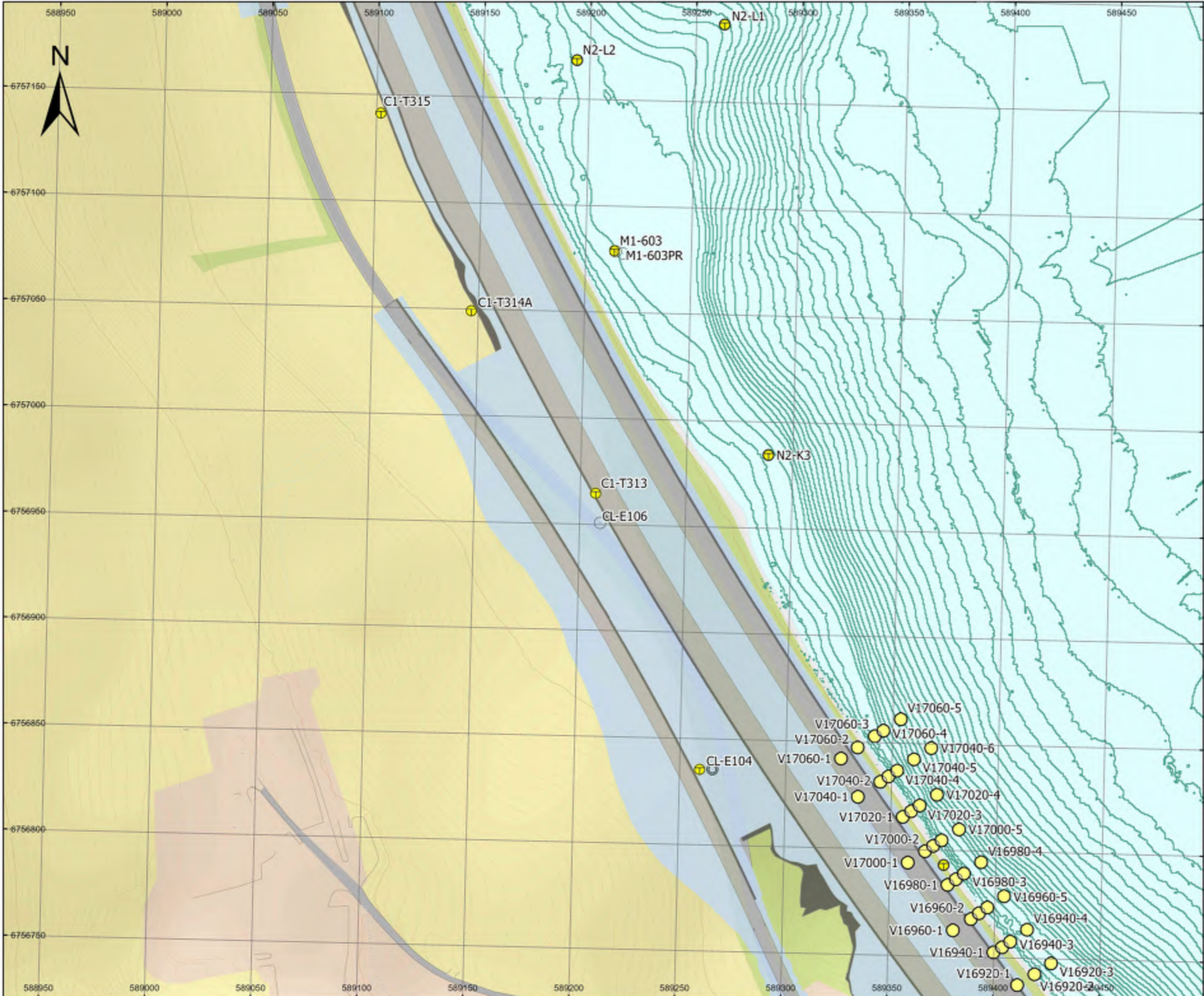
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 11 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemansk kontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

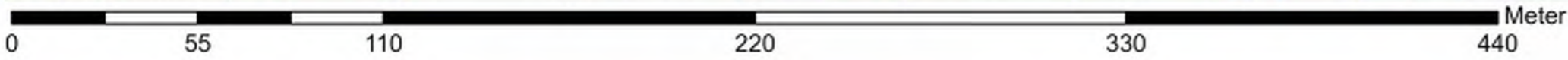
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 12 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

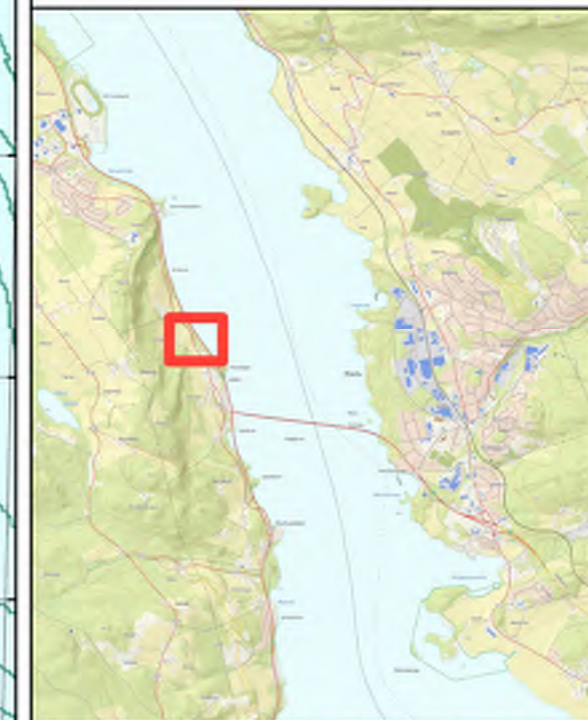
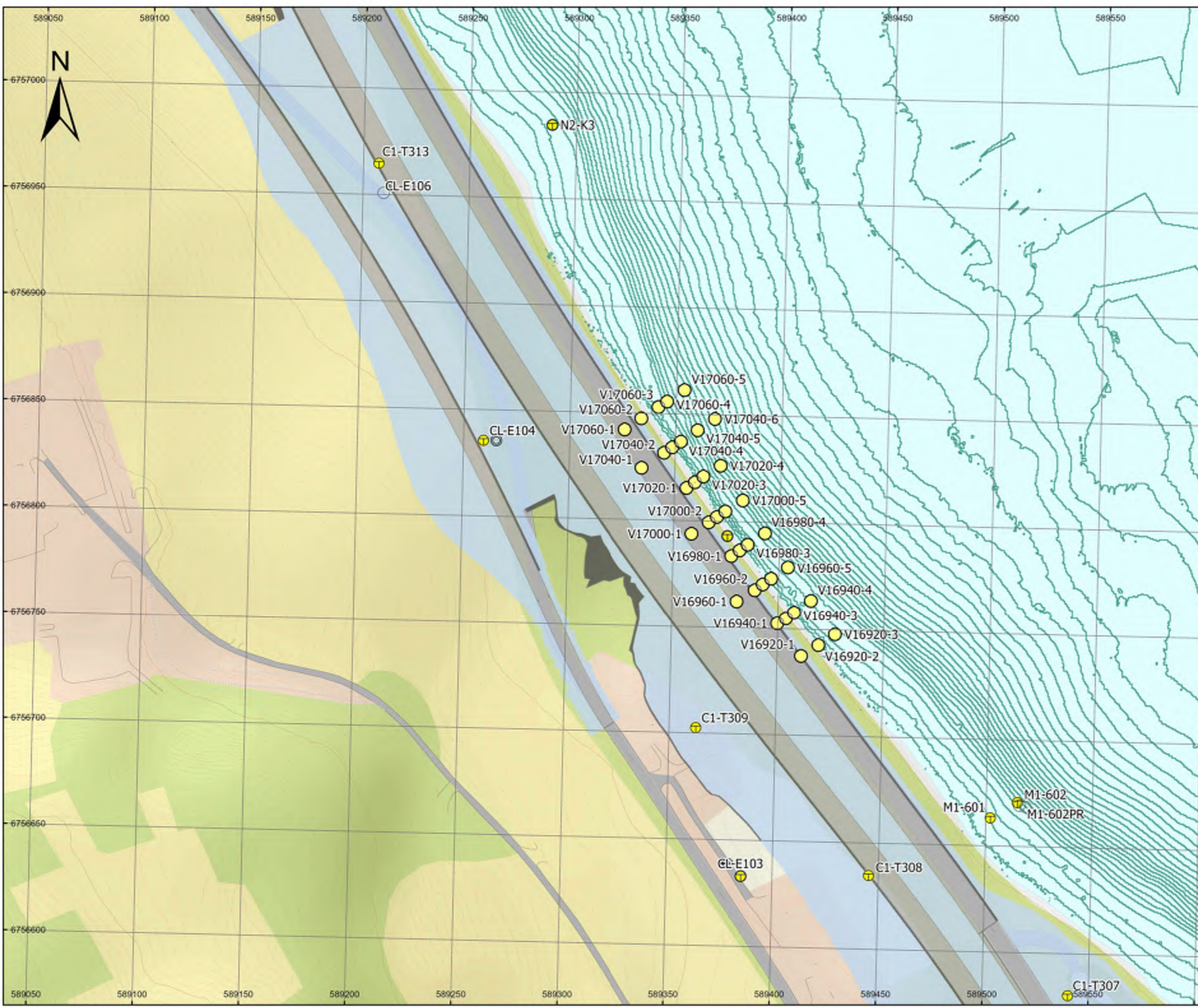
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

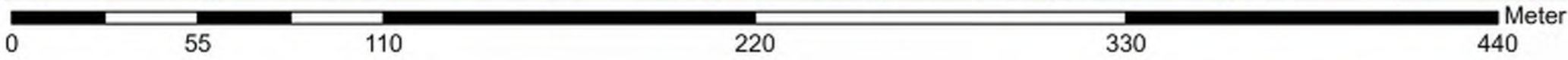
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 13 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

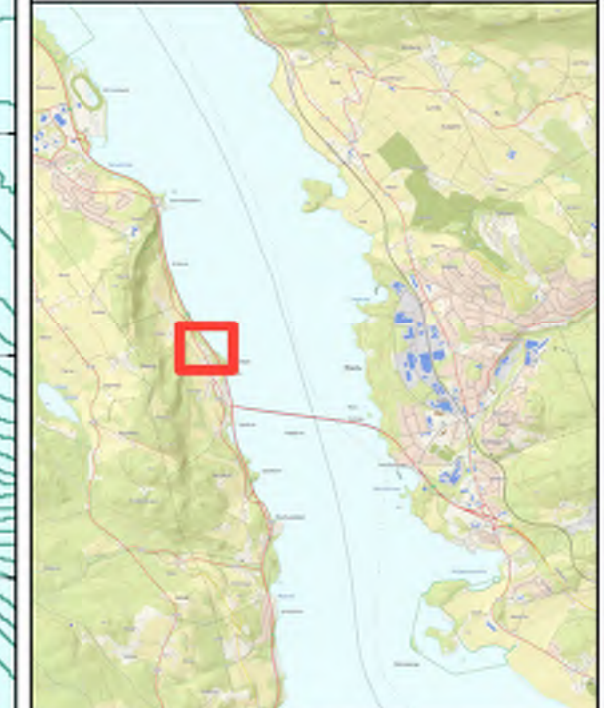
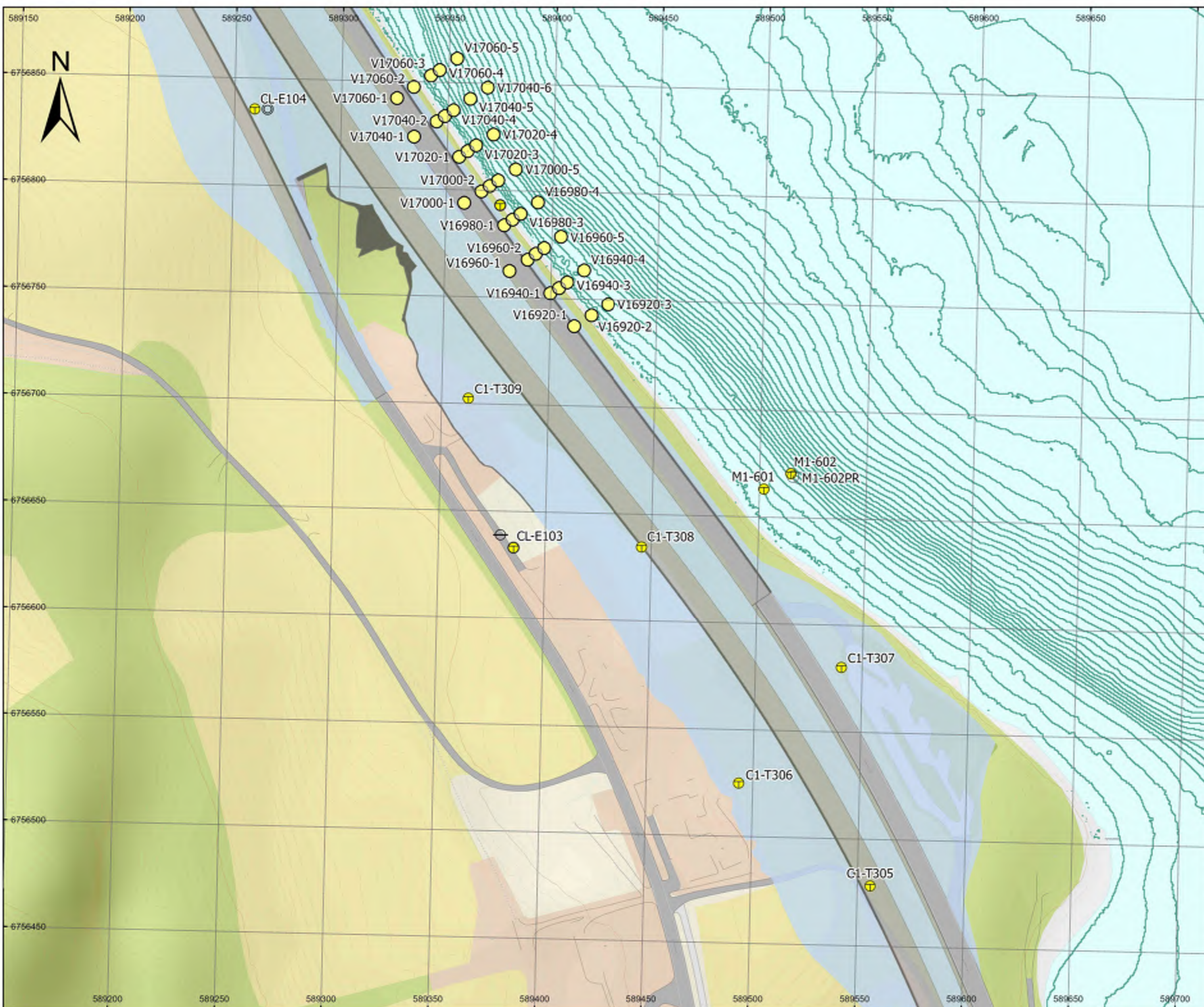
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

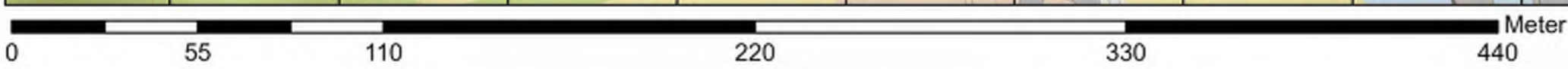
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 14 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

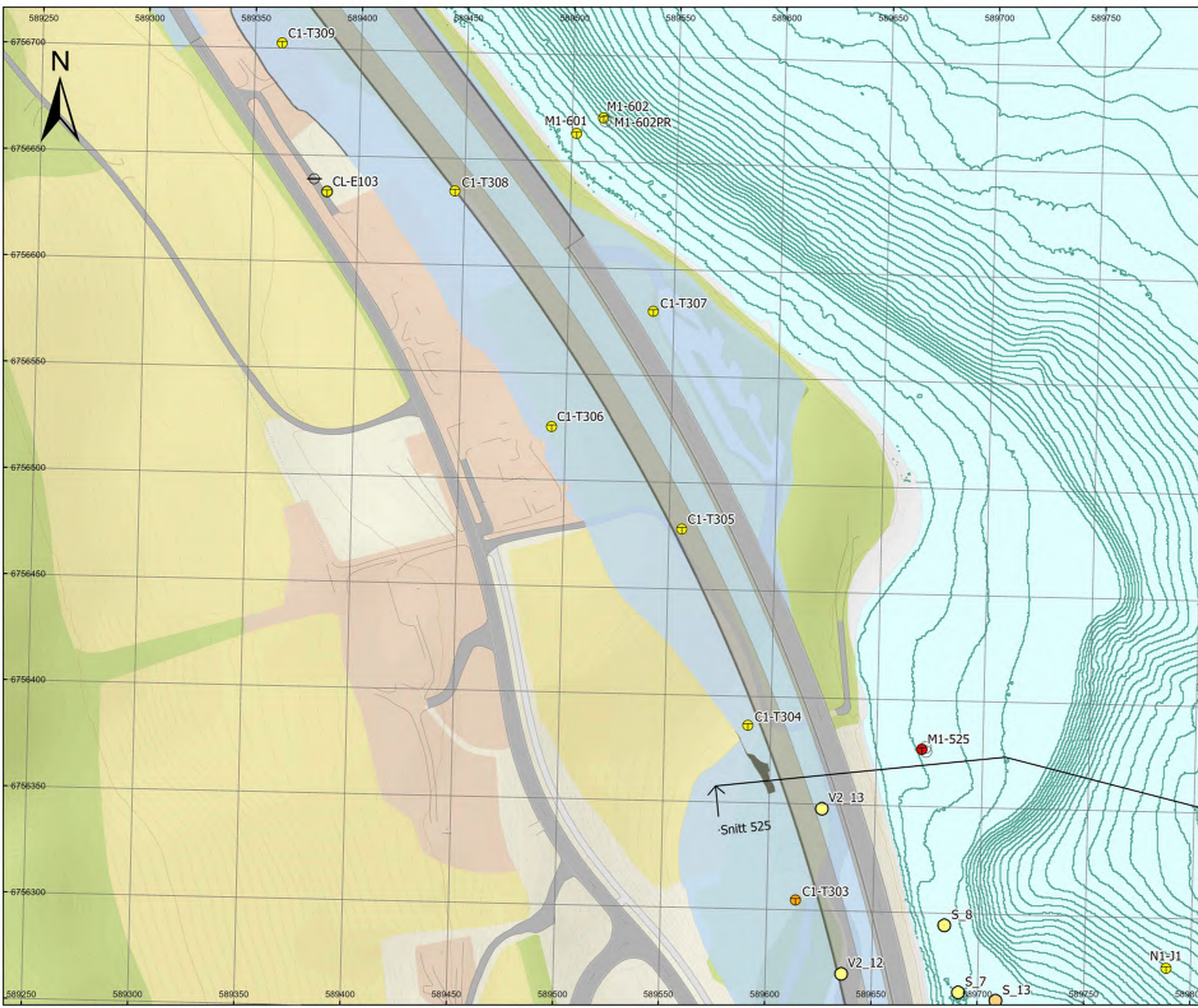
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

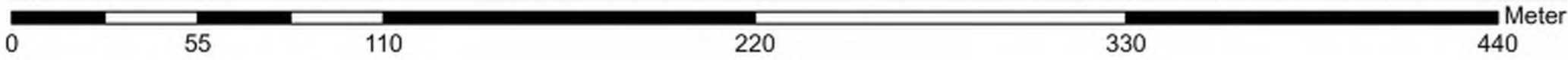
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 15 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

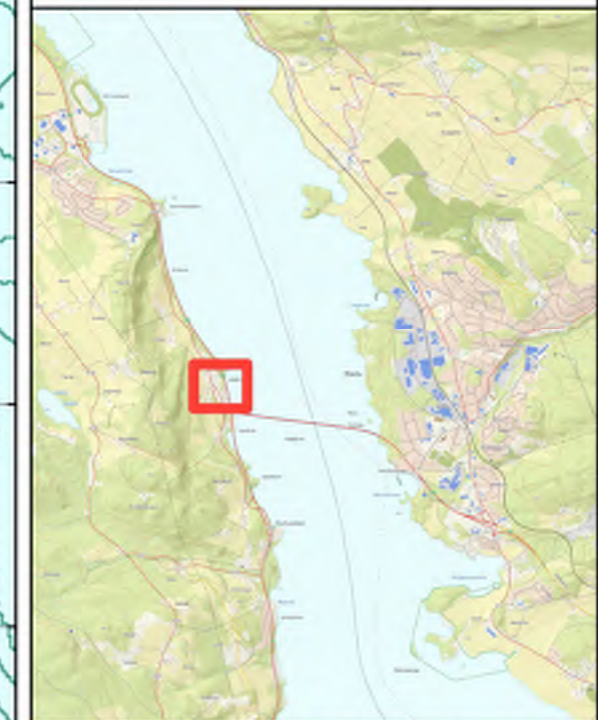
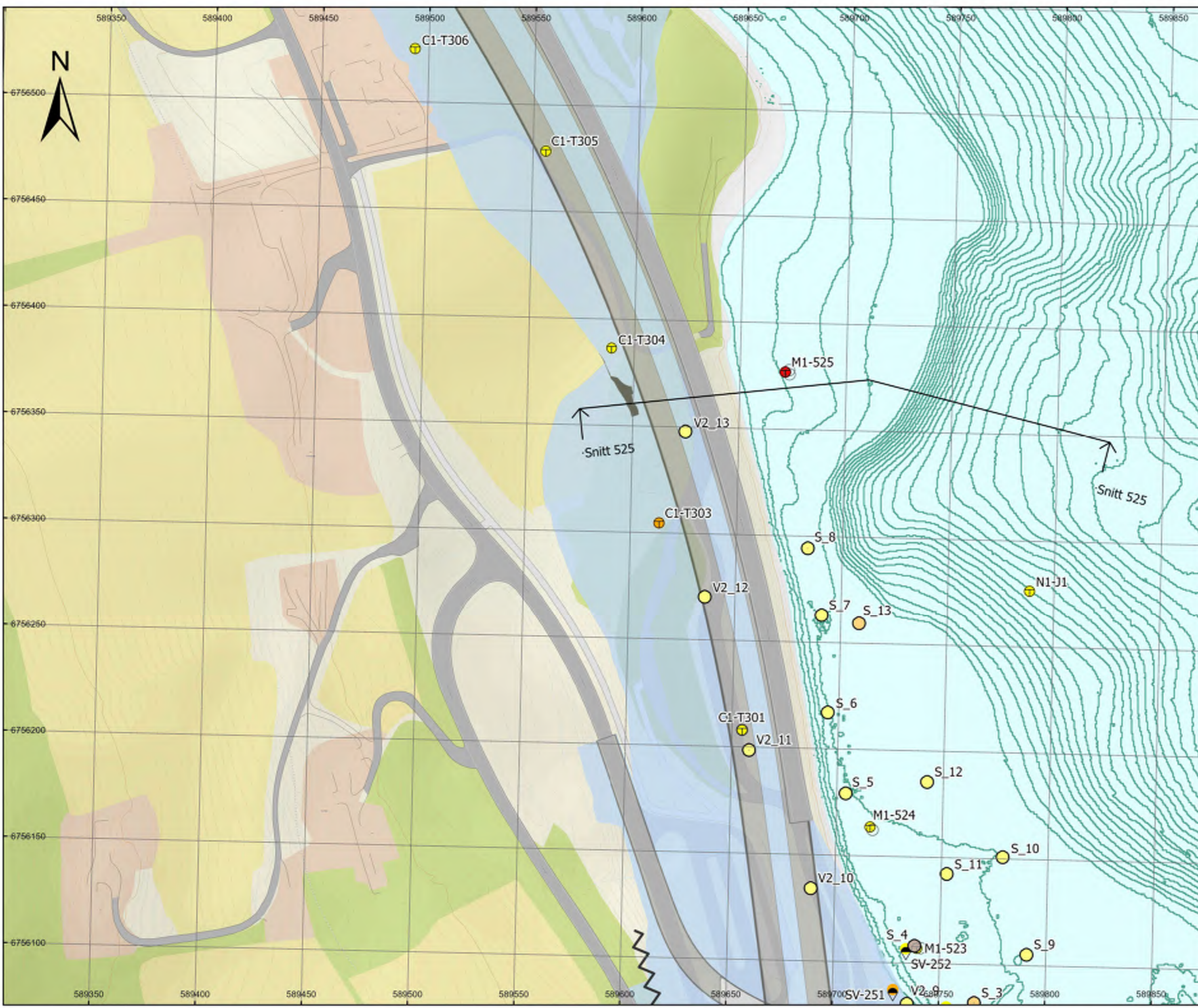
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

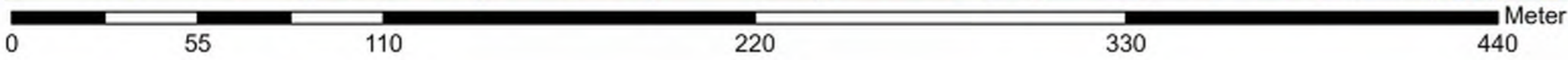
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

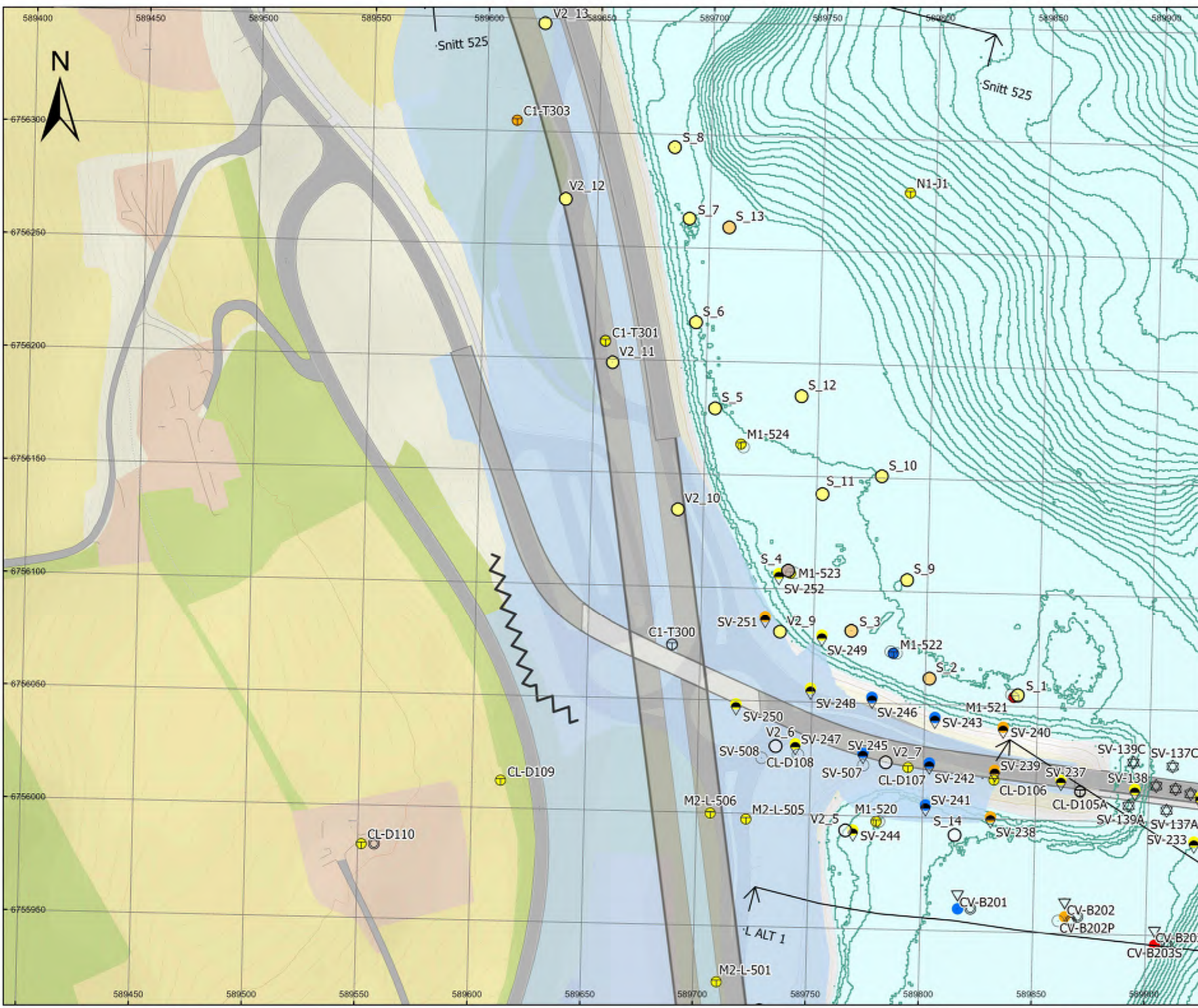
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 16 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 17 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

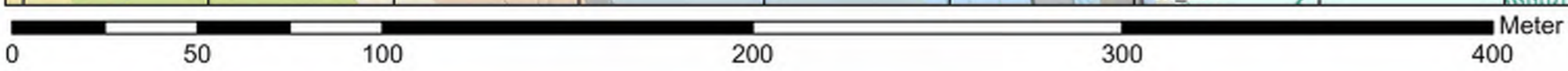
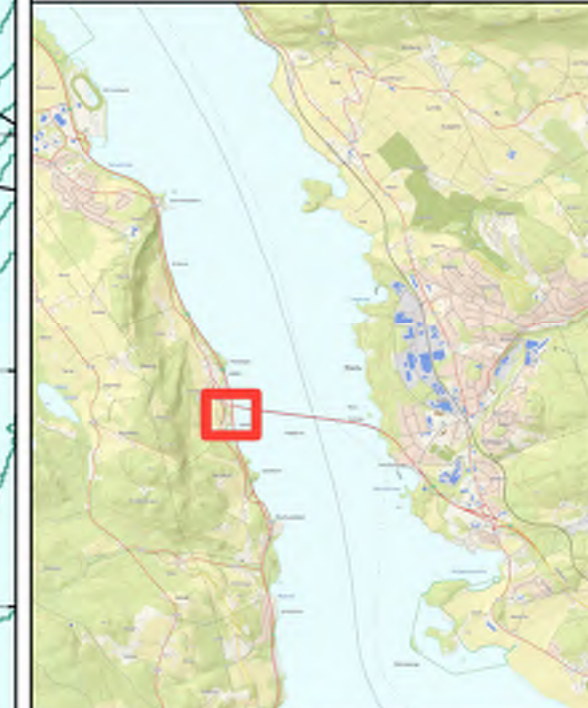
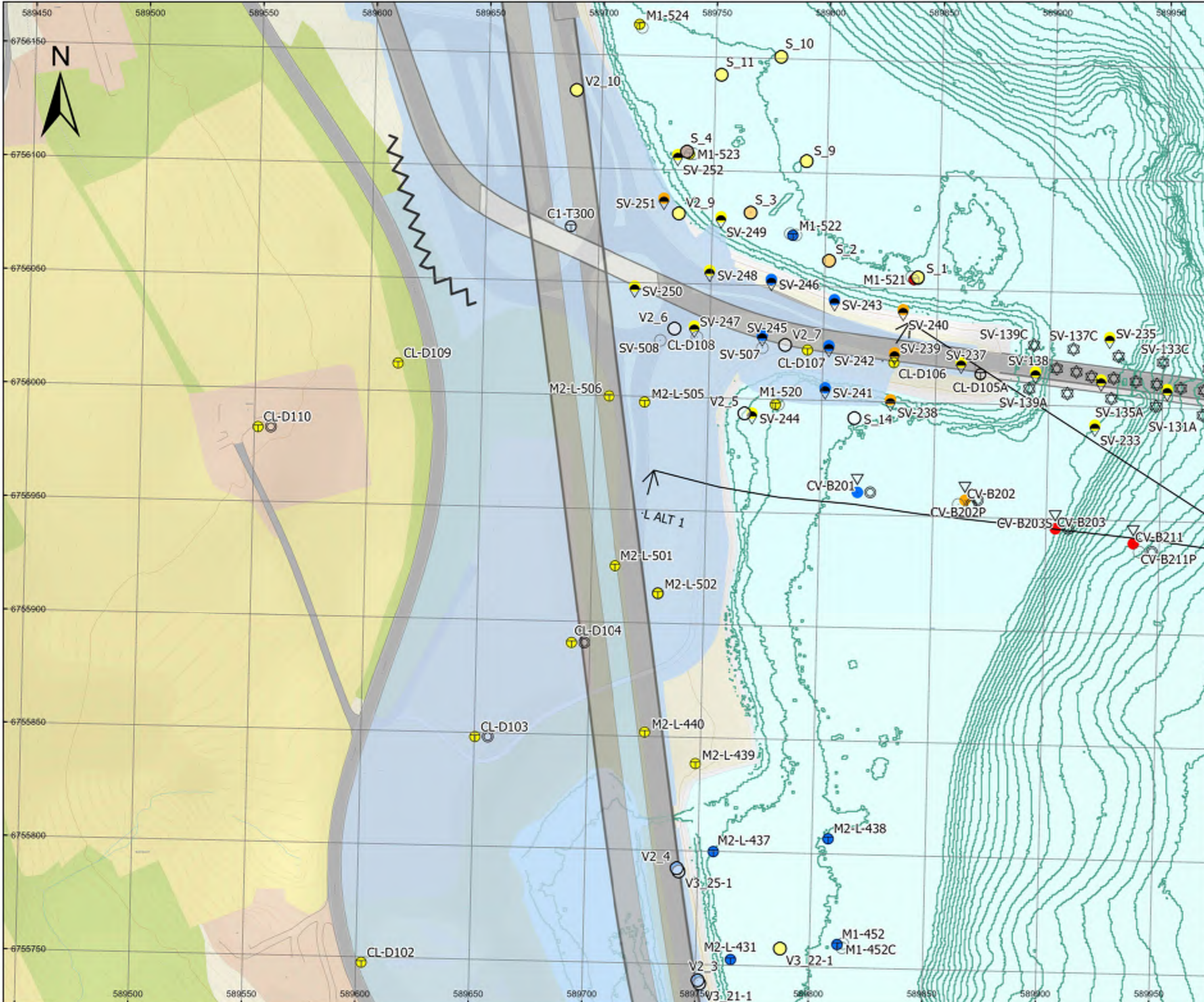
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

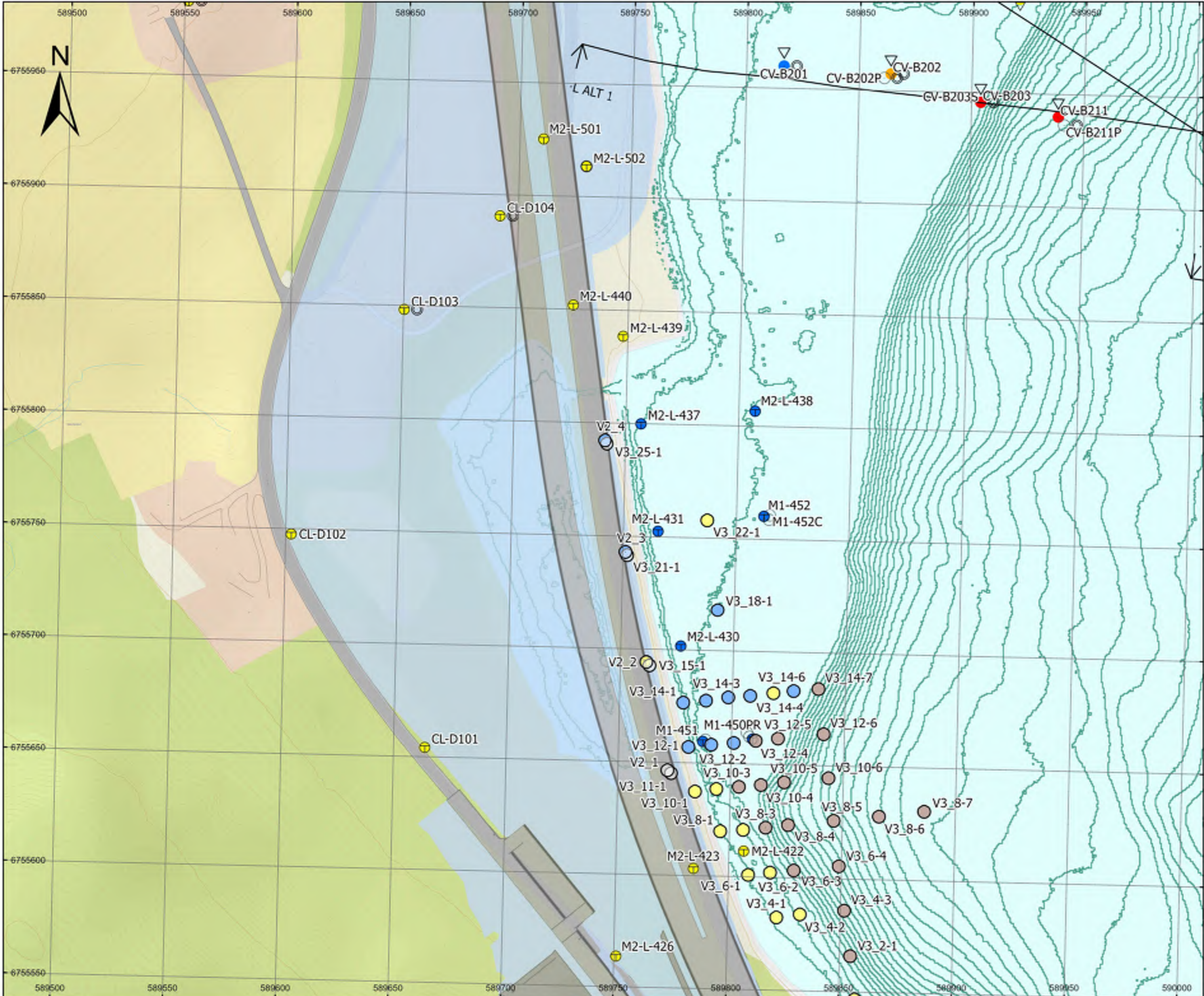
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 18 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



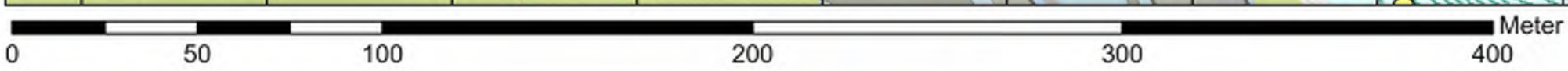
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

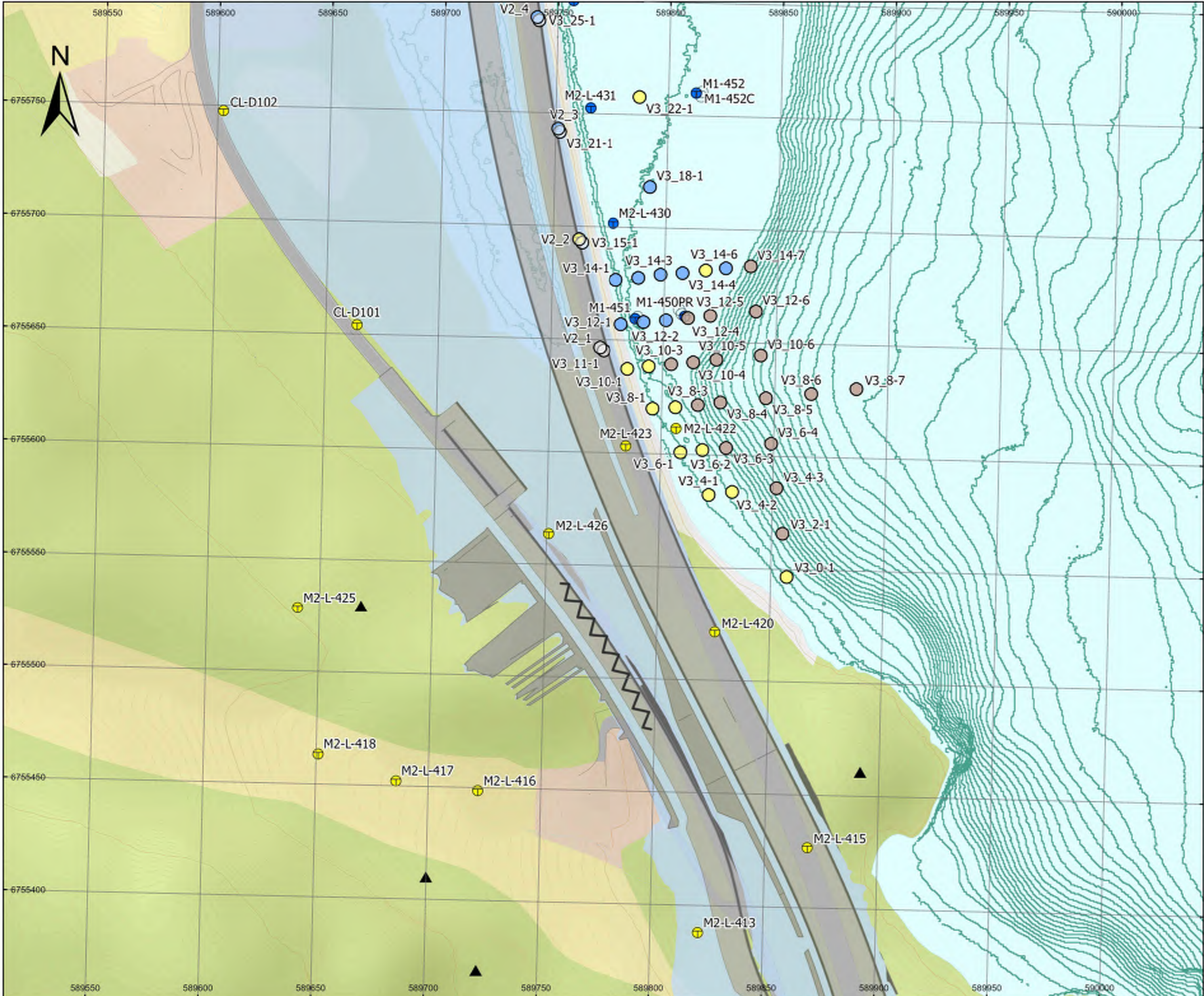
Alternativ 2

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondring
 - ◊ Dreietrykksondring
 - Enkel sondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondring
 - ▽ Trykksondring
 - Prevegrop
 - ⊙ Preveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprebruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprebrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprebruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinje, alternativ 2**
- Asfalt
 - Berg
 - Betong
 - Stål
 - Gress
 - Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 19 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

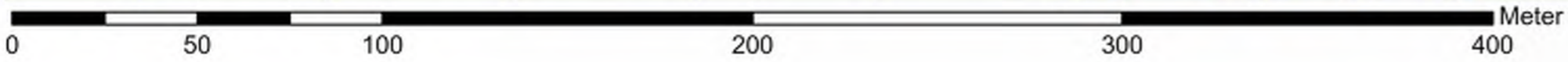
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ▲ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 20 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Trykksondering
- Prevegrop
- Preveserie
- Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

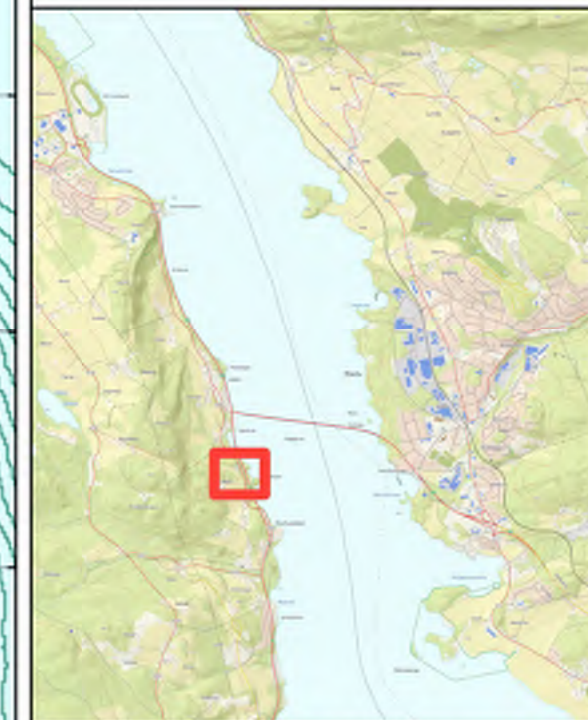
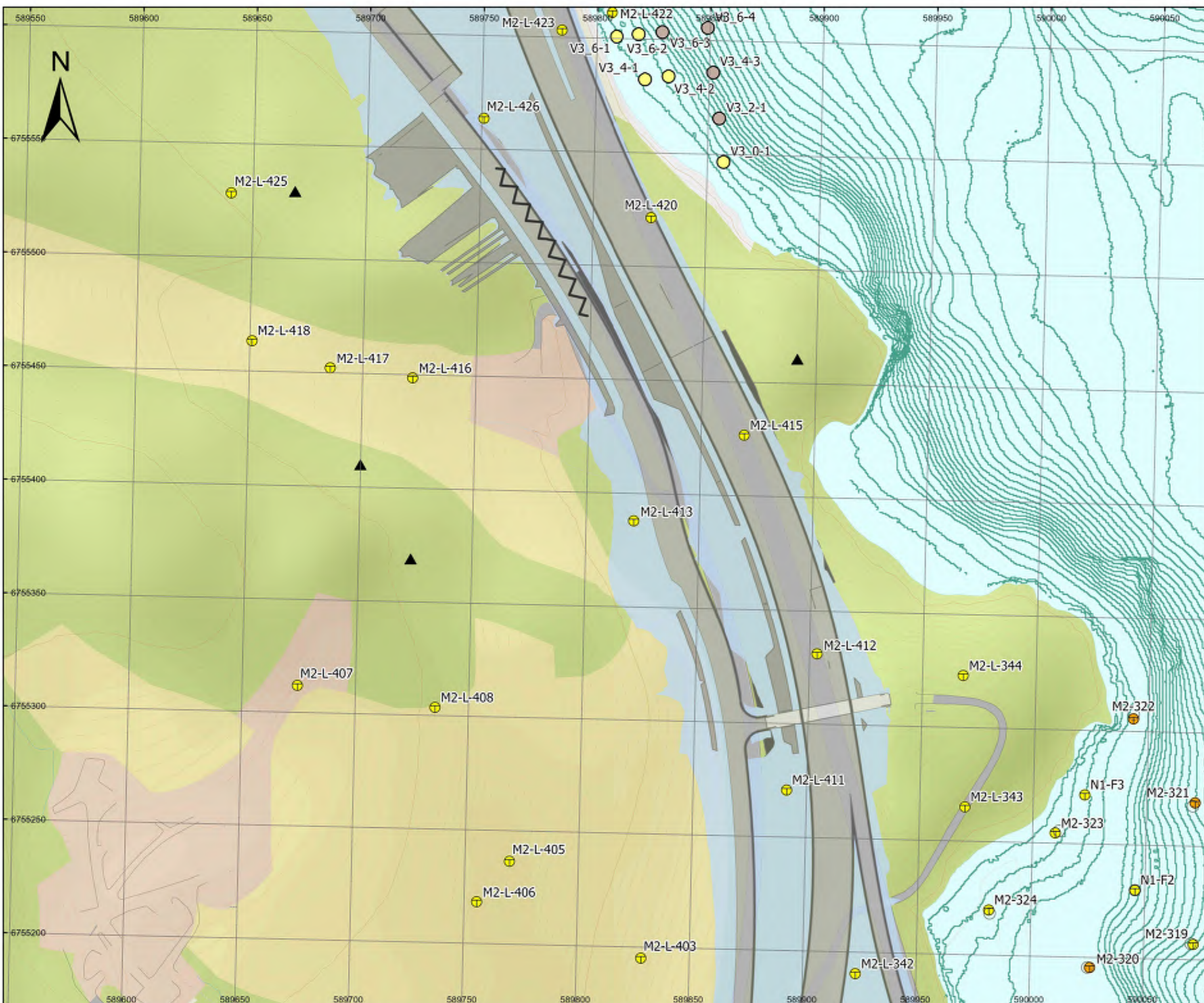
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Frikksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- Ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- Berg i dagen, punkt
- Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 21 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

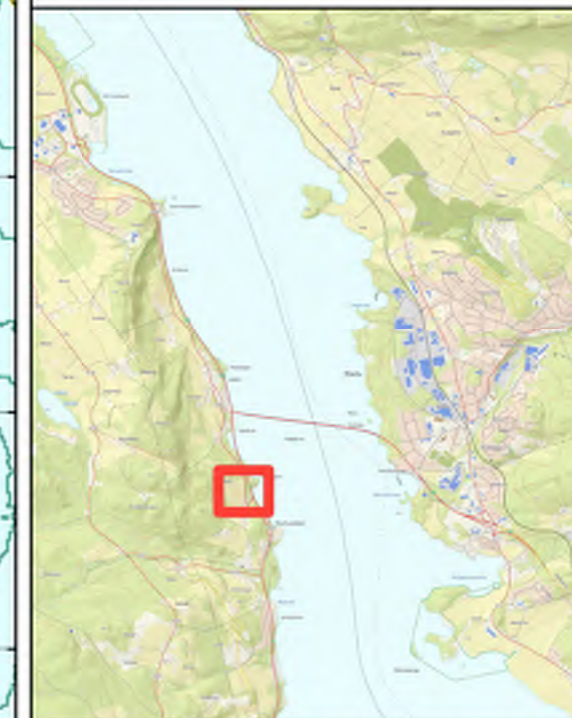
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

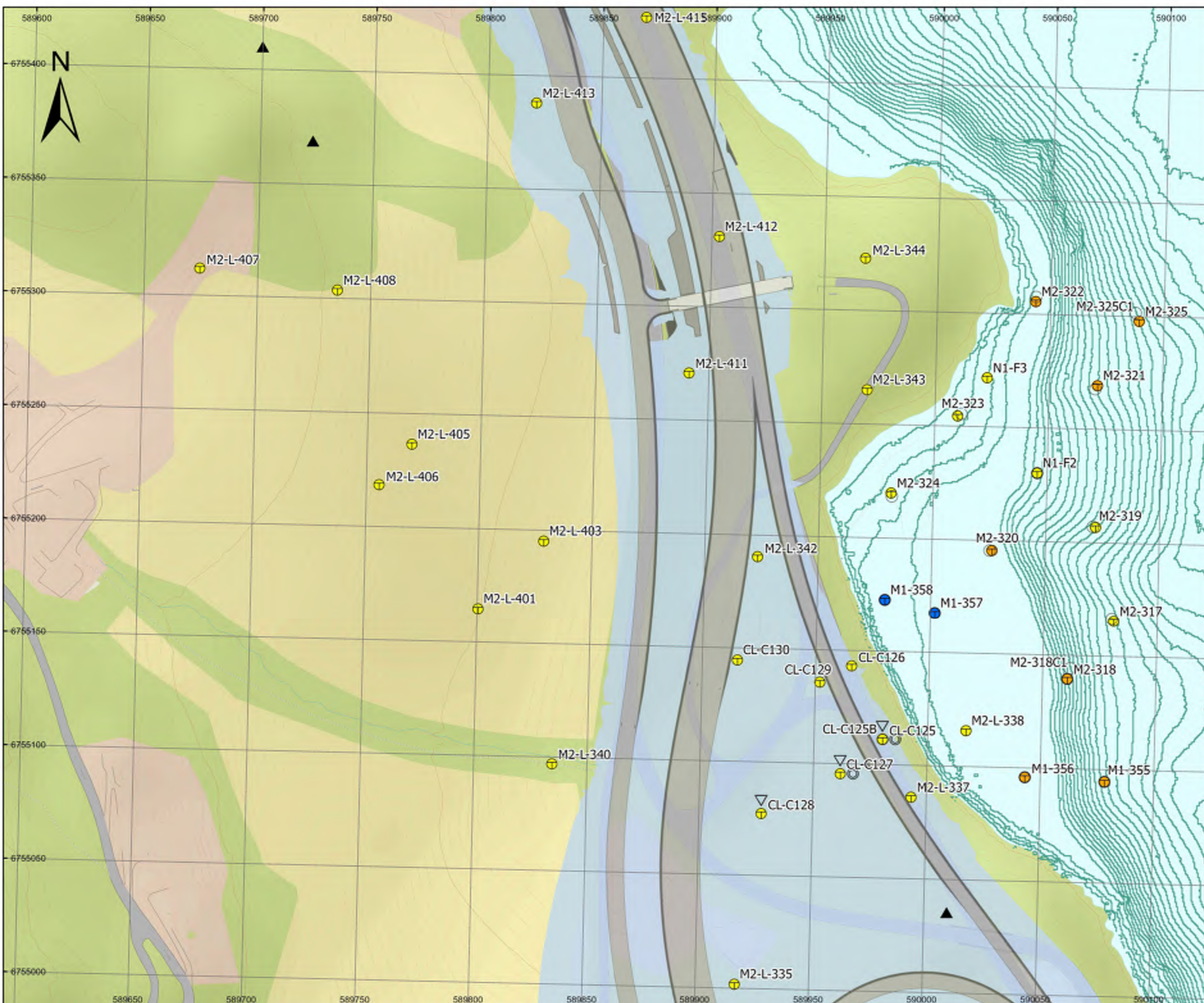
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

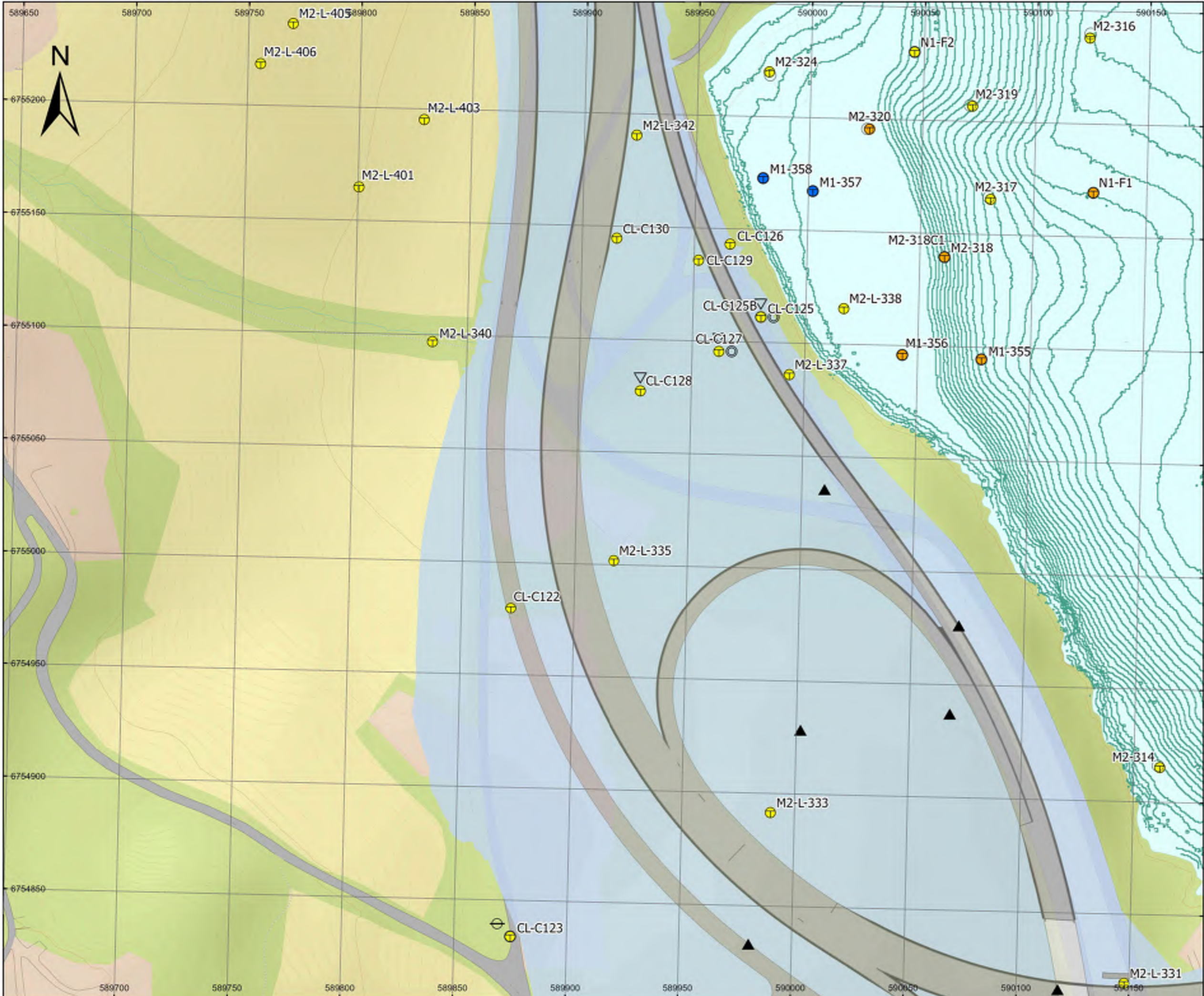
Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 22 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)





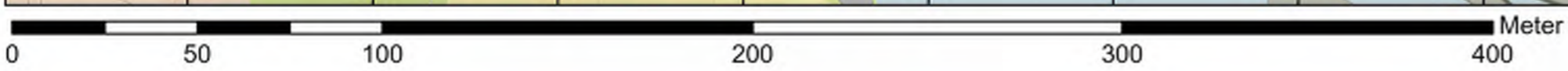
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

- Metode grunnundersøkelser**
- Dreiesondering
 - ◊ Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering
 - Prevegrop
 - ⊙ Preveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Annet
- Tolkning av Grunnundersøkelser**
- Indikasjon Sprebruddmateriale
 - Primaert Friksjonsmasser
 - Leirelag, men ikke sprebrudd
 - Primaert Torv/Myr
 - Påvist Sprebruddmateriale
 - ikke tolket
- Veilinje, alternativ 2**
- ▬ Asfalt
 - ▬ Berg
 - ▬ Betong
 - ▬ Stål
 - ▬ Gress
 - ▬ Andre
- Berg i dagen**
- ▲ Berg i dagen, punkt
 - ▬ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 23 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

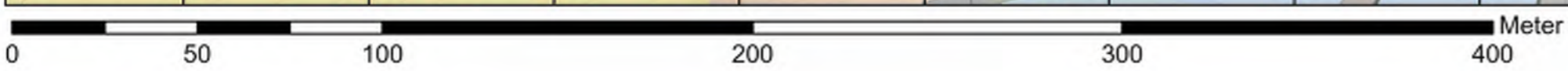
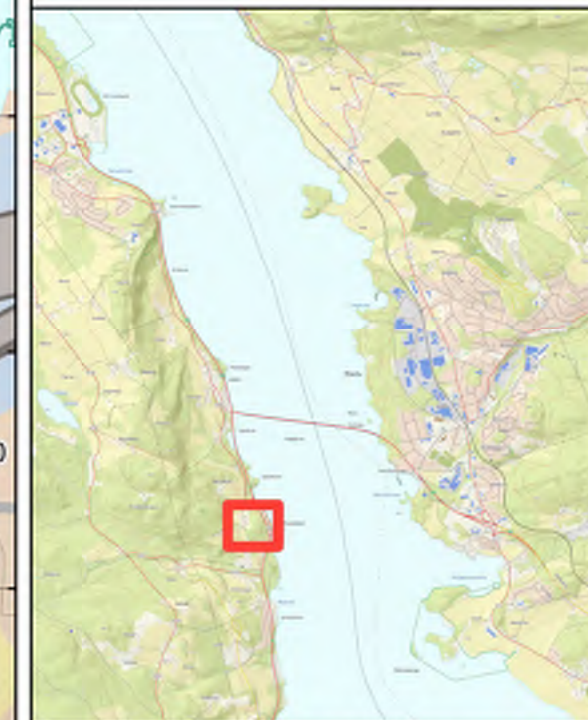
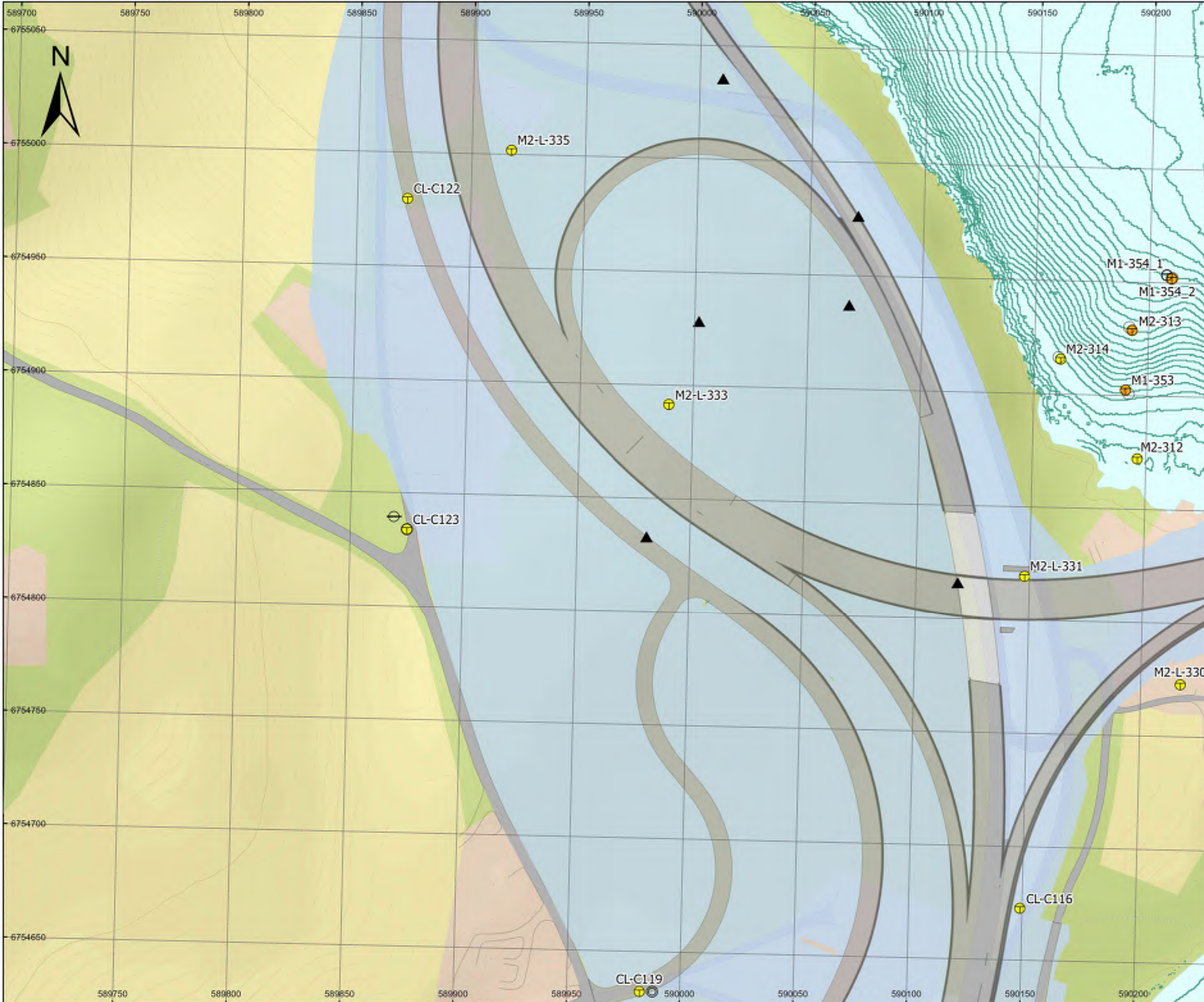
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 24 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Trykksondering
- Prevegrop
- Preveserie
- Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale

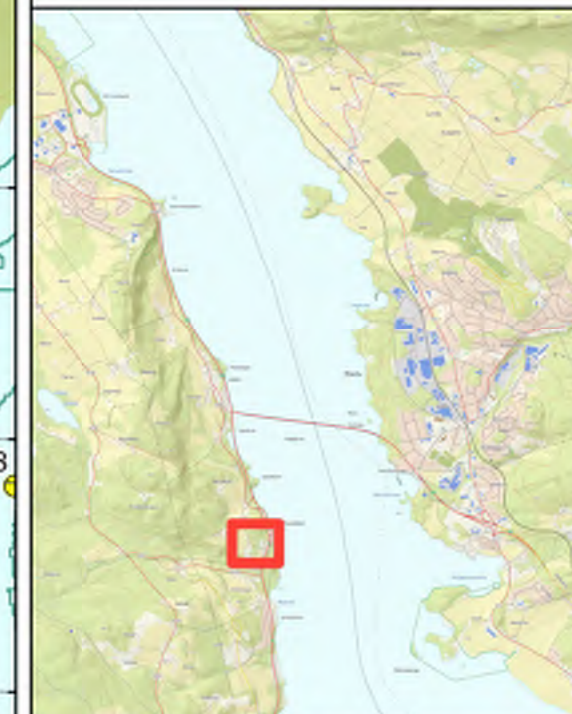
Ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

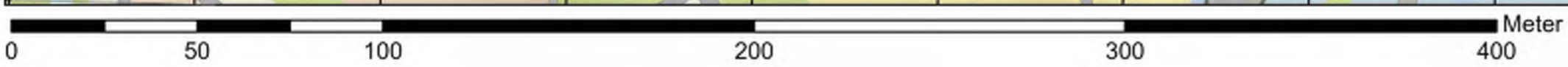
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- Berg i dagen, punkt
- Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 25 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesonering
- ◊ Dreietrykksoneering
- Enkel sonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ▽ Trykksoneering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

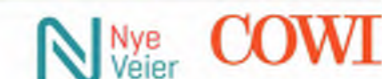
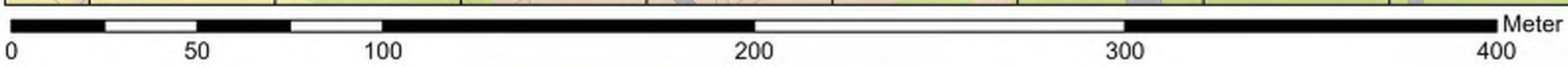
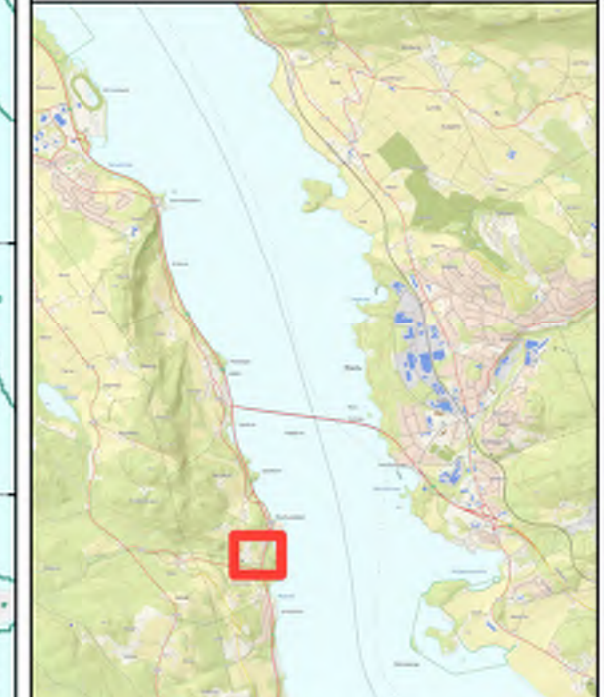
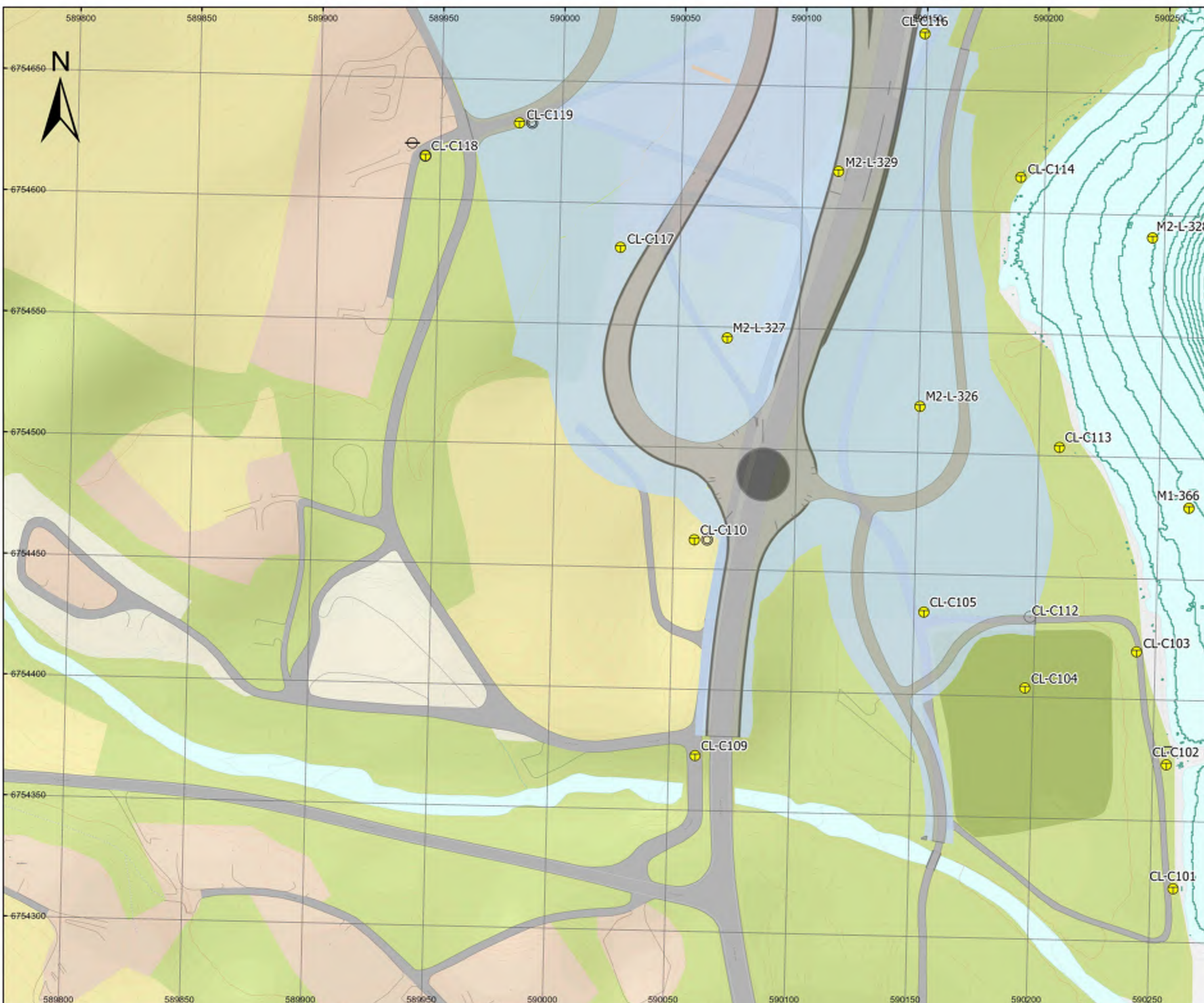
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 26 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

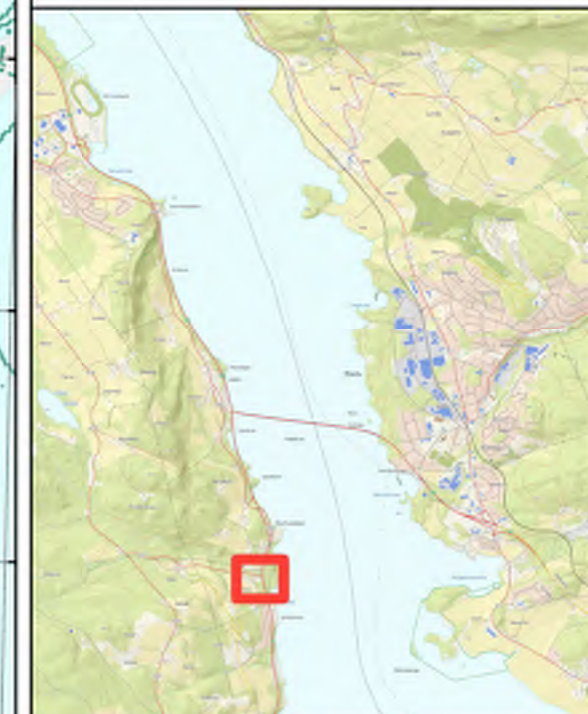
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

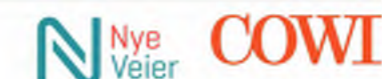
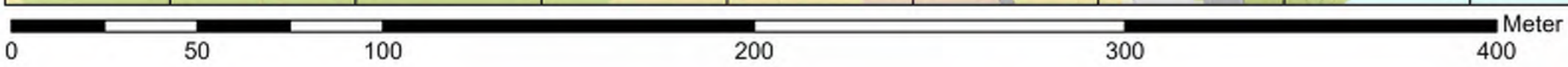
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 27 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolking av Grunnundersøkelser

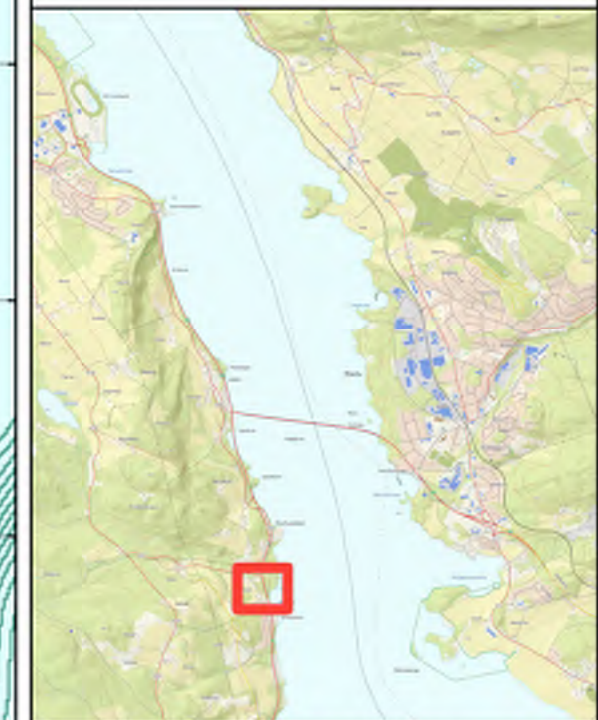
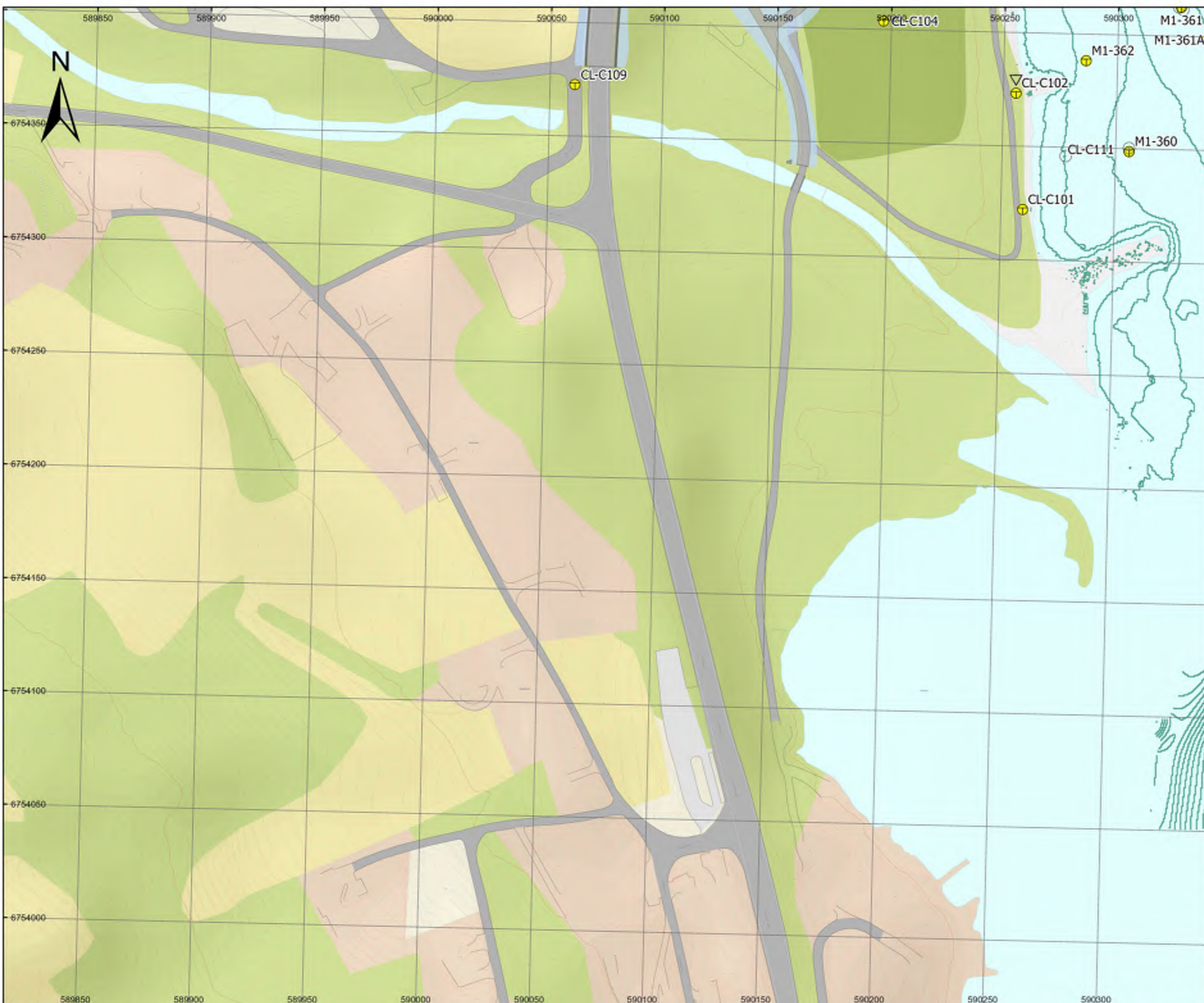
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 28 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

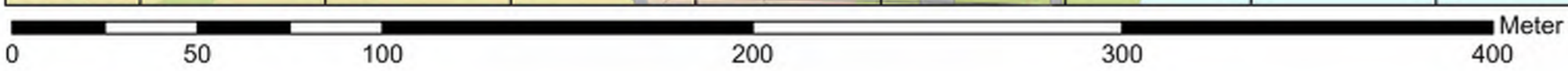
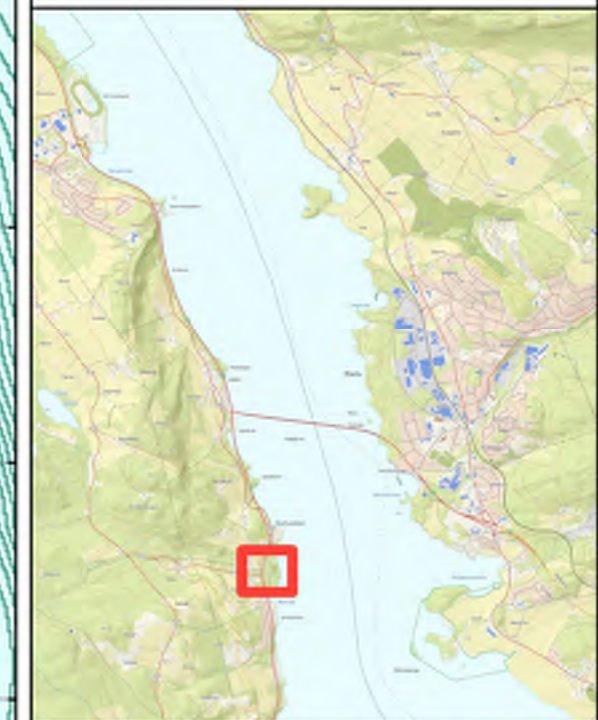
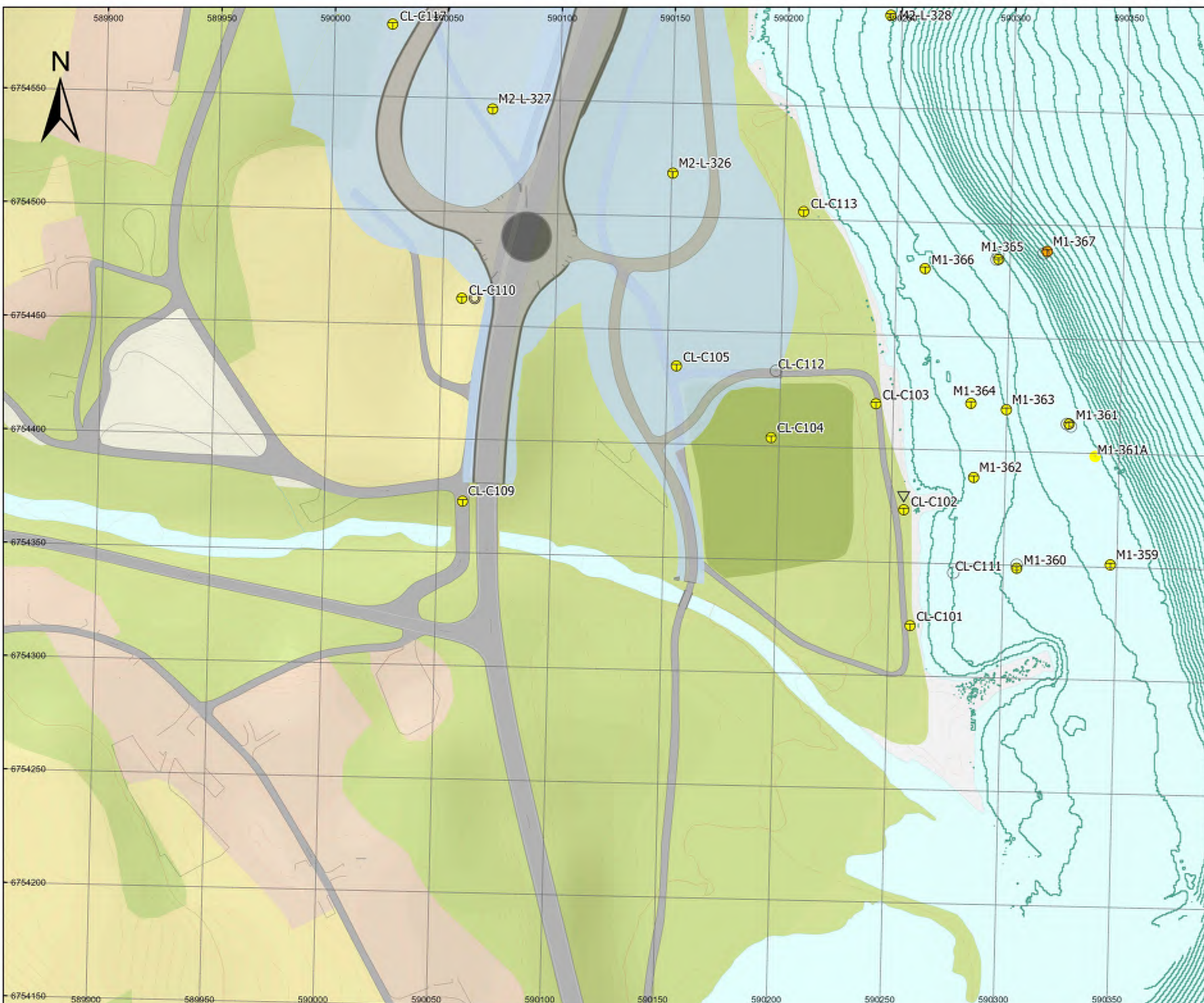
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 29 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

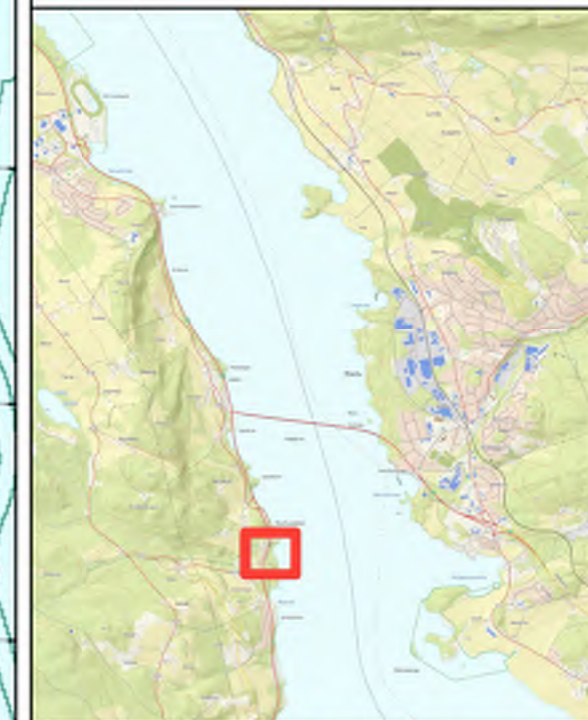
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- Ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

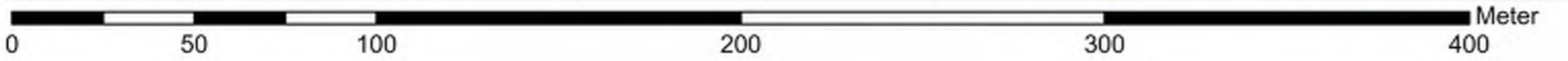
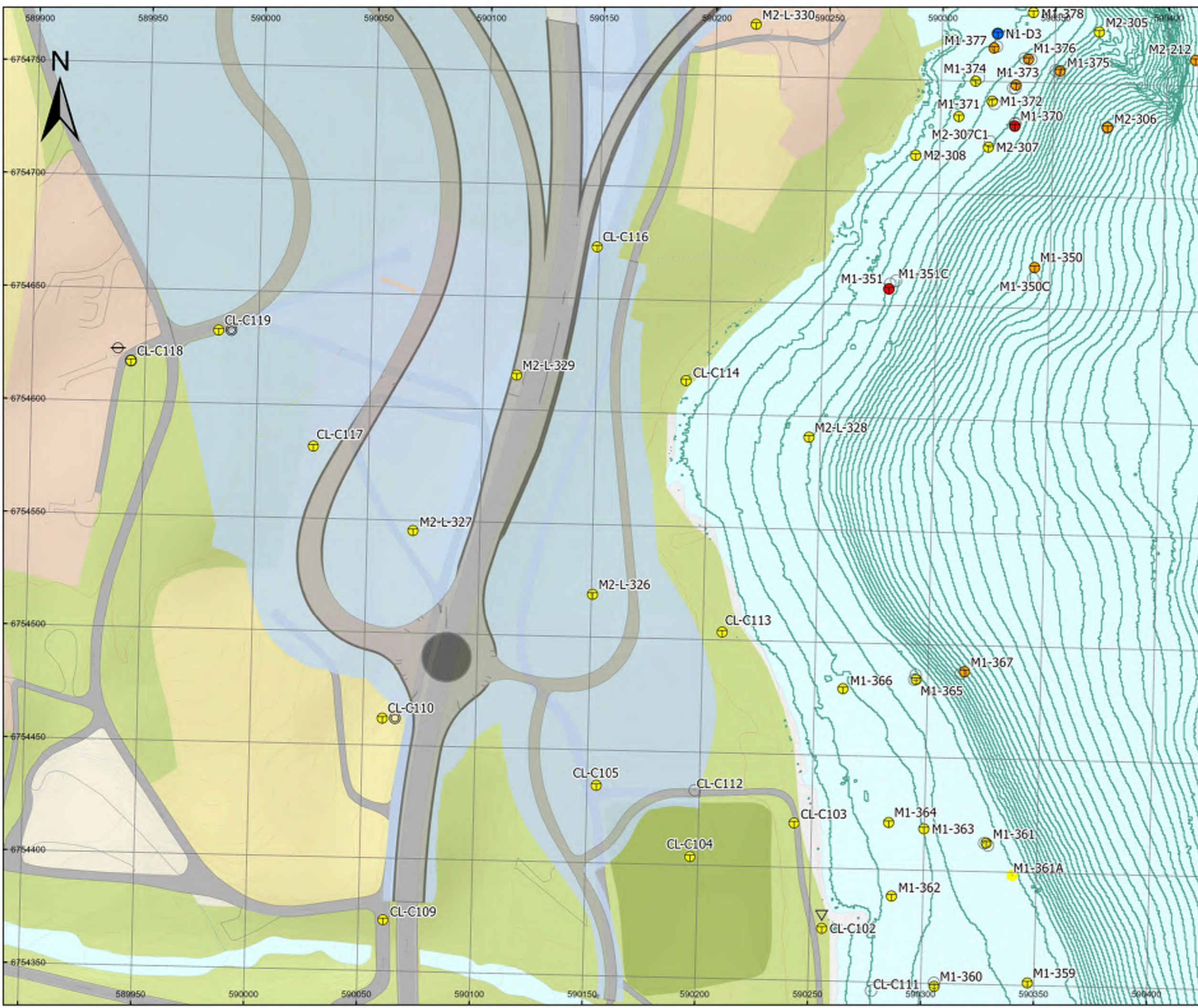
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



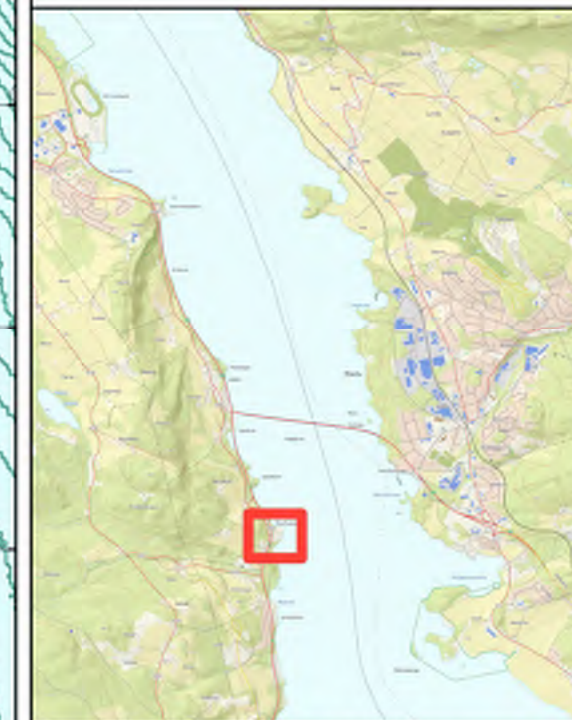
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 30 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



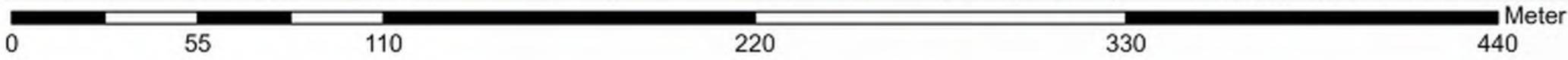
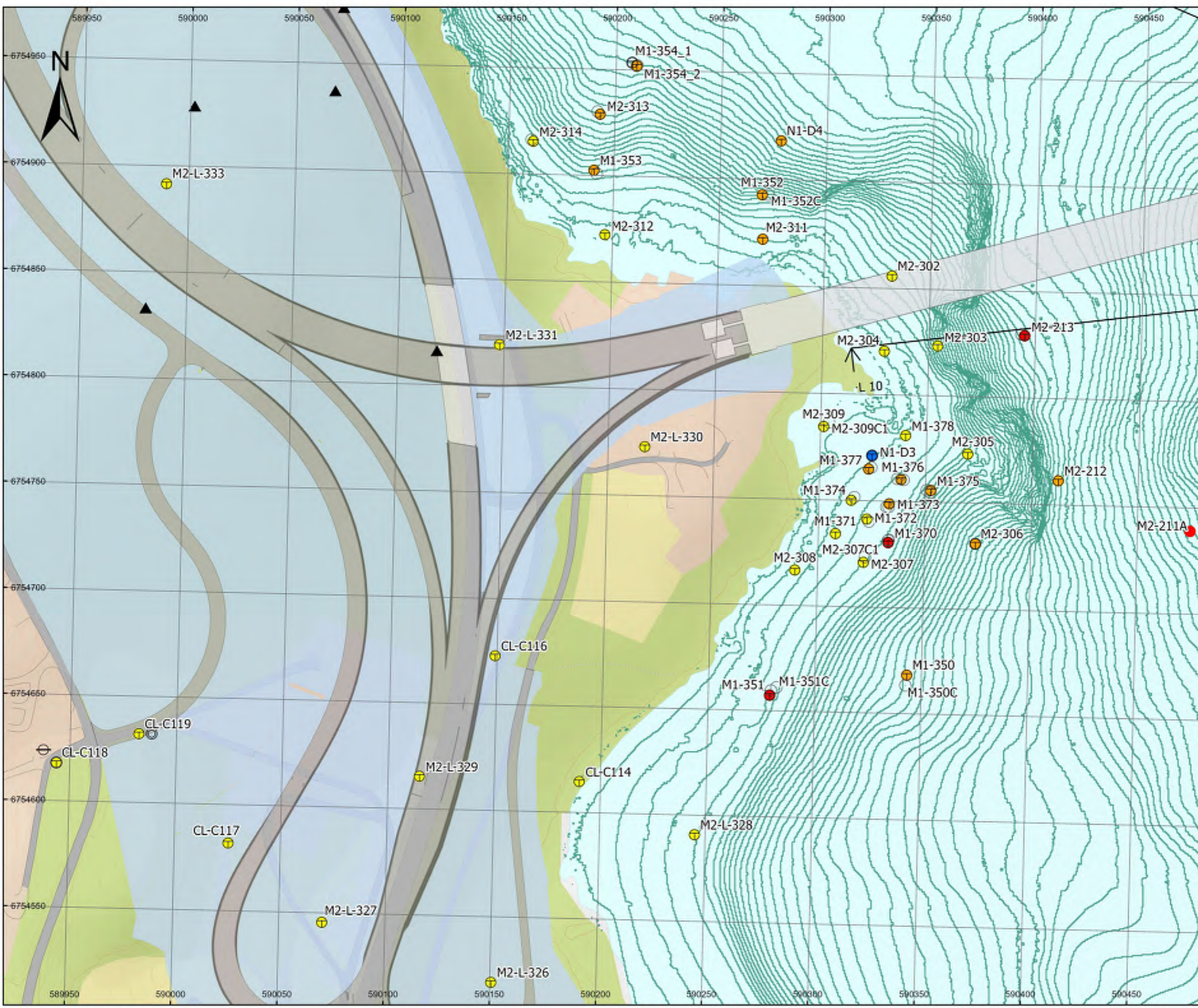
Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Metode grunnundersøkelser | Tolkning av Grunnundersøkelser |
| ○ Dreiesondering | ● Indikasjon |
| ◐ Dreietrykksøndering | ● Sprebruddmateriale |
| ○ Enkel sondering | ● Primaert |
| ☆ Fjellkontrollboring | ● Friksjonsmasser |
| ⊕ Totalsondering | ● Leirelag, men ikke sprebrudd |
| ▽ Trykksøndering | ● Primaert Torv/Myr |
| □ Prøvegrop | ● Påvist Sprebruddmateriale |
| ⊙ Prøveserie | ○ ikke tolket |
| ⊖ Poretrykksmåling | |
| — Annet | |
| Berg i dagen | Veilinj, alternativ 2 |
| ▲ Berg i dagen, punkt | ■ Asfalt |
| ⚡ Berg i dagen, linje | ■ Berg |
| | ■ Betong |
| | ■ Stål |
| | ■ Gress |
| | ■ Andre |



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 31 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

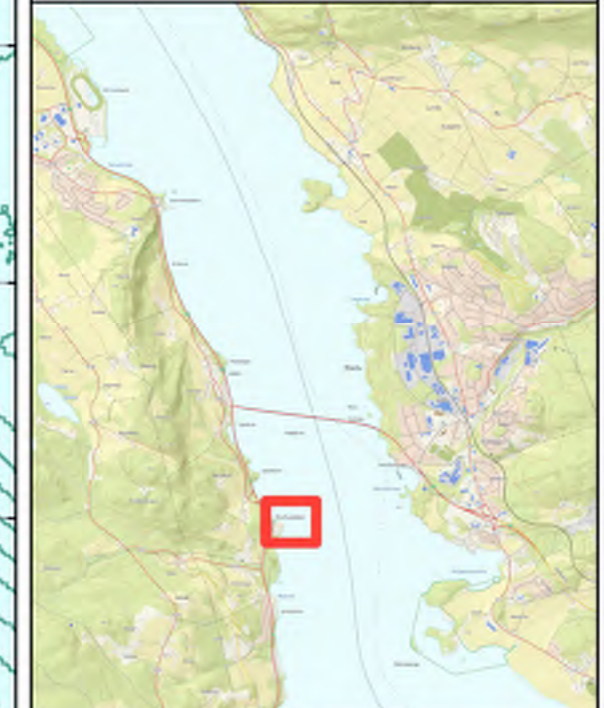
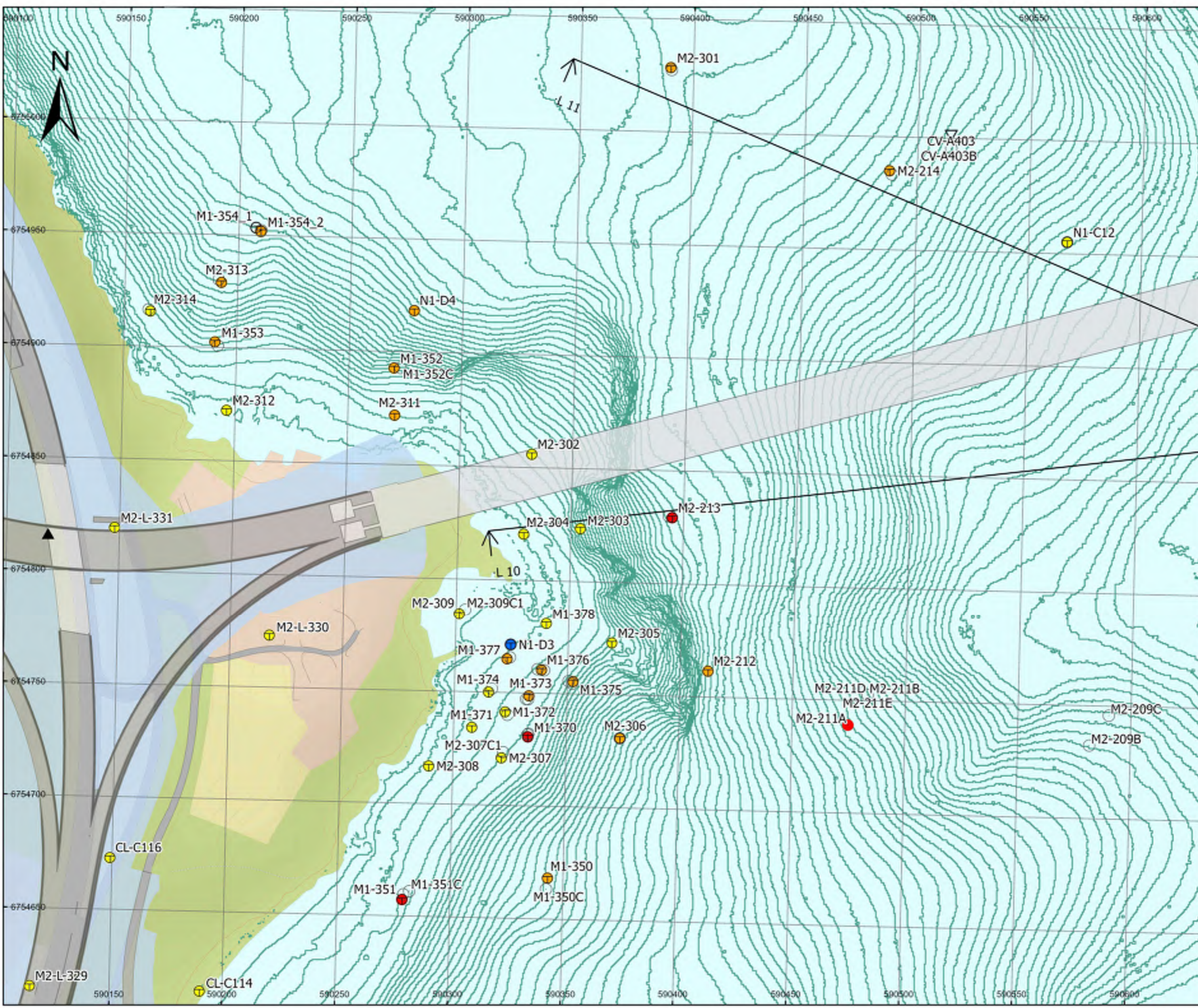
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

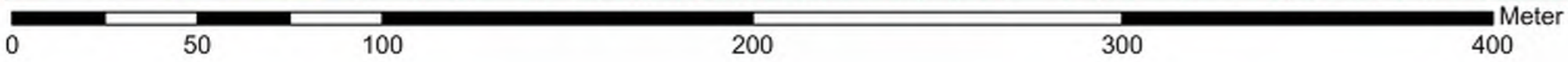
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 32 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Totalsondering
- Trykksondering
- Prevegrop
- Preveserie
- Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

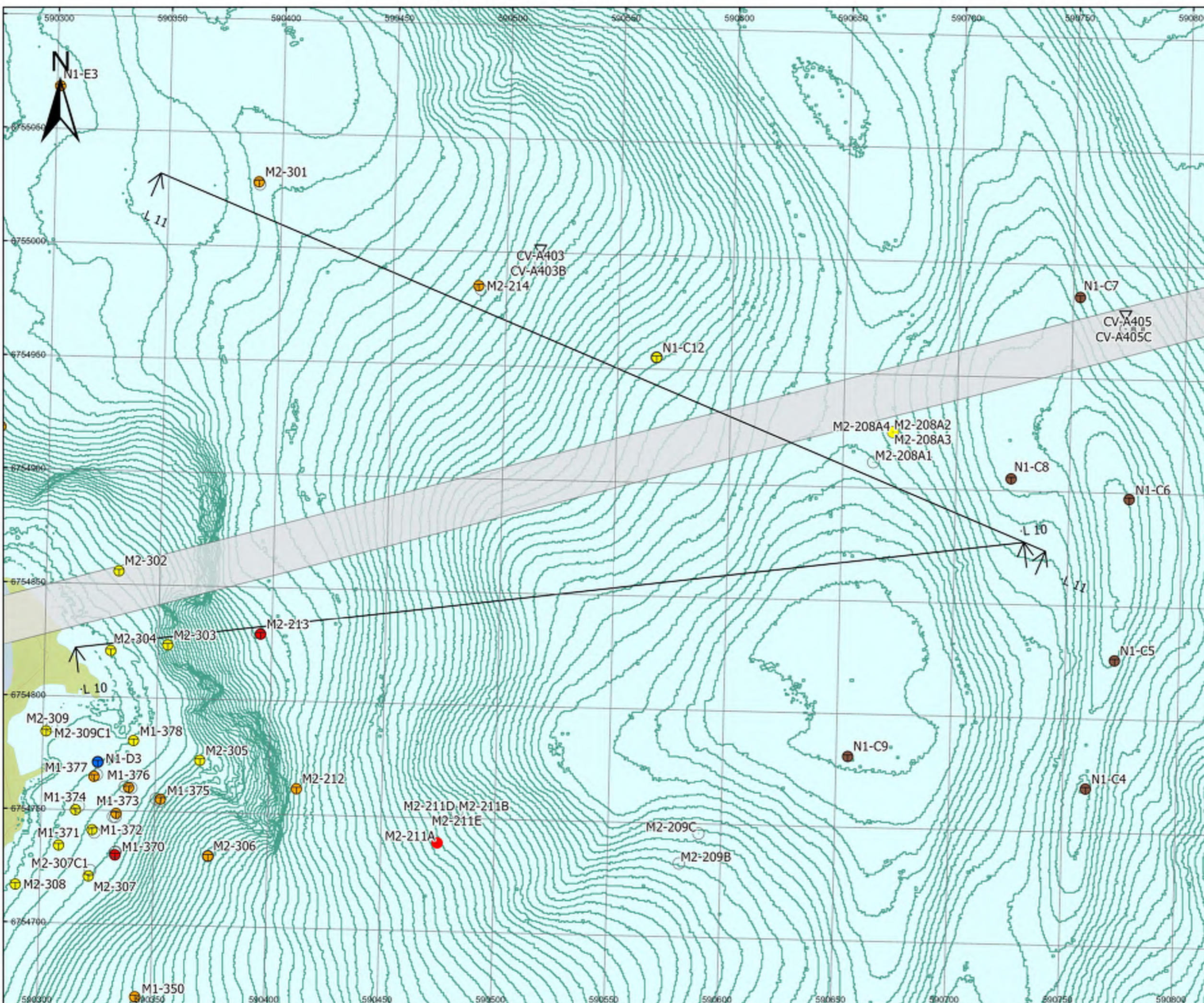
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Frikksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- Ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

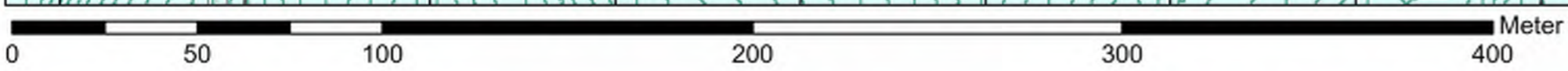
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- Berg i dagen, punkt
- Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 33 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

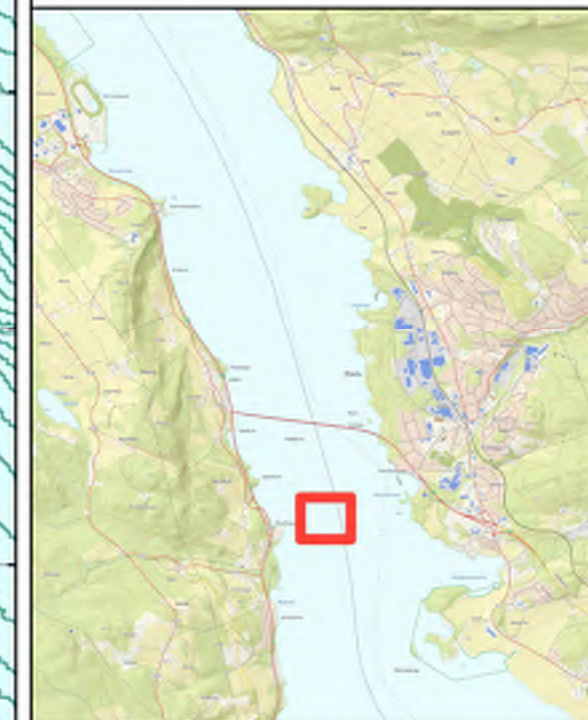
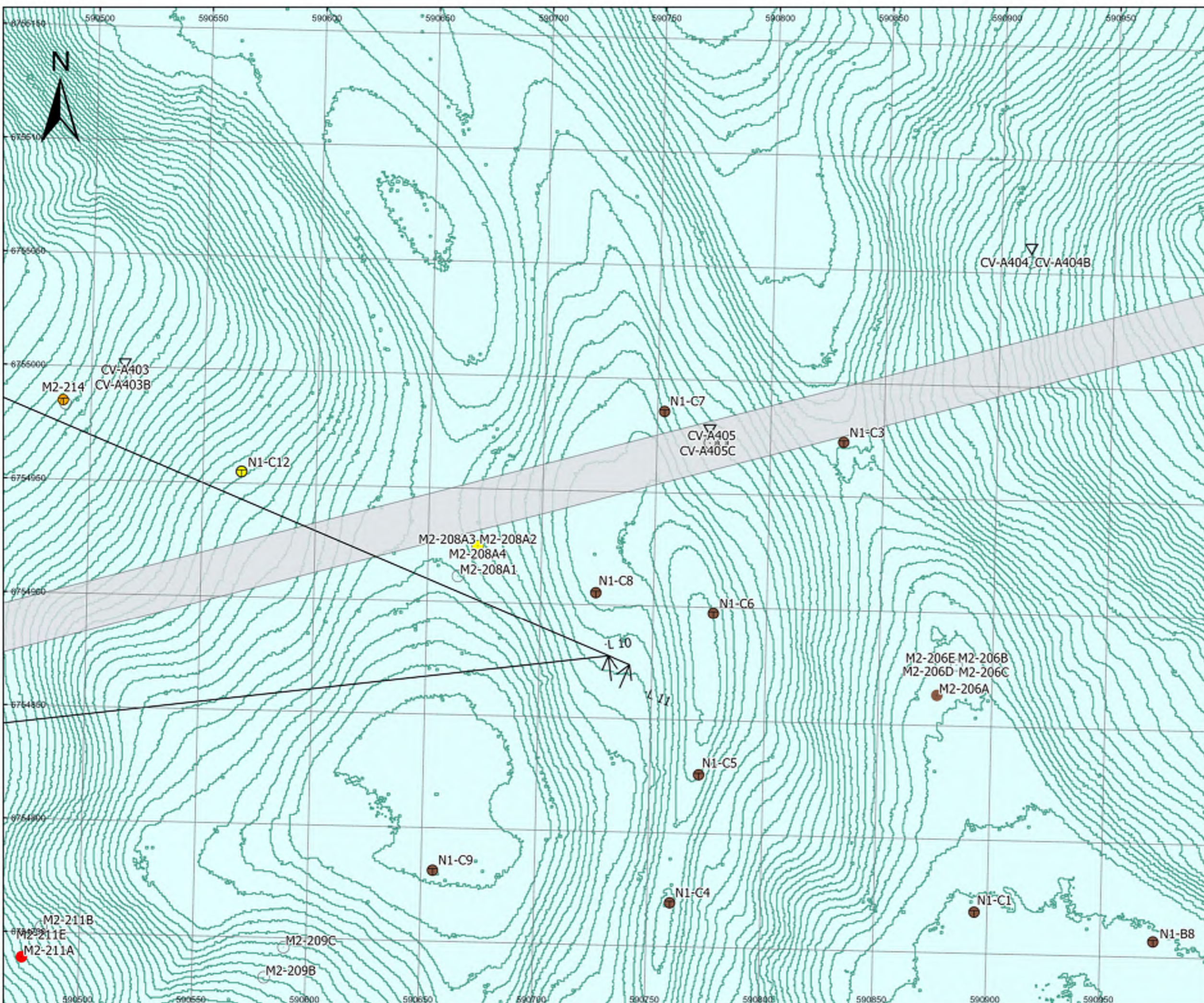
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

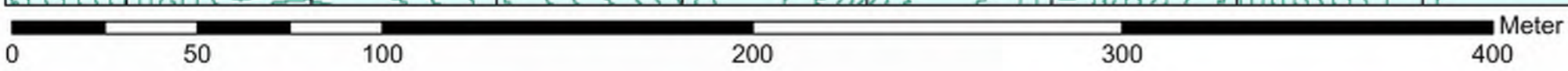
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 34 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

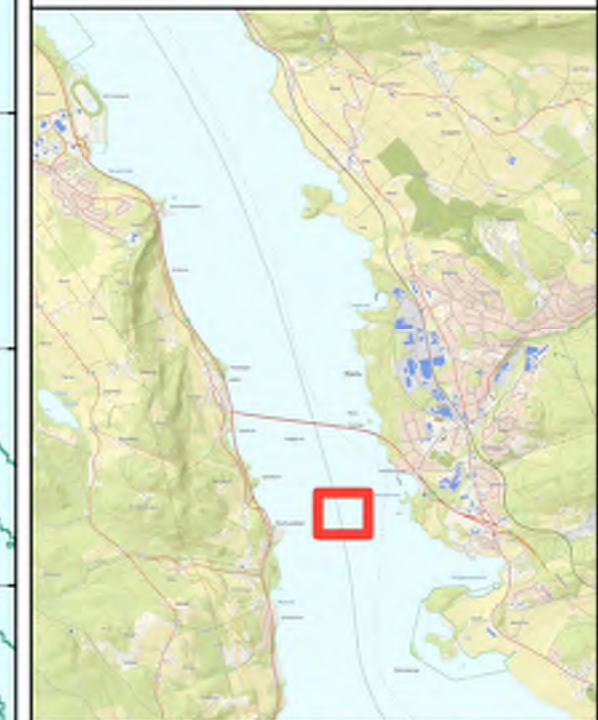
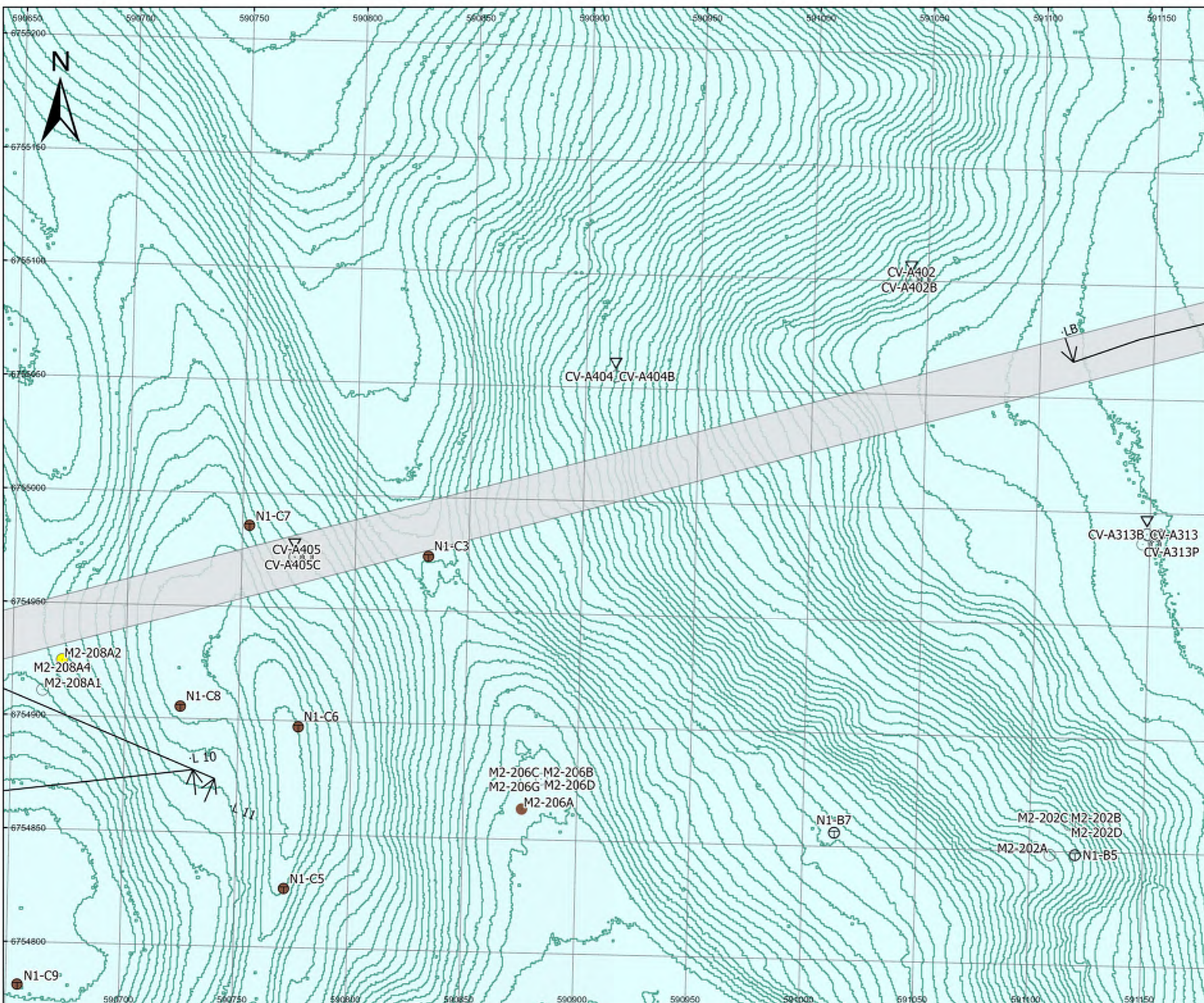
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

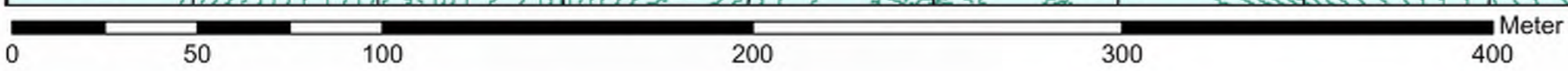
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 35 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

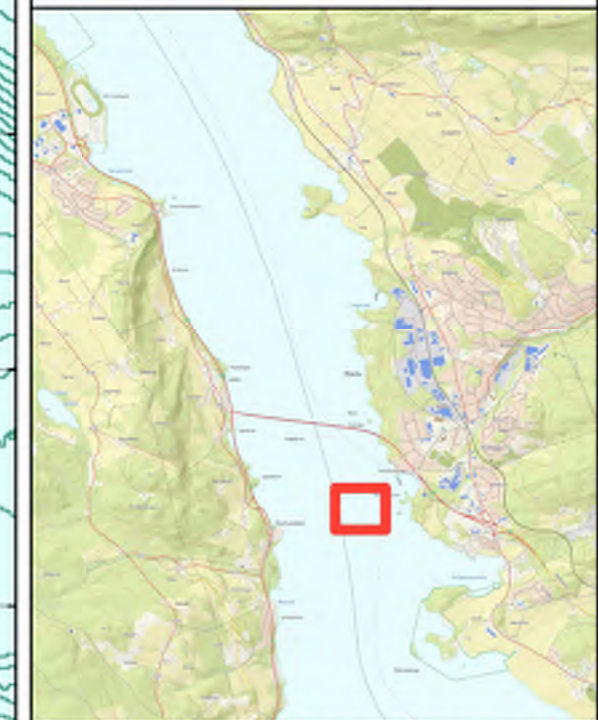
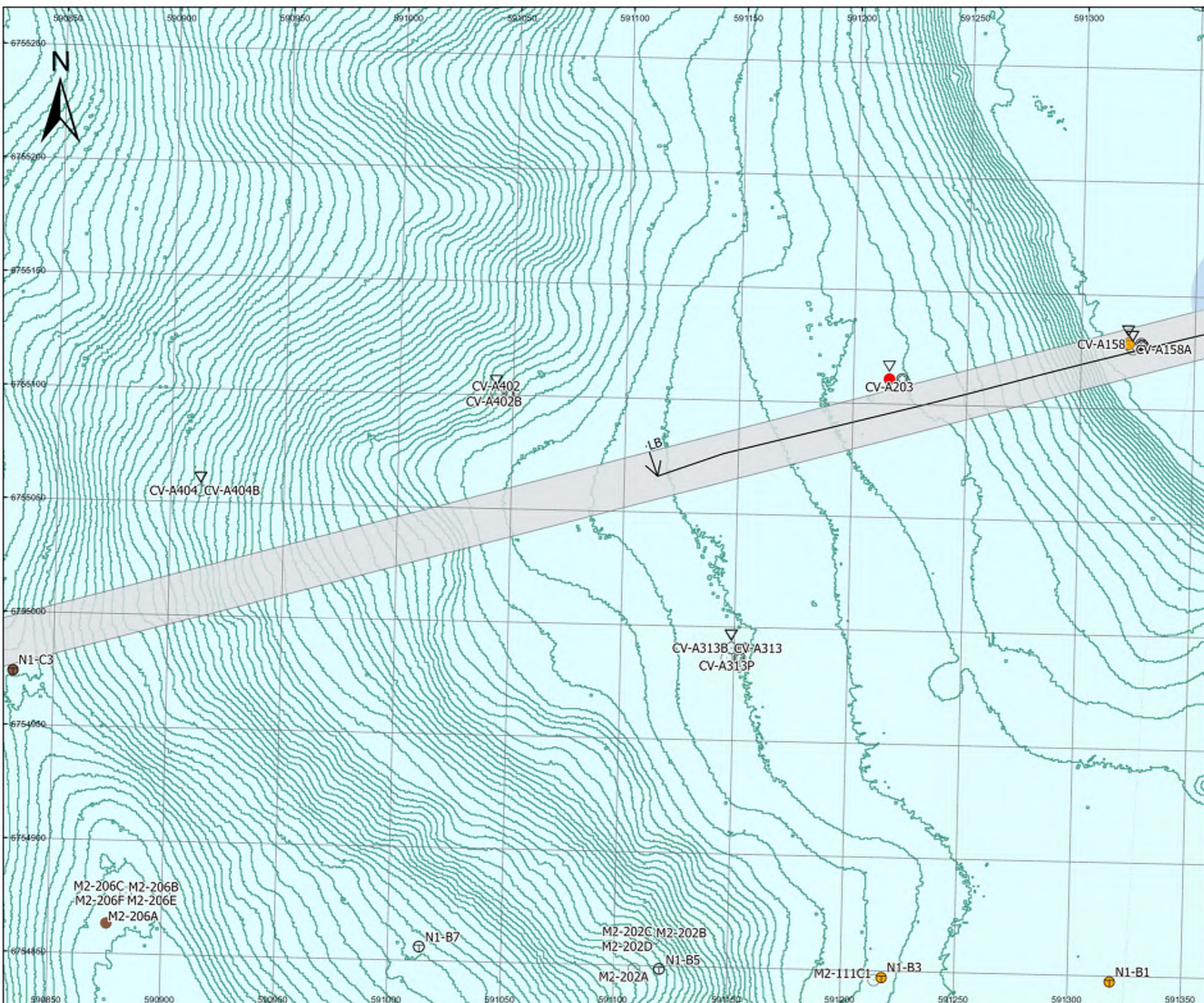
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ↘ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 36 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

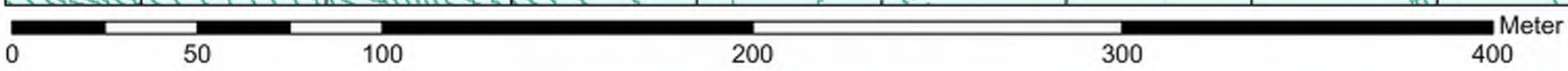
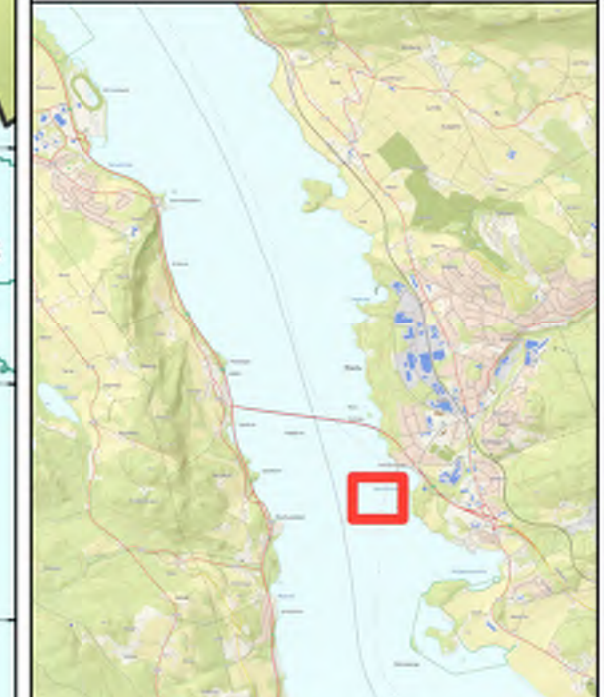
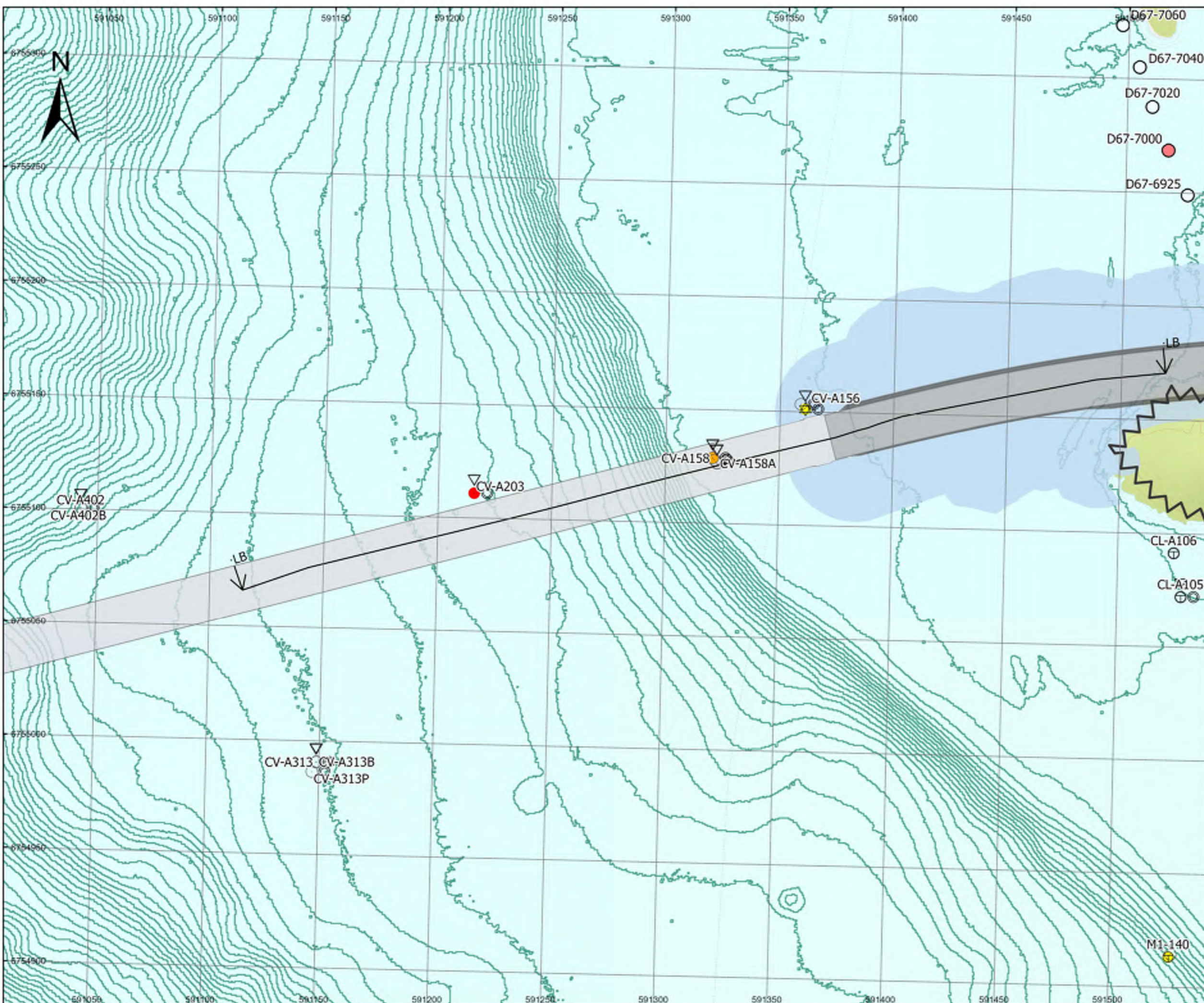
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 37 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

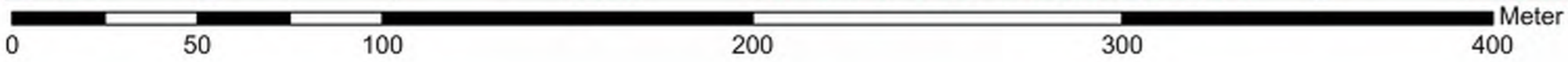
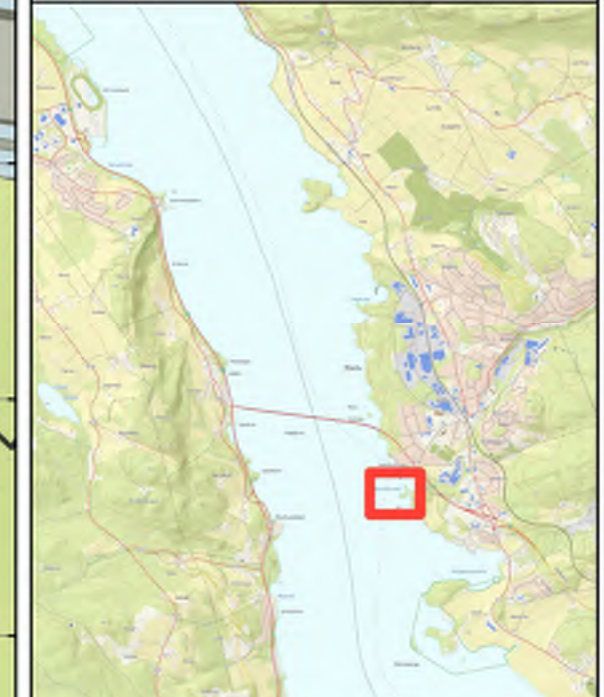
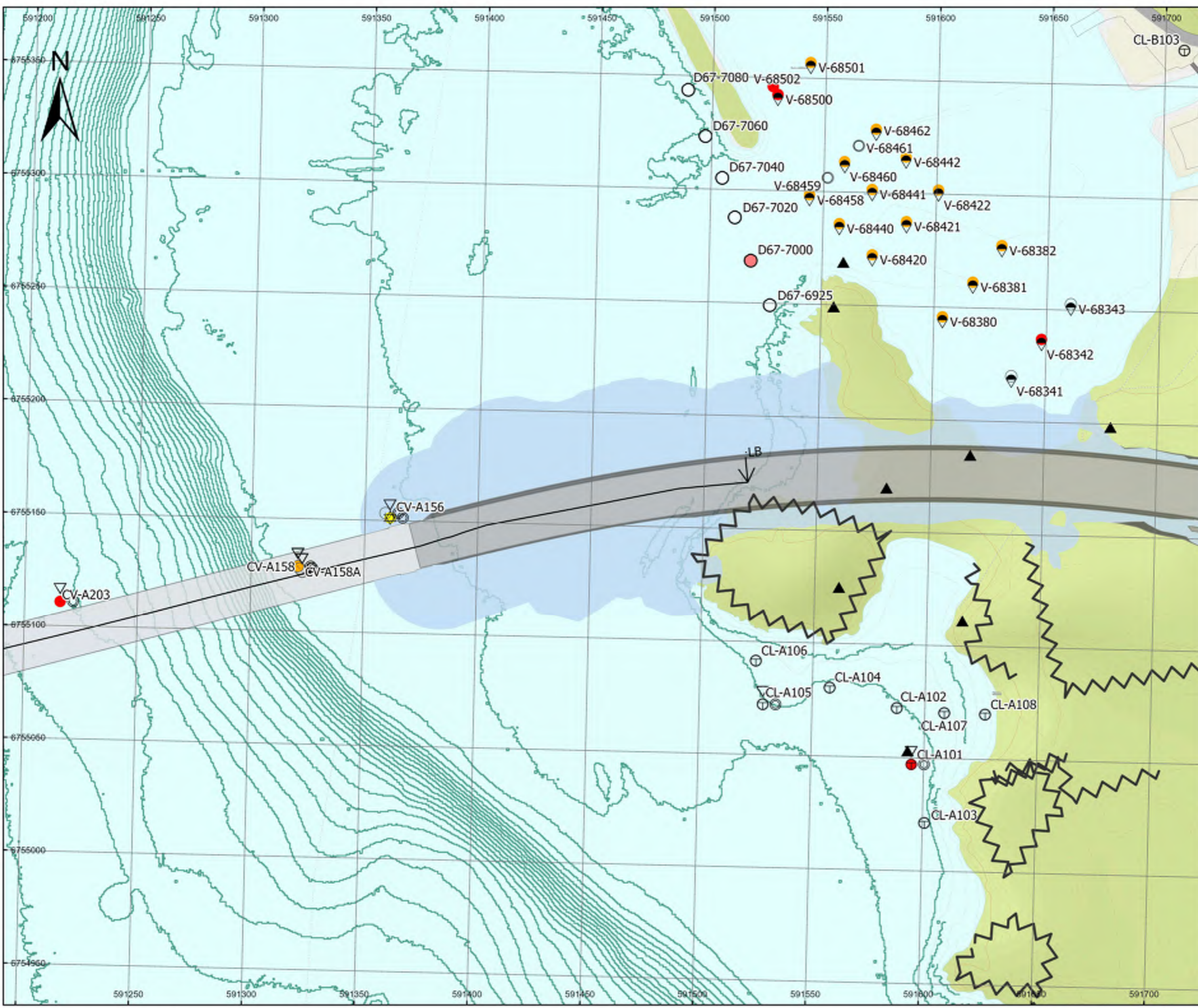
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ▲ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 38 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

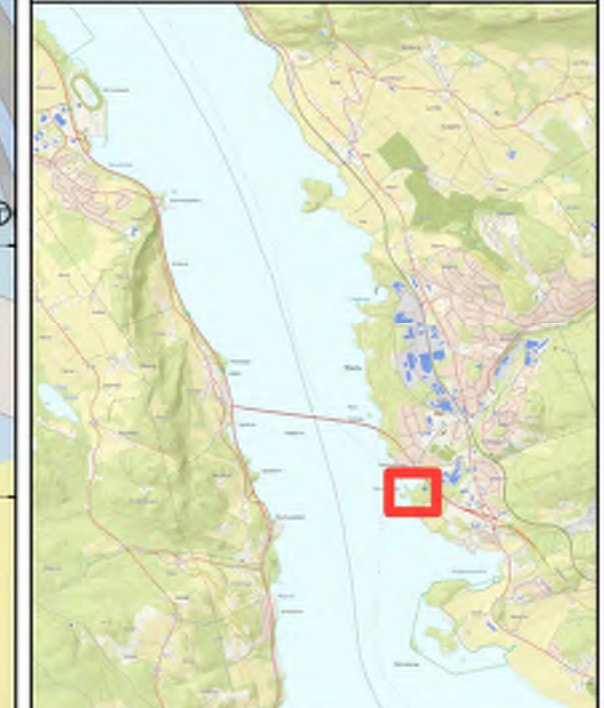
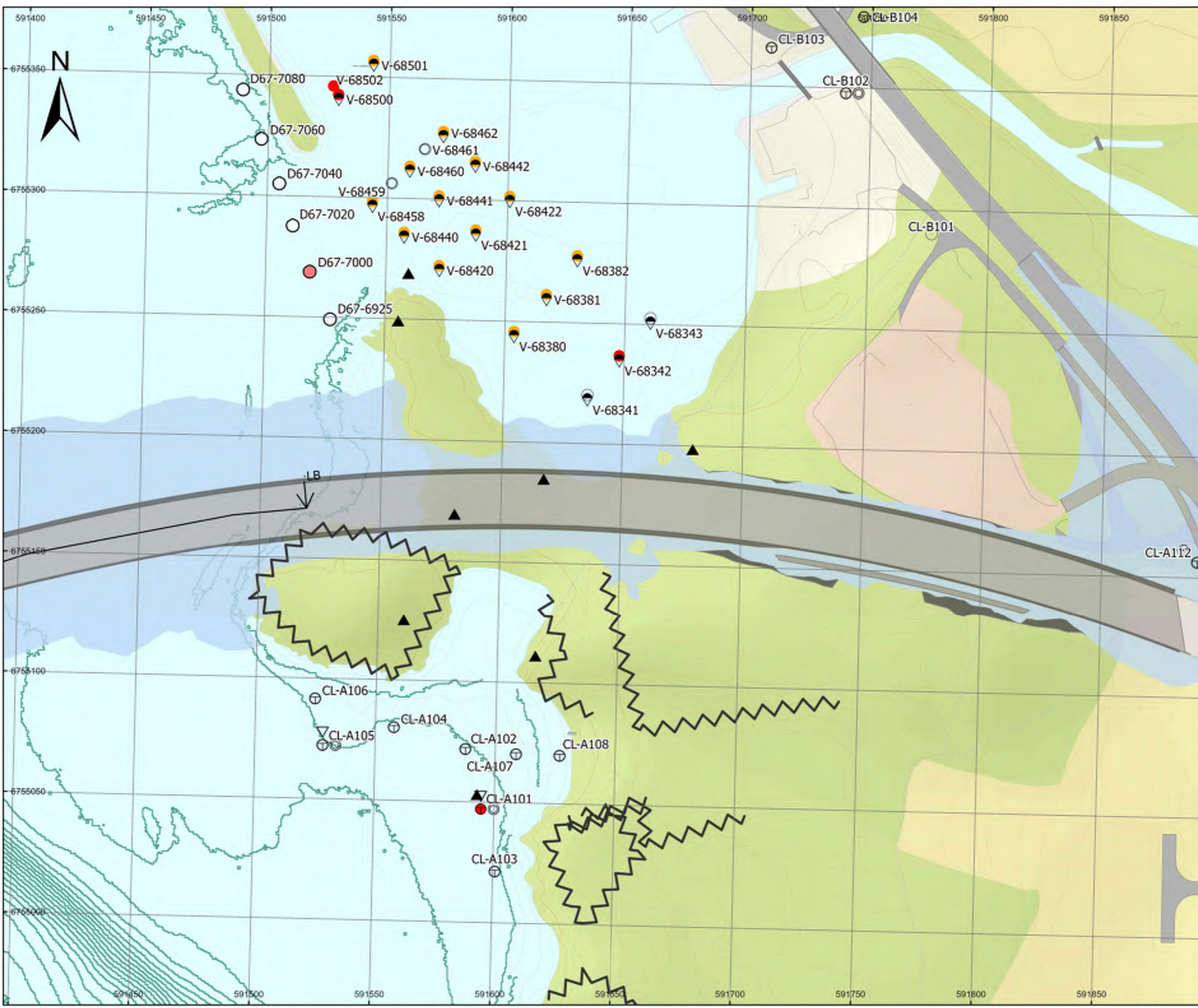
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

- ▬ Asphalt
- ▬ Berg
- ▬ Betong
- ▬ Stål
- ▬ Gress
- ▬ Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ▬ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 39 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◐ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Provegrop
- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

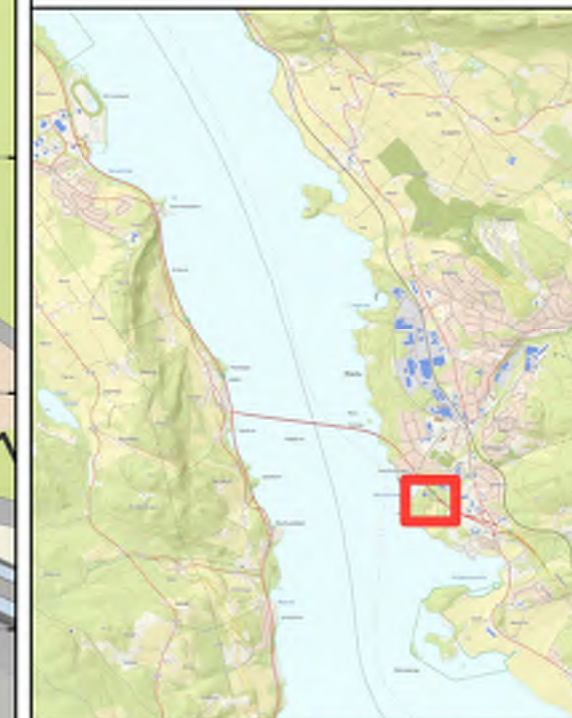
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

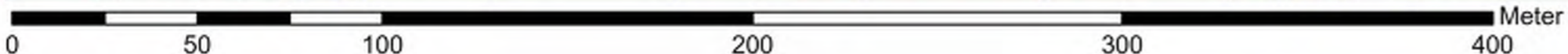
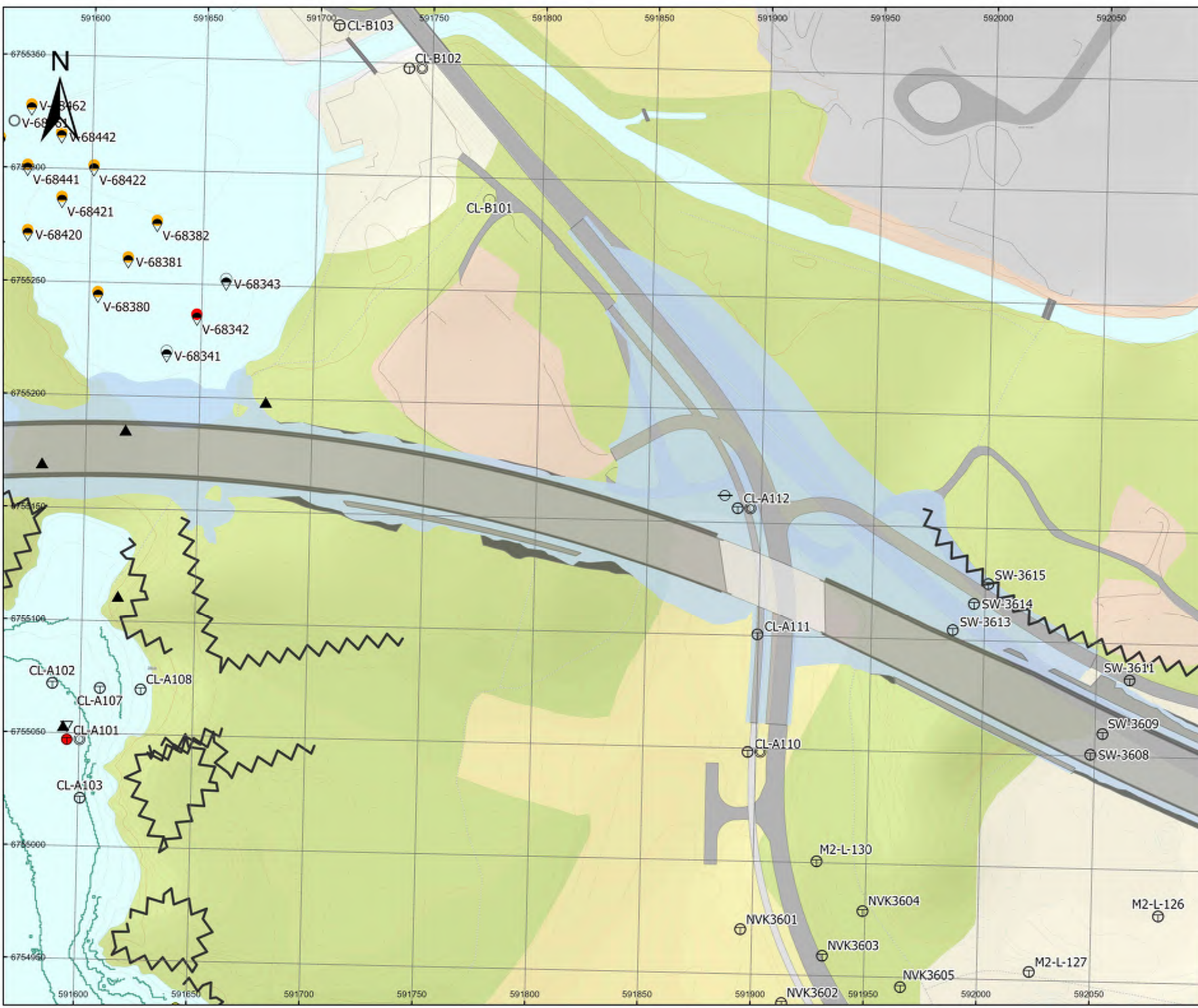
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 40 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 600 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prøvegrop
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

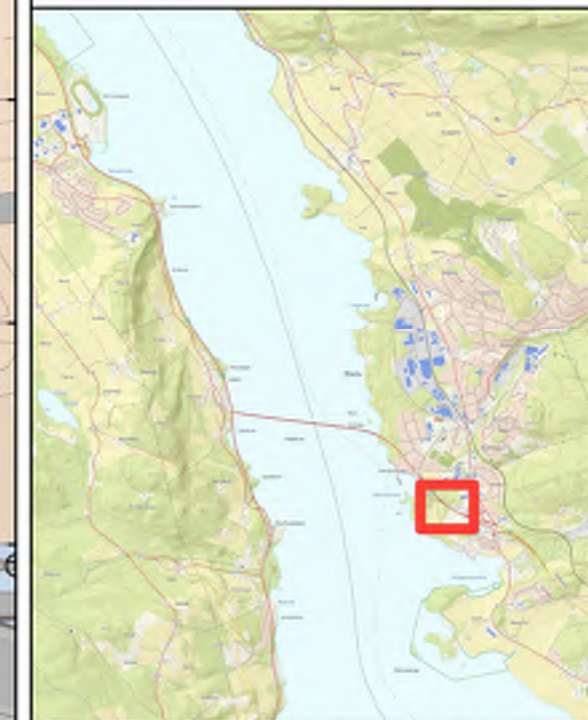
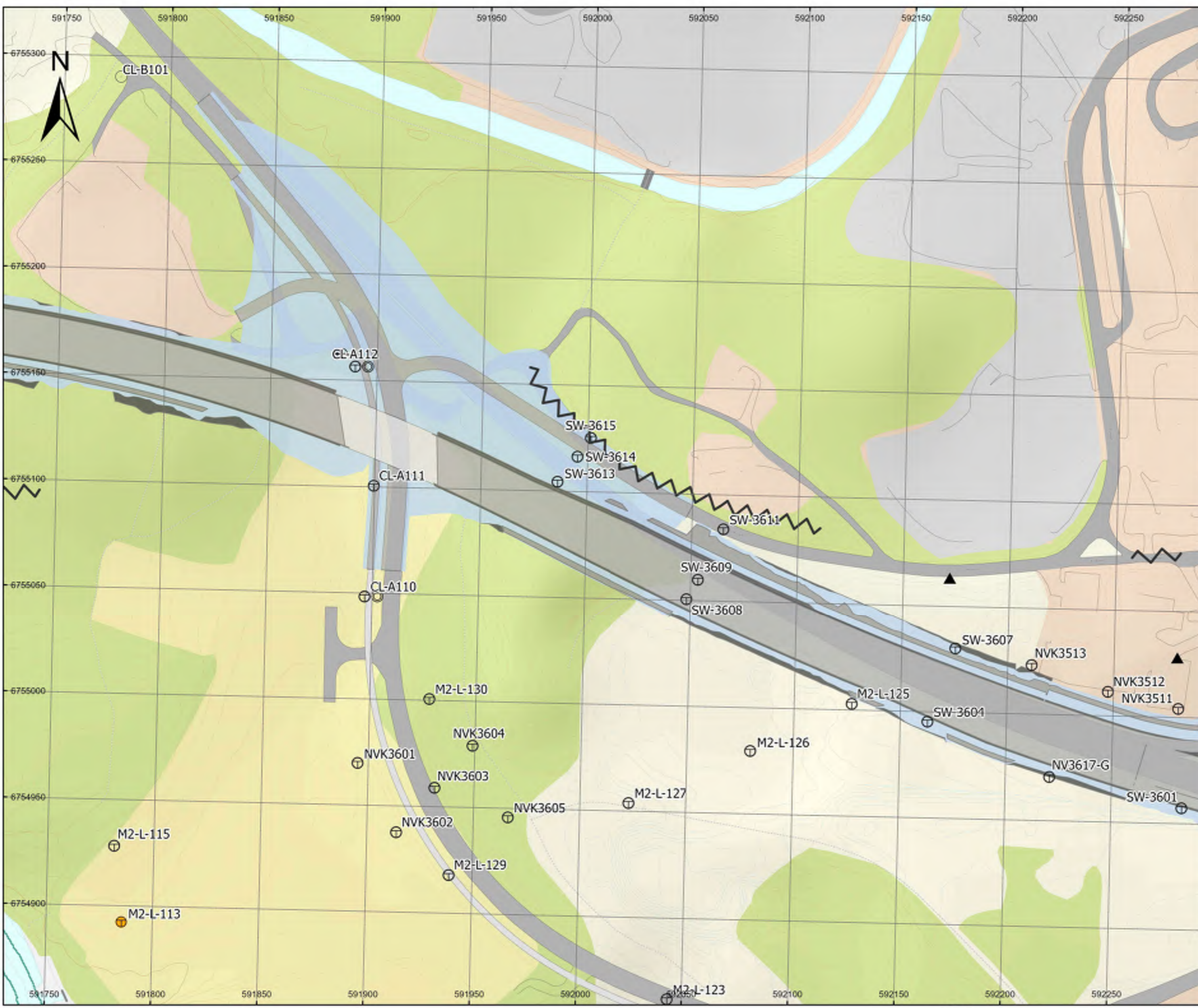
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinjje, alternativ 2

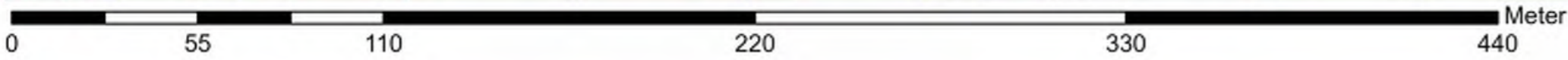
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 41 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondring
- ◊ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

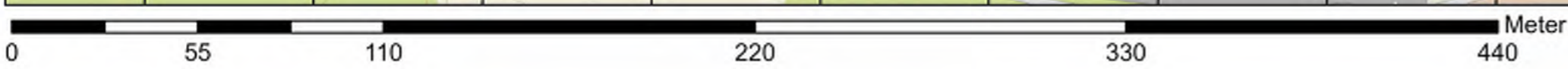
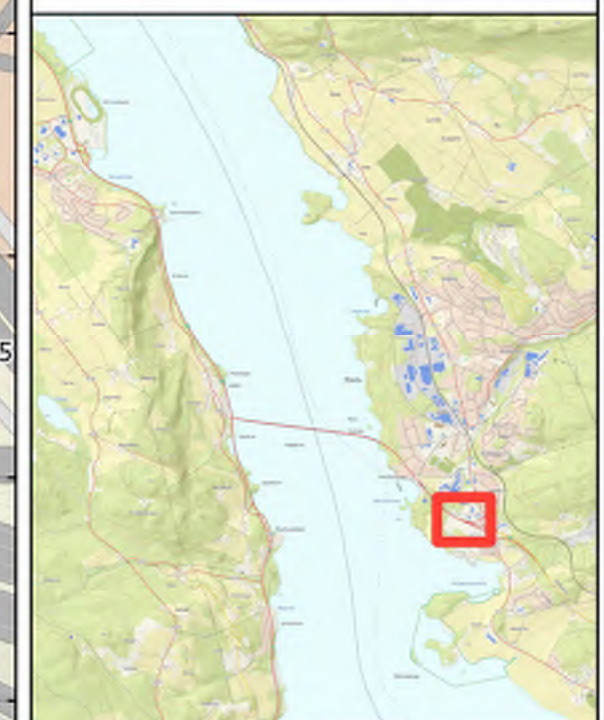
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinj, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 42 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)

Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrop
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

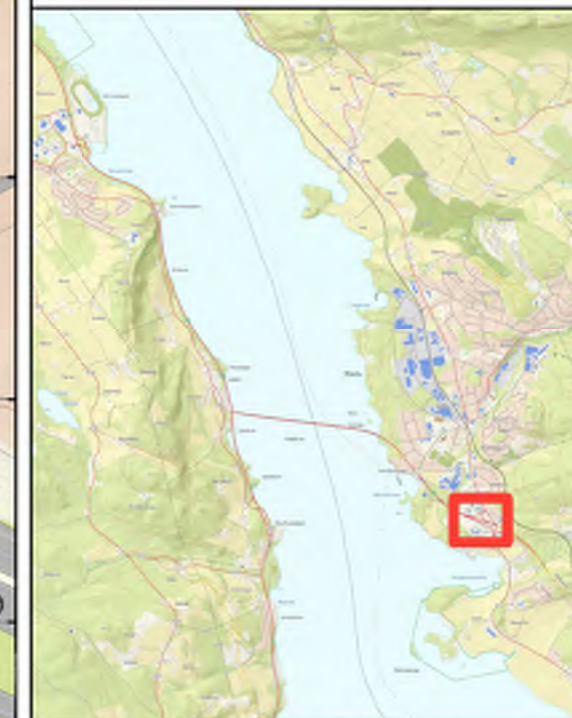
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

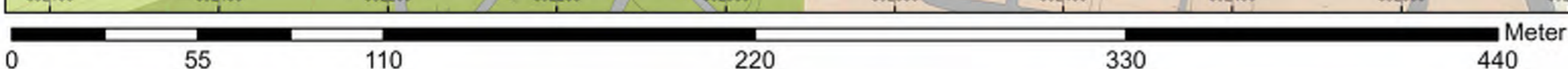
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 43 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)



Vedlegg A: Situasjonsplan med tolkning

Alternativ 2

Metode grunnundersøkelser

- Dreiesondering
- ◊ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- Prevegrep
- ⊙ Preveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Annet

Tolkning av Grunnundersøkelser

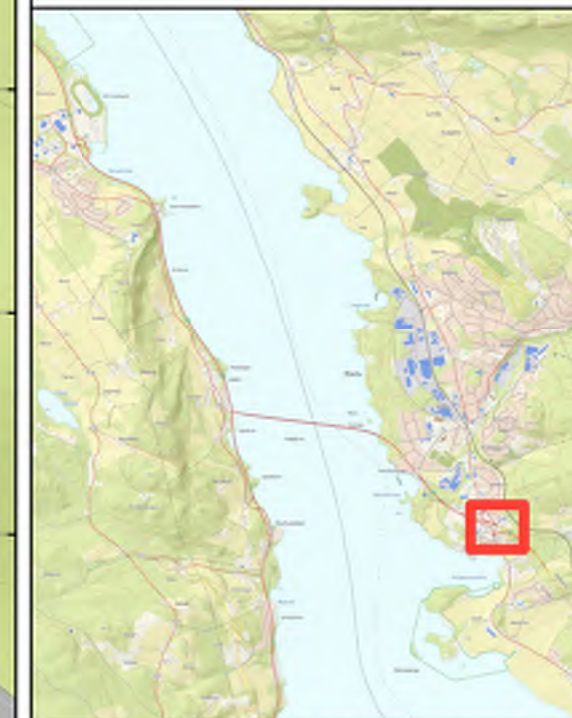
- Indikasjon Sprebruddmateriale
- Primaert Friksjonsmasser
- Leirelag, men ikke sprebrudd
- Primaert Torv/Myr
- Påvist Sprebruddmateriale
- ikke tolket

Veilinje, alternativ 2

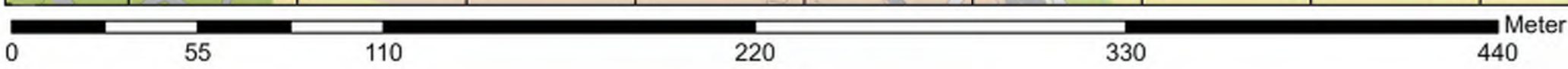
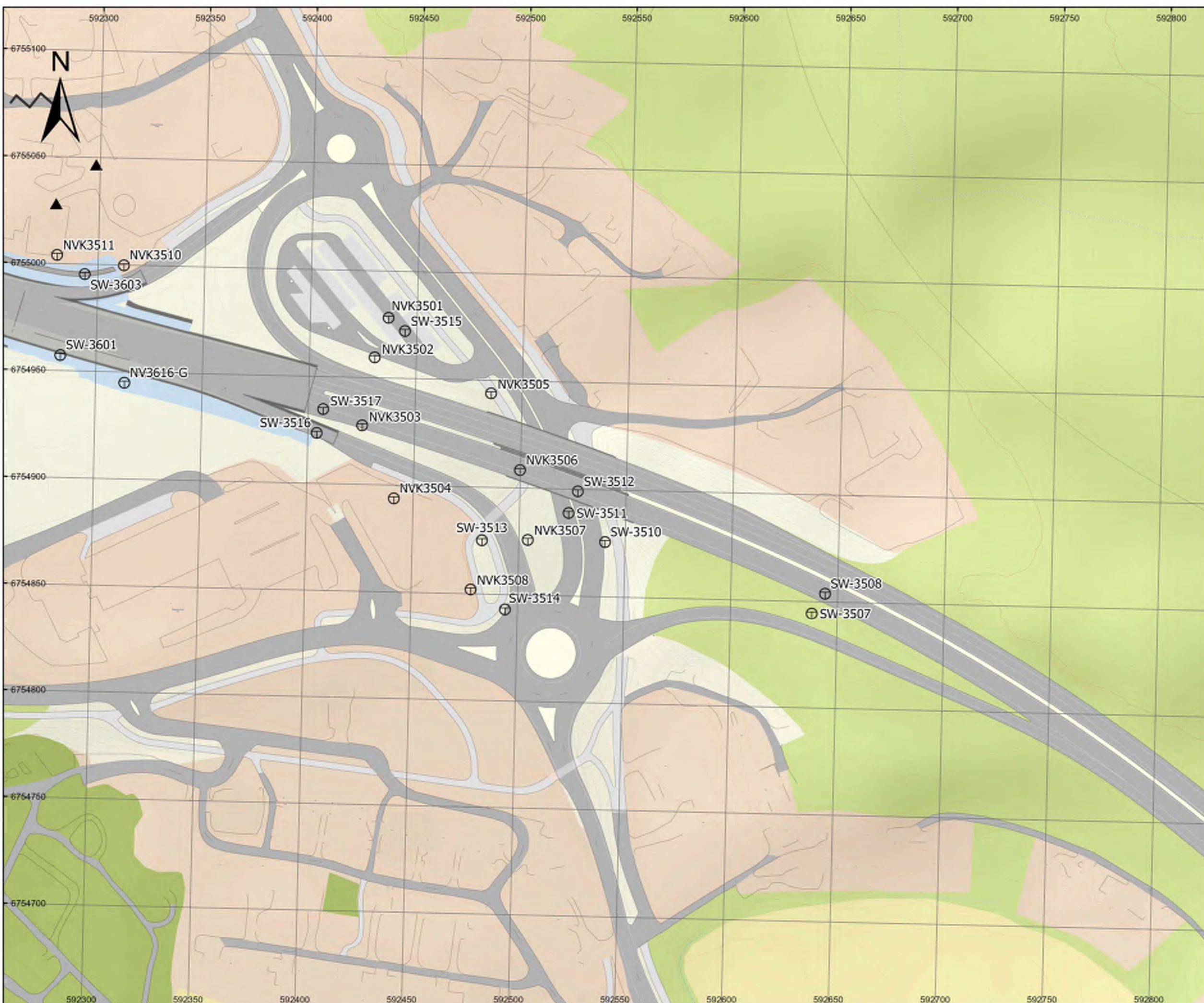
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Grønn
- Andre

Berg i dagen

- ▲ Berg i dagen, punkt
- ⚡ Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Situasjonsplan side 44 av 44
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 700 (A3)





Vedlegg B: Kvartærgeologisk kart


Alternativ 1


Løsmasser


Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert


 Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

 Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen


 Brelvavsetning (Glasifluvial avsetning)

 Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)

 Torv og myr (Organisk materiale)

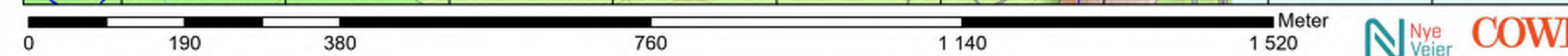
 Bart fjell

Marin Grense

 Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 1 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)



Alternativ 1

Løsmasser

Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Breelavsetning (Glasifluvial avsetning)

Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)

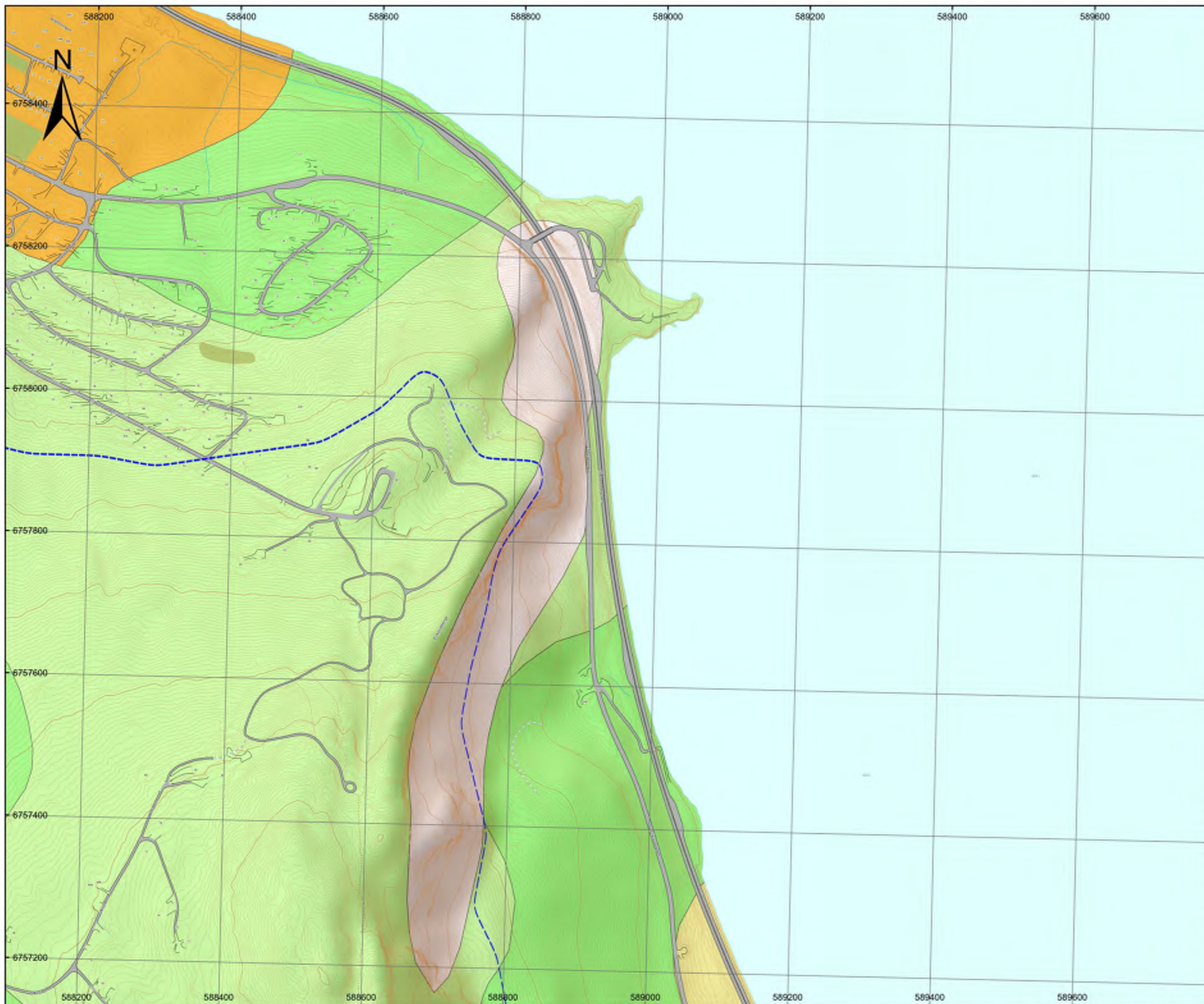
Bart fjell

Marin Grense

- - - Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 2 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 100 (A3)





0 170 340 680 1 020 1 360 Meter


Alternativ 1


Løsmasser

Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert

 Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

 Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

 Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)

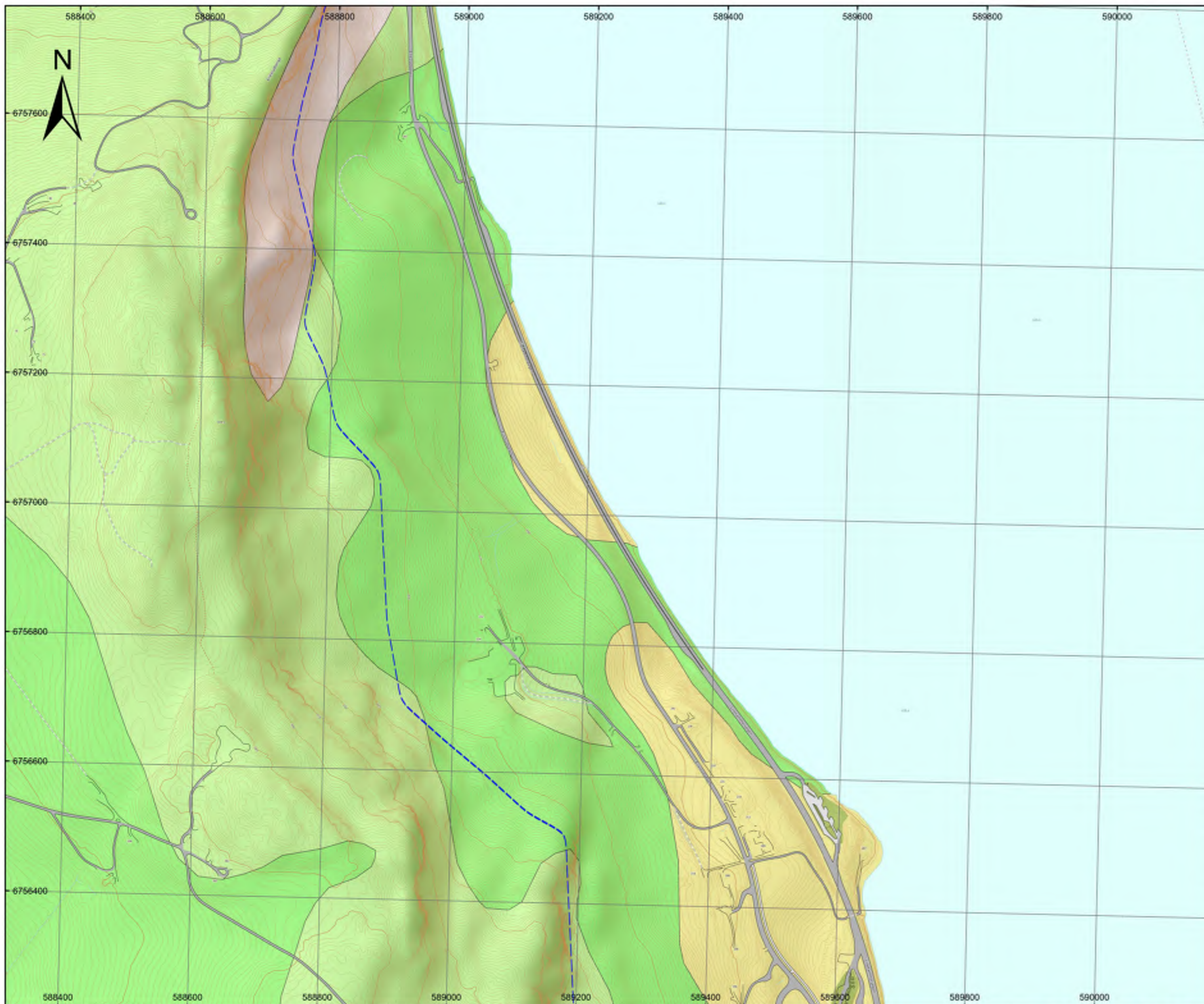
 Bart fjell

Marin Grense

 Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 3 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 600 (A3)



Meter

0

187,5

375

750

1 125


1 500


Vedlegg B: Kvartærgeologisk kart


Alternativ 1


Løsmasser

Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert

 Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

 Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

 Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)

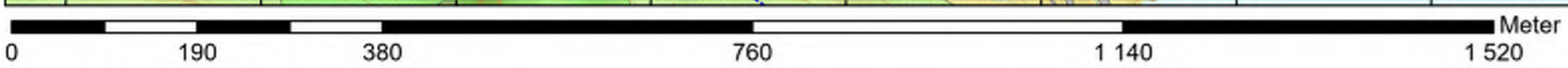
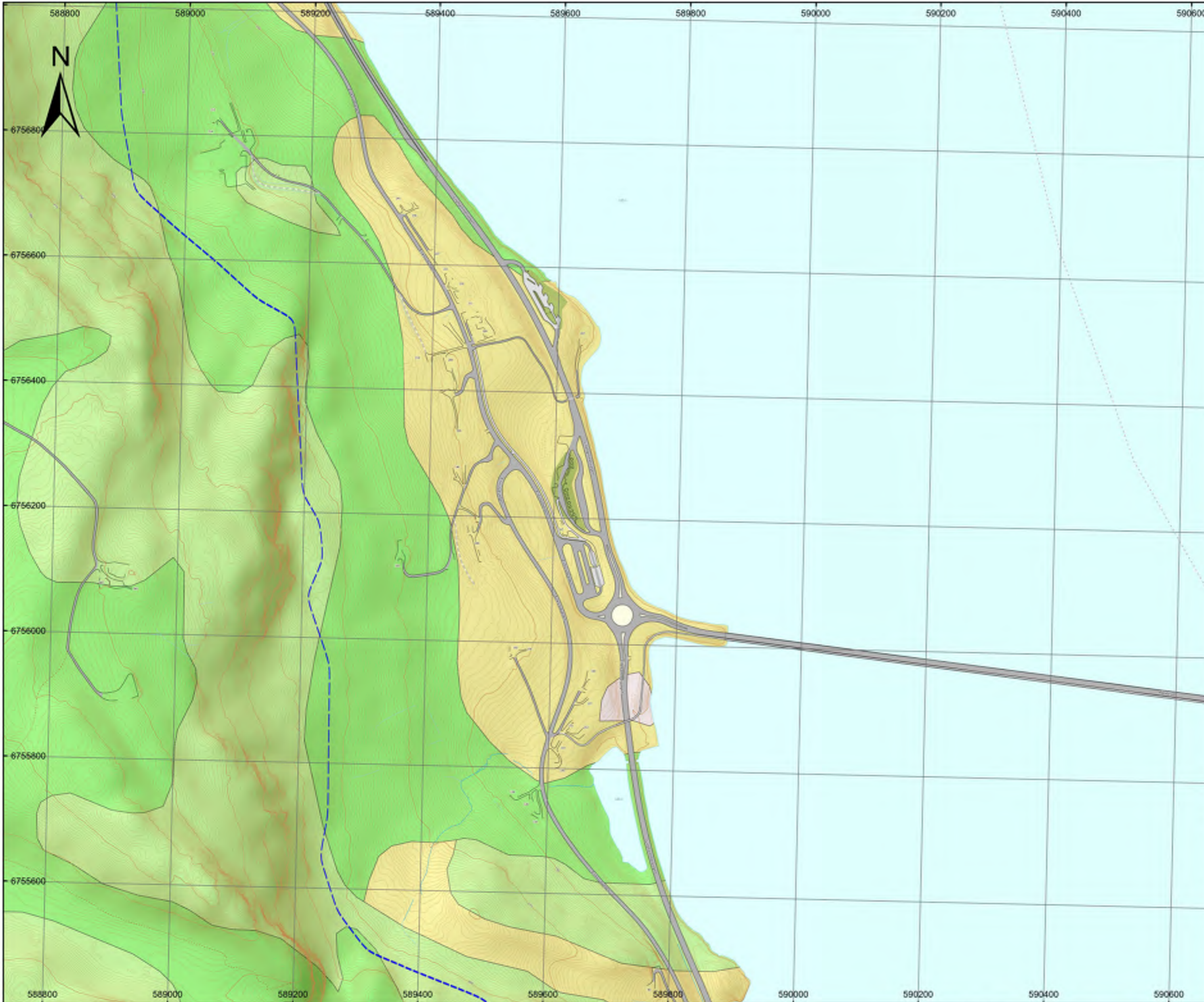
 Bart fjell

Marin Grense

 Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 4 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 800 (A3)



Vedlegg B: Kvartærgeologisk kart

Alternativ 1

Løsmasser

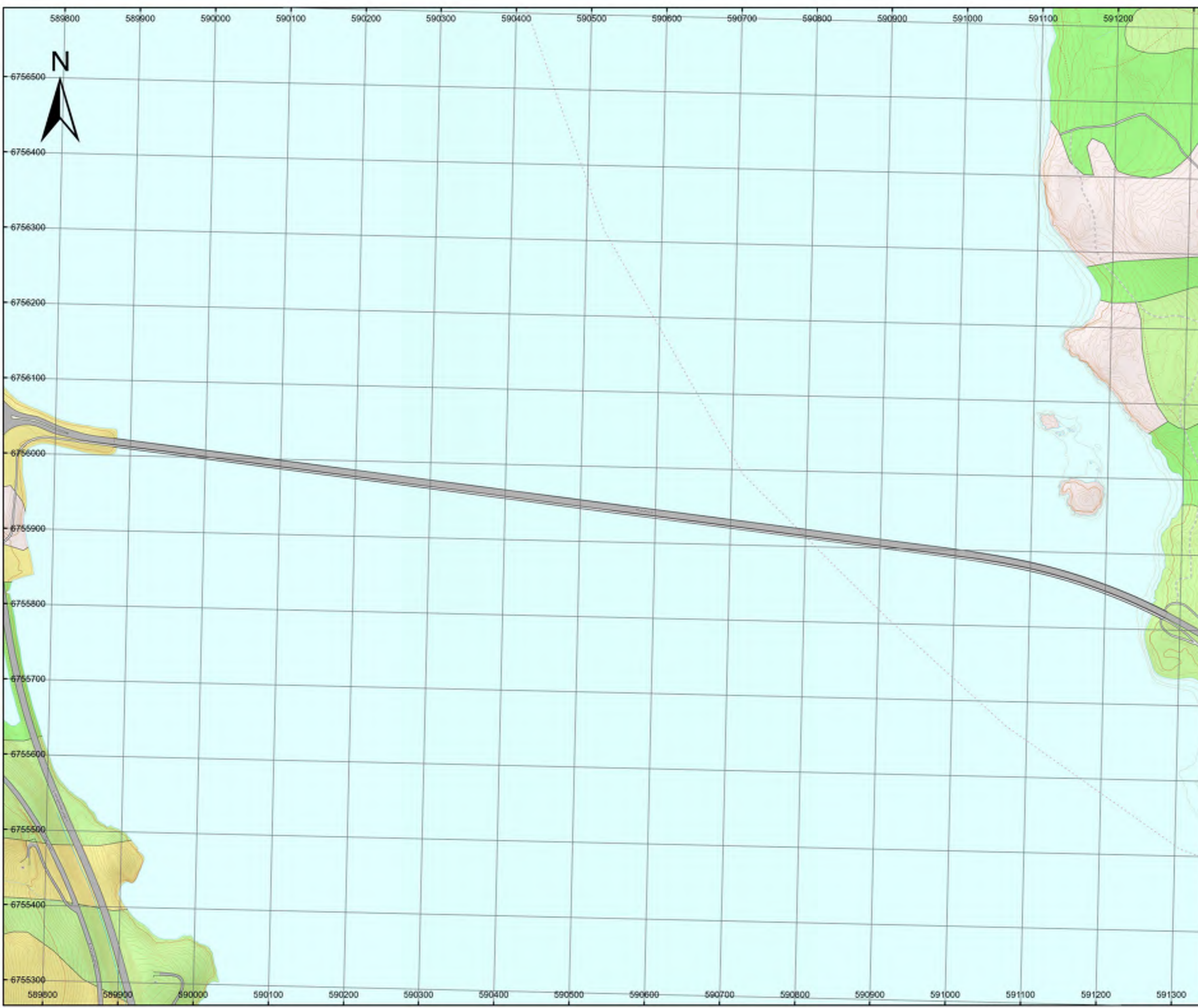
- Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)
- Bart fjell

Marin Grense

- Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 5 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:4 800 (A3)



Alternativ 1

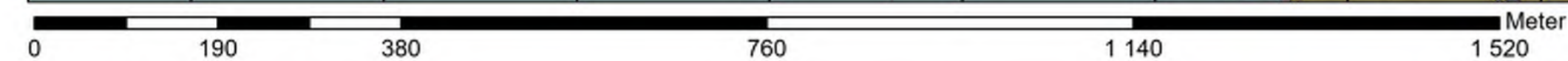
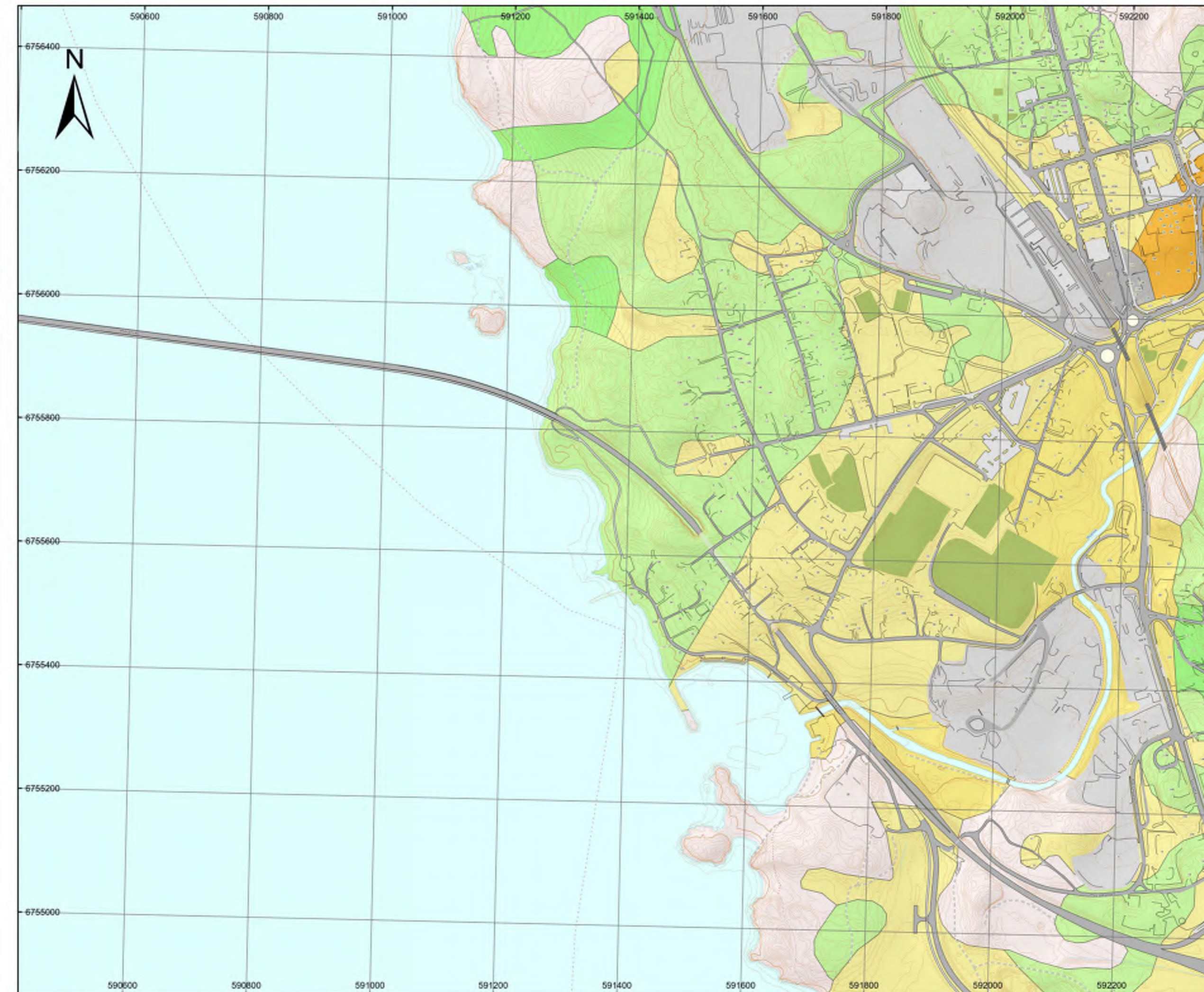
Løsmasser

-  Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
-  Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
-  Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
-  Brelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
-  Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)
-  Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
-  Fyllmasse (antropogent materiale)
-  Bart fjell

Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 6 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 800 (A3)



Alternativ 1

Løsmasser

Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Breelavsetning (Glasifluvial avsetning)

Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)

Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)

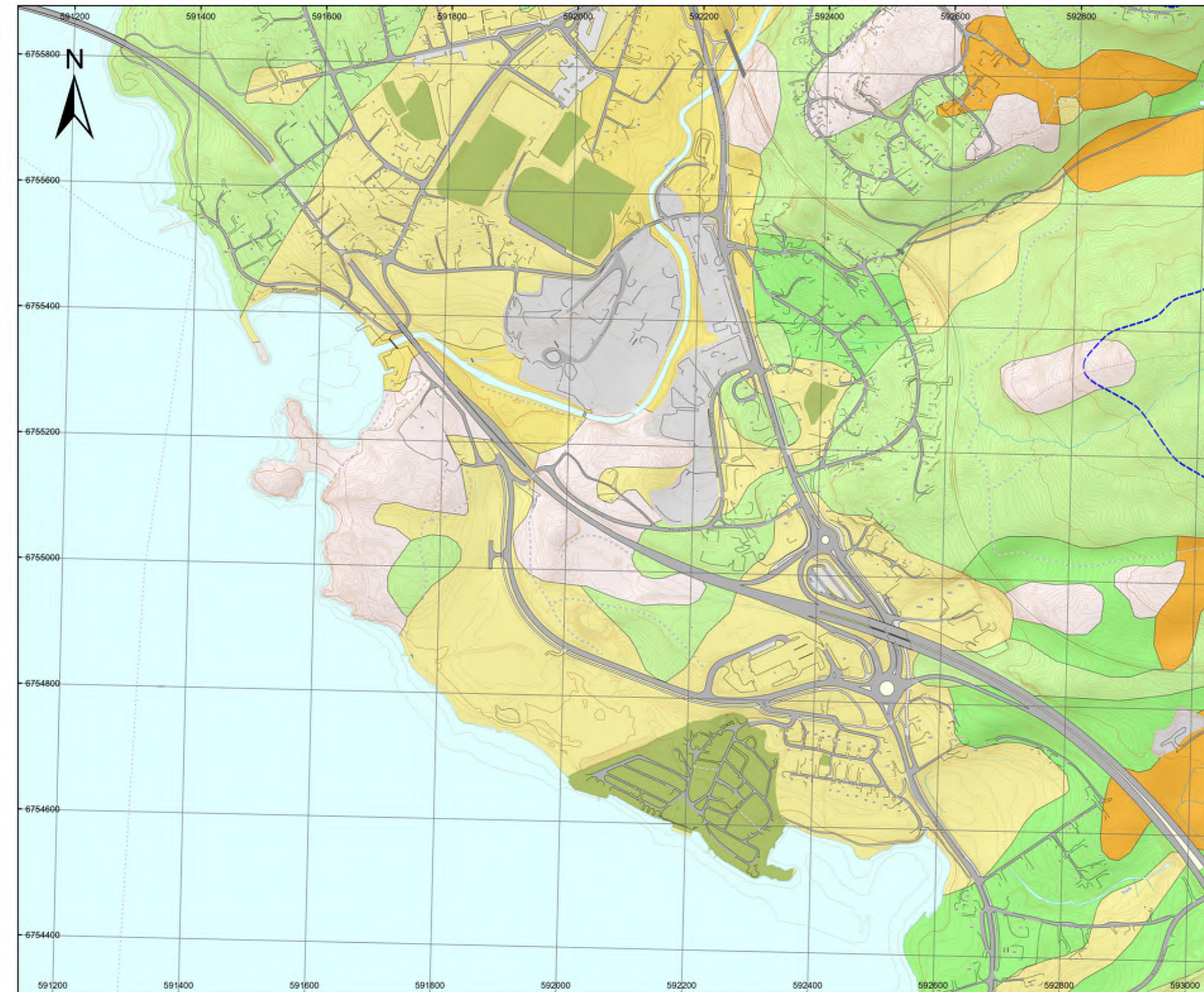
Bart fjell

Marin Grense

--- Marin Grense



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 7 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)



0 190 380 760 1 140 1 520 Meter

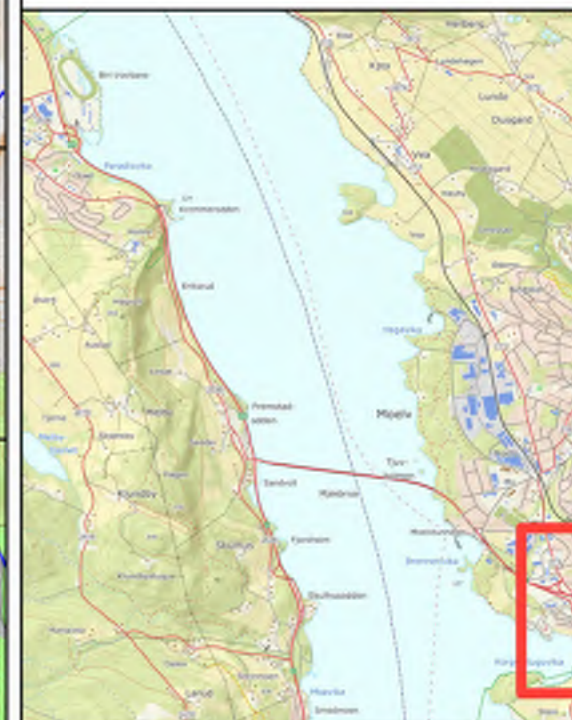
Alternativ 1

Løsmasser

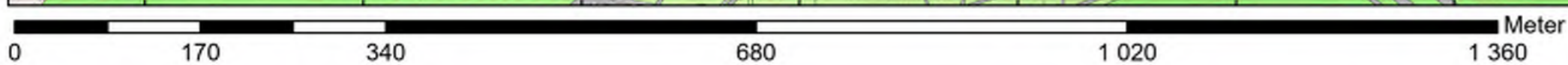
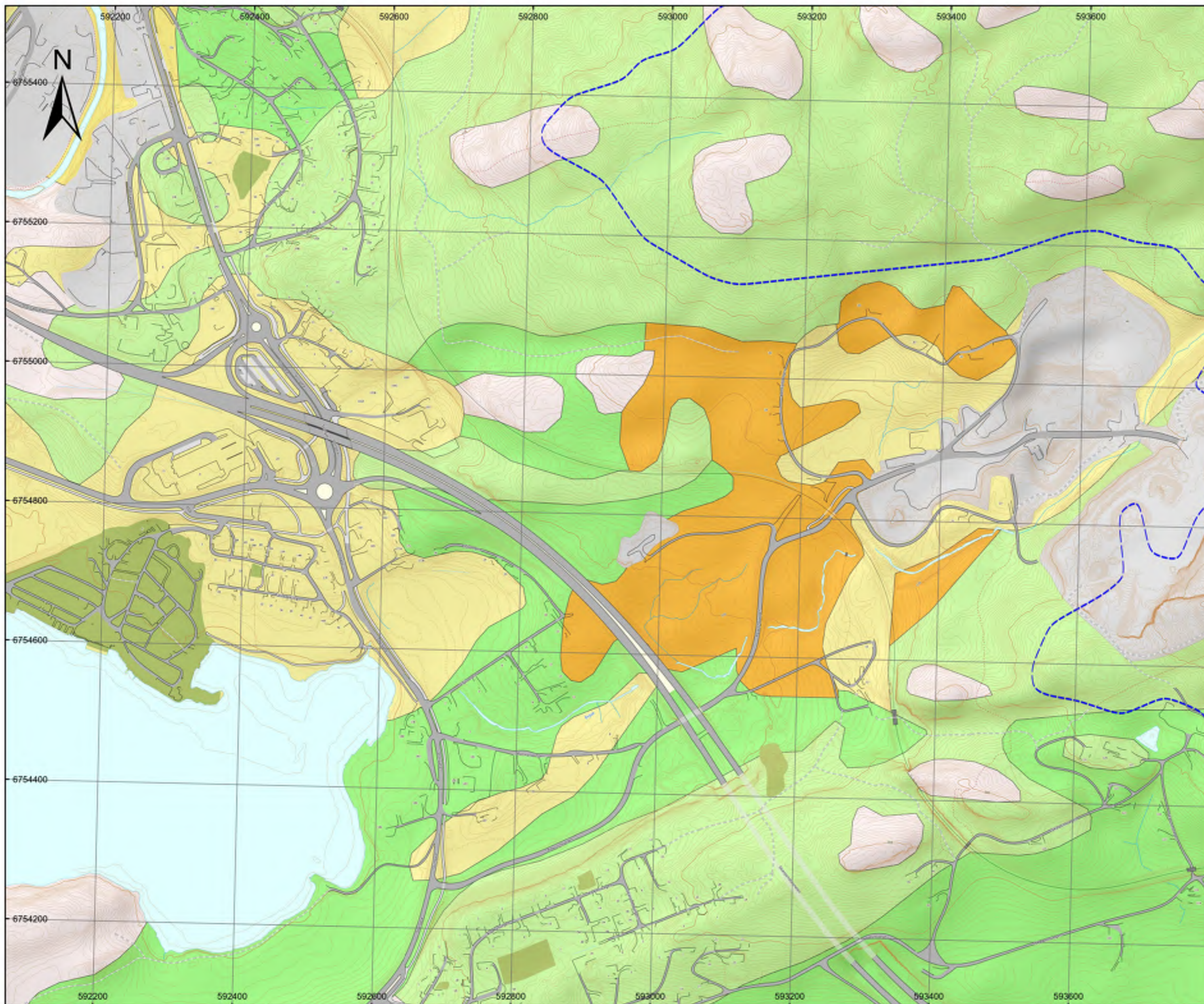
-  Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
-  Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
-  Brelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
-  Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)
-  Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
-  Bart fjell

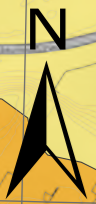
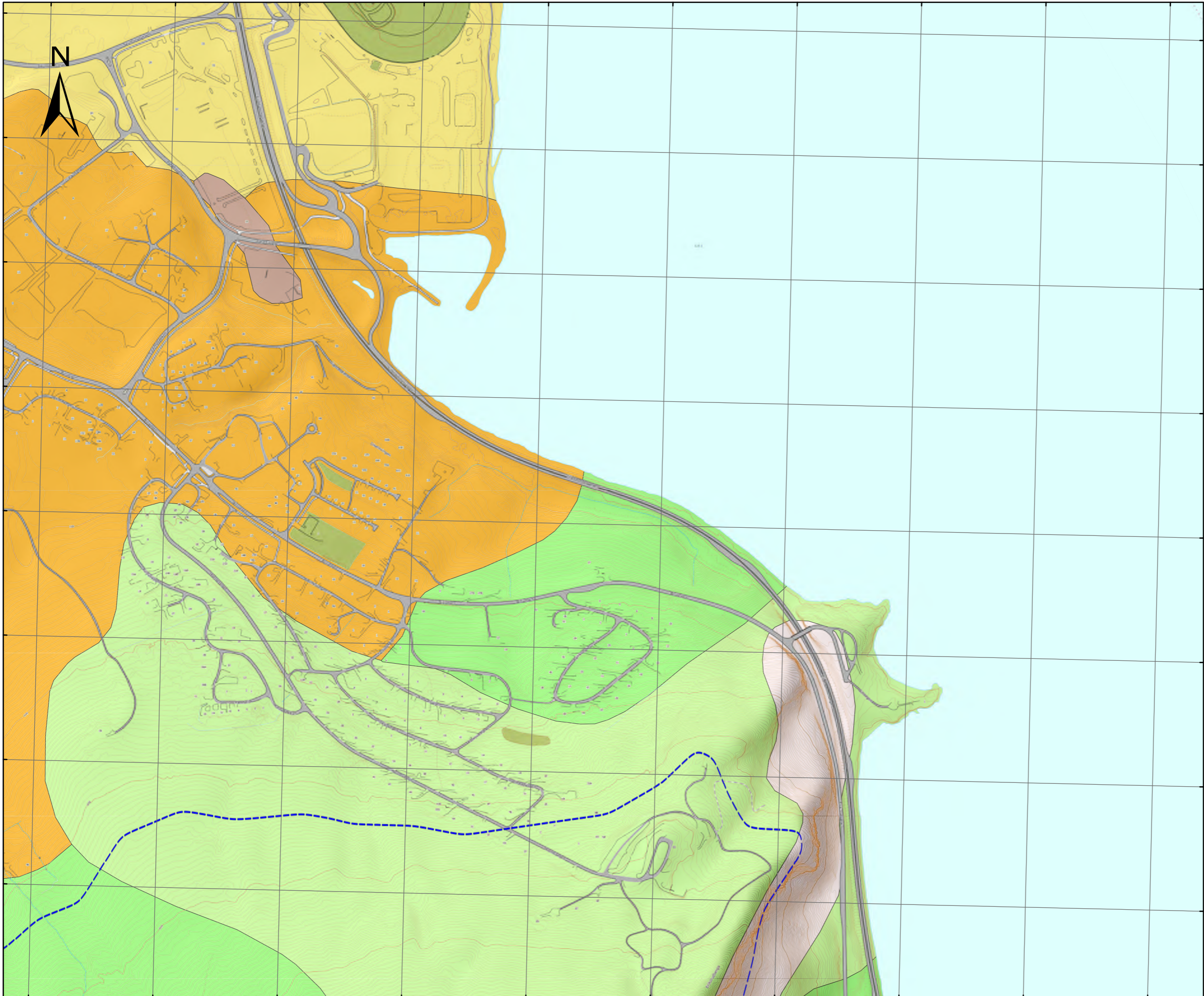
Marin Grense

-  Marin Grense



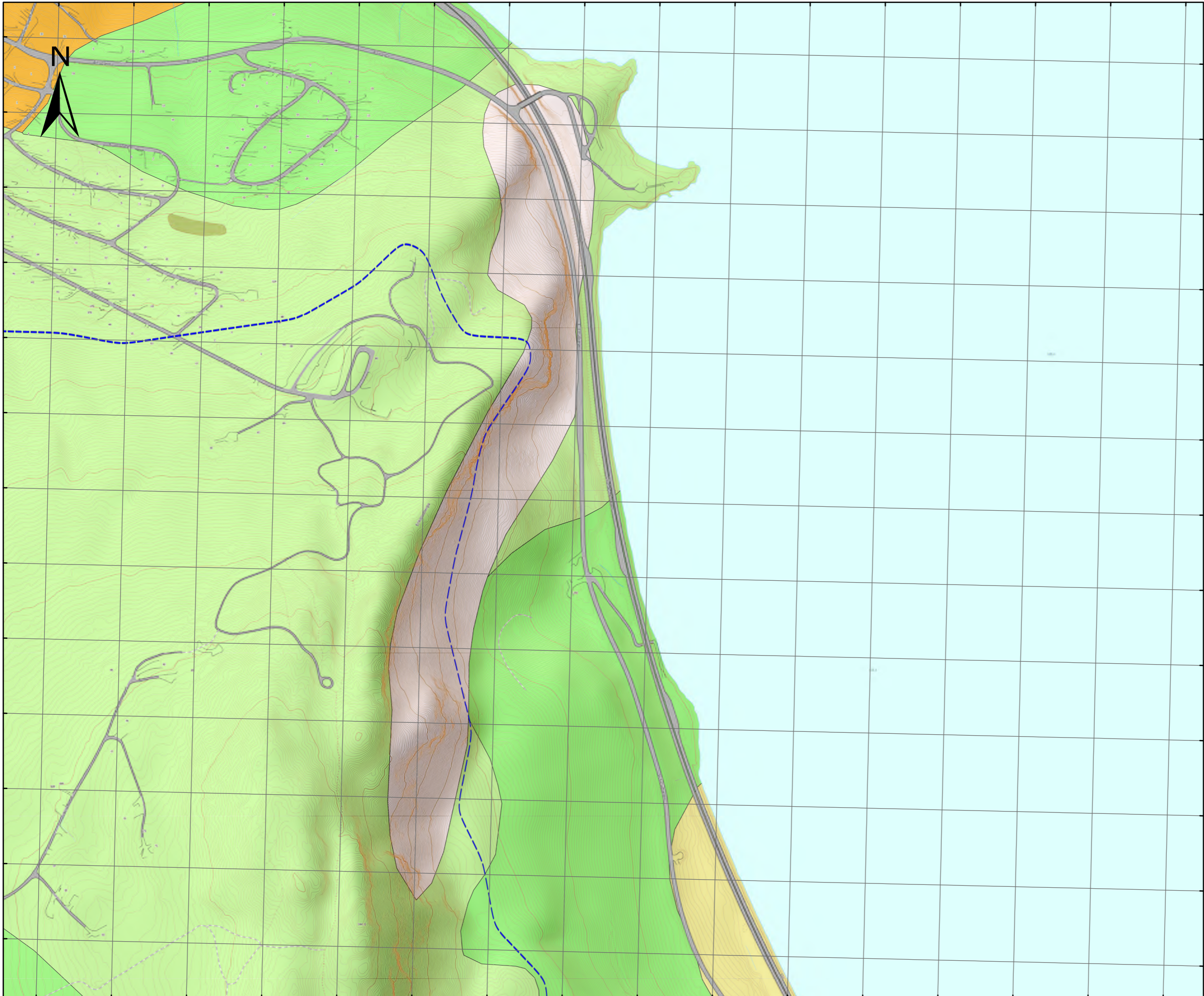
Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Løsmassekart side 8 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	13.03.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NGU, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 200 (A3)





9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHGGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPPHQKHQJHGGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 (OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ
 7RUY RJ PU 2UJDQLVN
 PDWHULDOH
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH

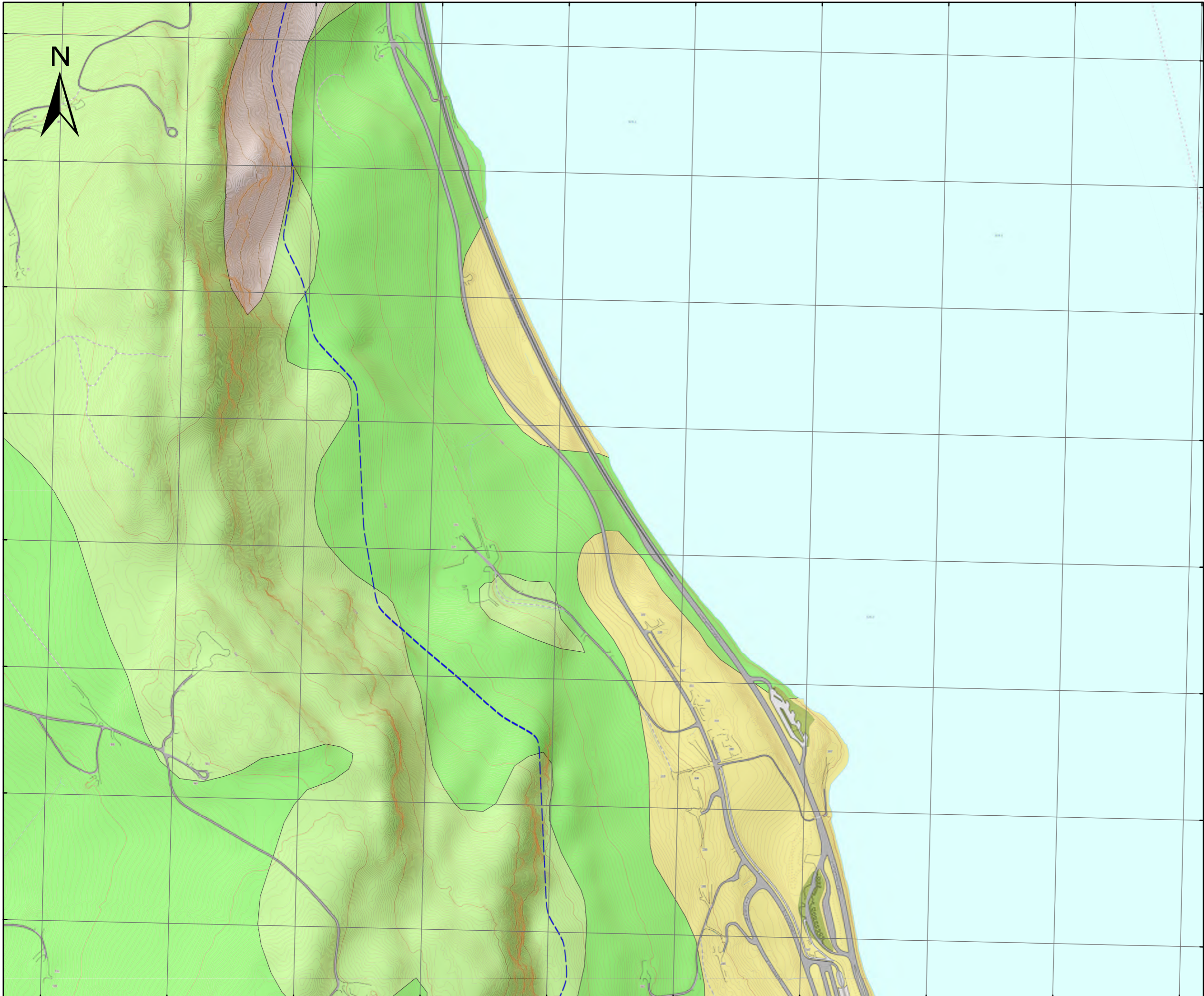




9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 %UHM; EUHNDPPHU RJ
 LQQVM;DYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH



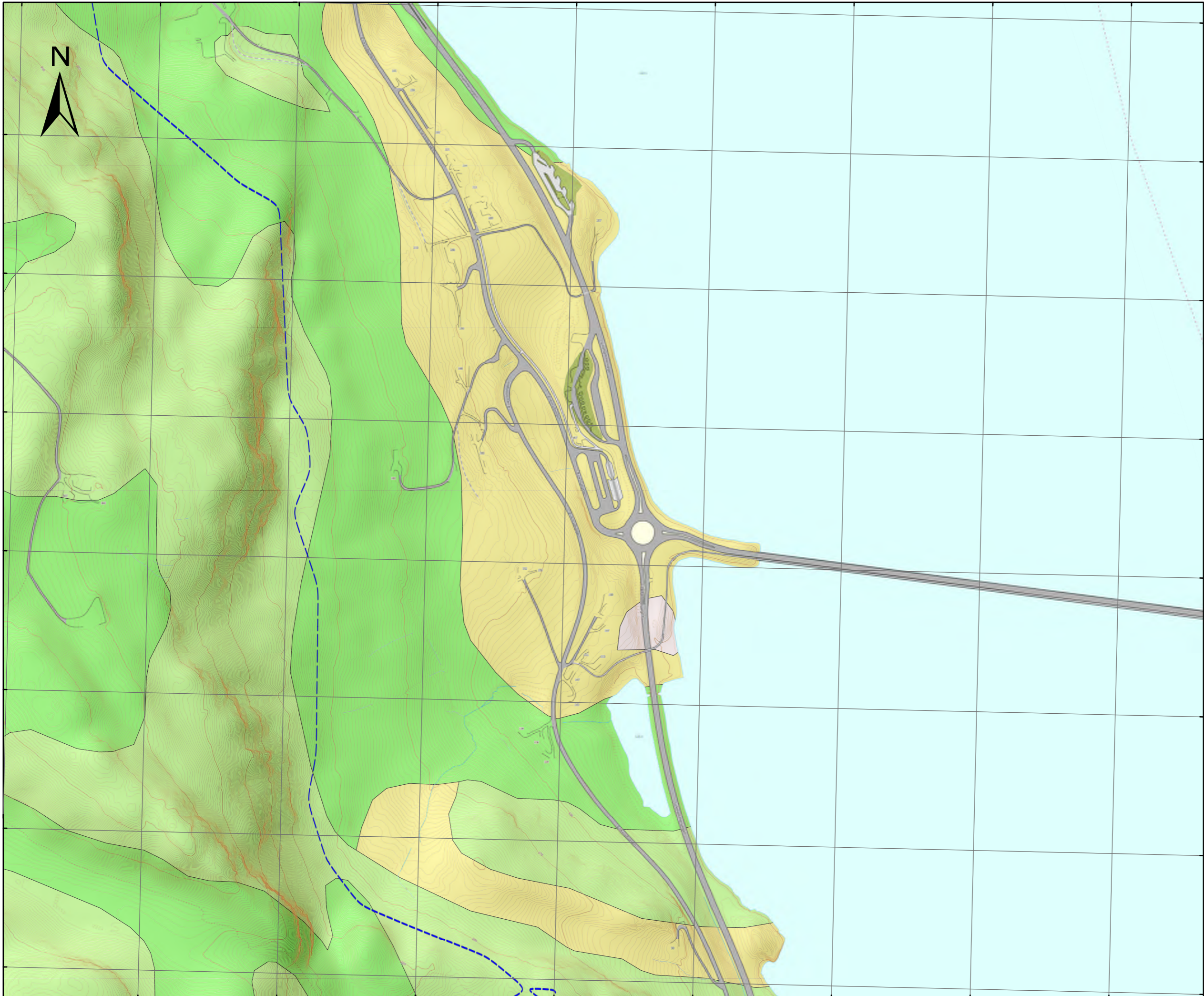
NR\$WUROO
 HDUWYHUNHW 1*8
 #P



9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHVMI EHNPPHU RJ
 LQQVM;DYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH

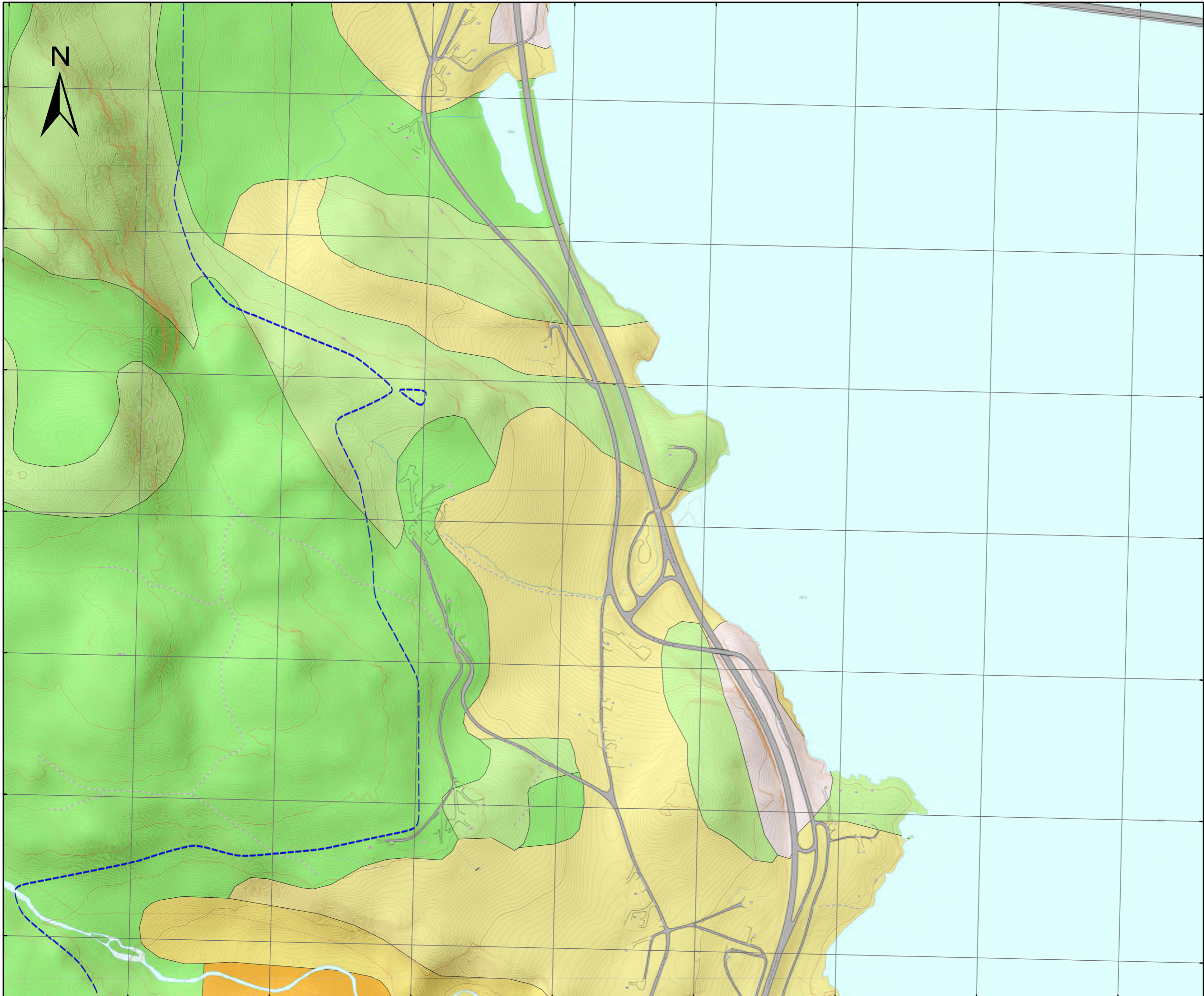


NR\$WUROO
 HDUWYHUNHW 1*8
 #P



9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHVMI EUNDPPIHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH

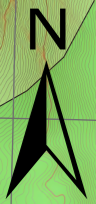
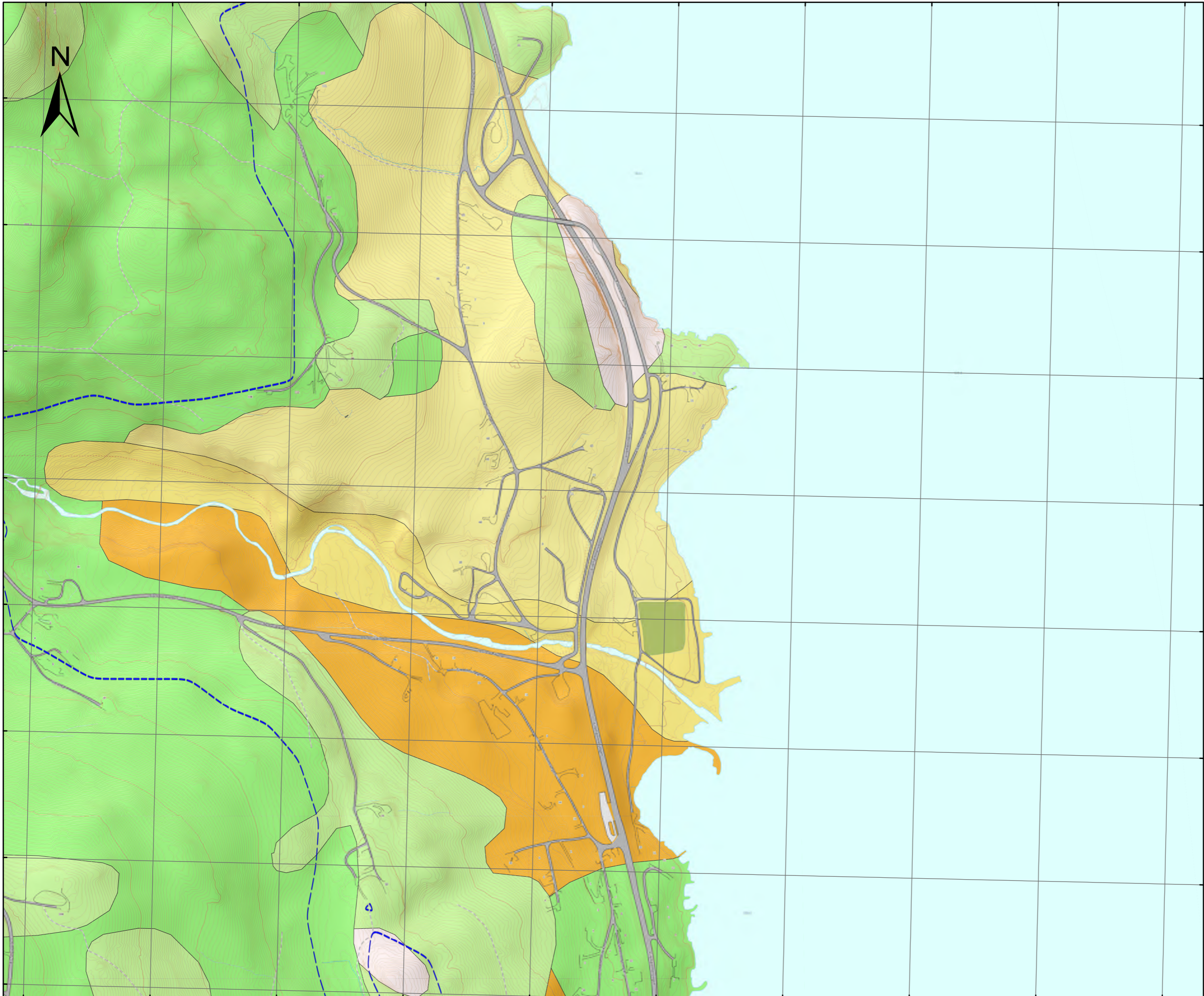




9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 %UHVMI EUHNDPPHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 (OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH



NR\$WUROO
 HDUWYHUNHW 1*8
 #P



9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY

/iVPDVVHU

/iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW

0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH

0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ

%UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ

%UHVMI EUHNDPPHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ

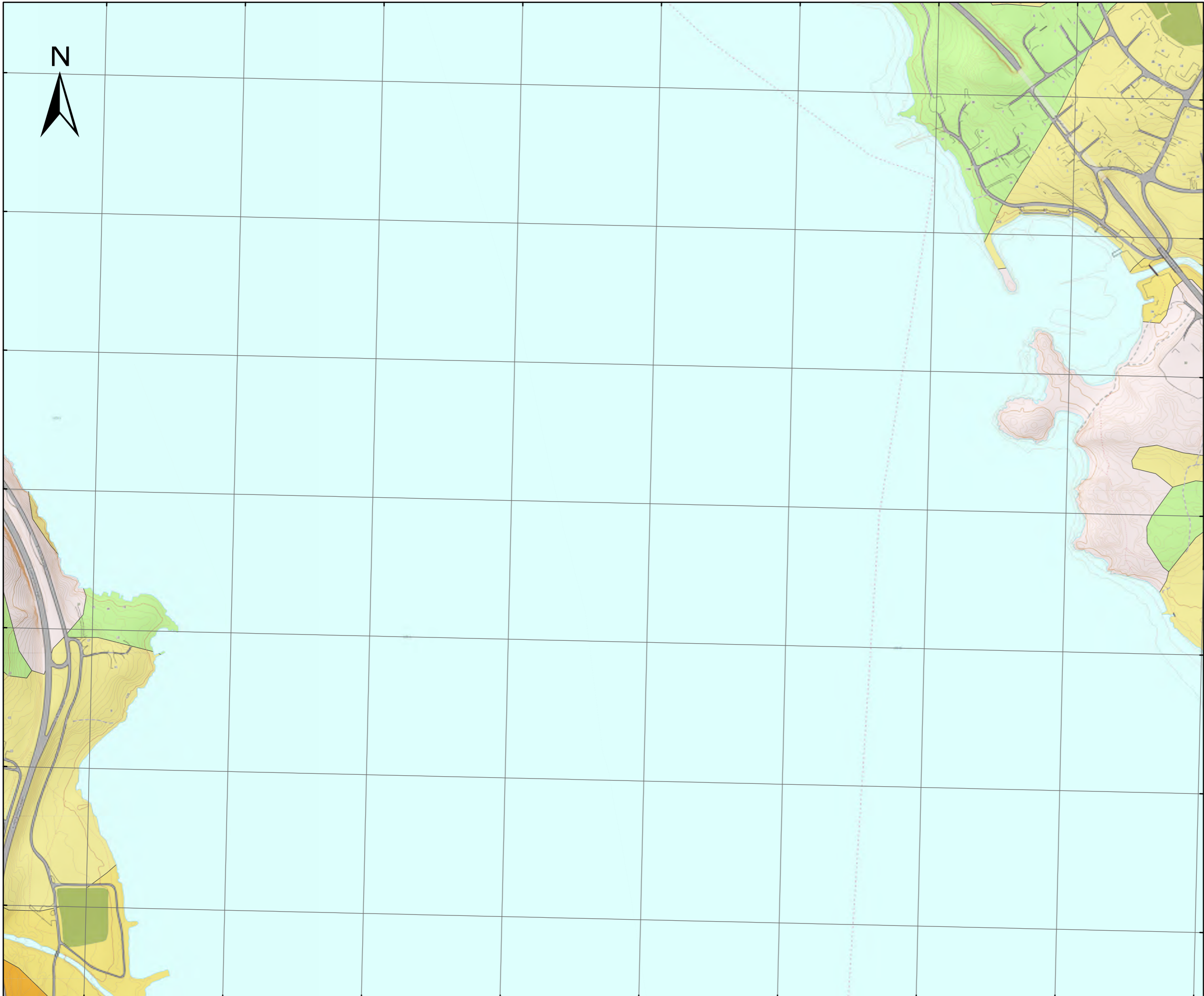
(OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ

%DUW IMHOO

0DULQ *UHQVH

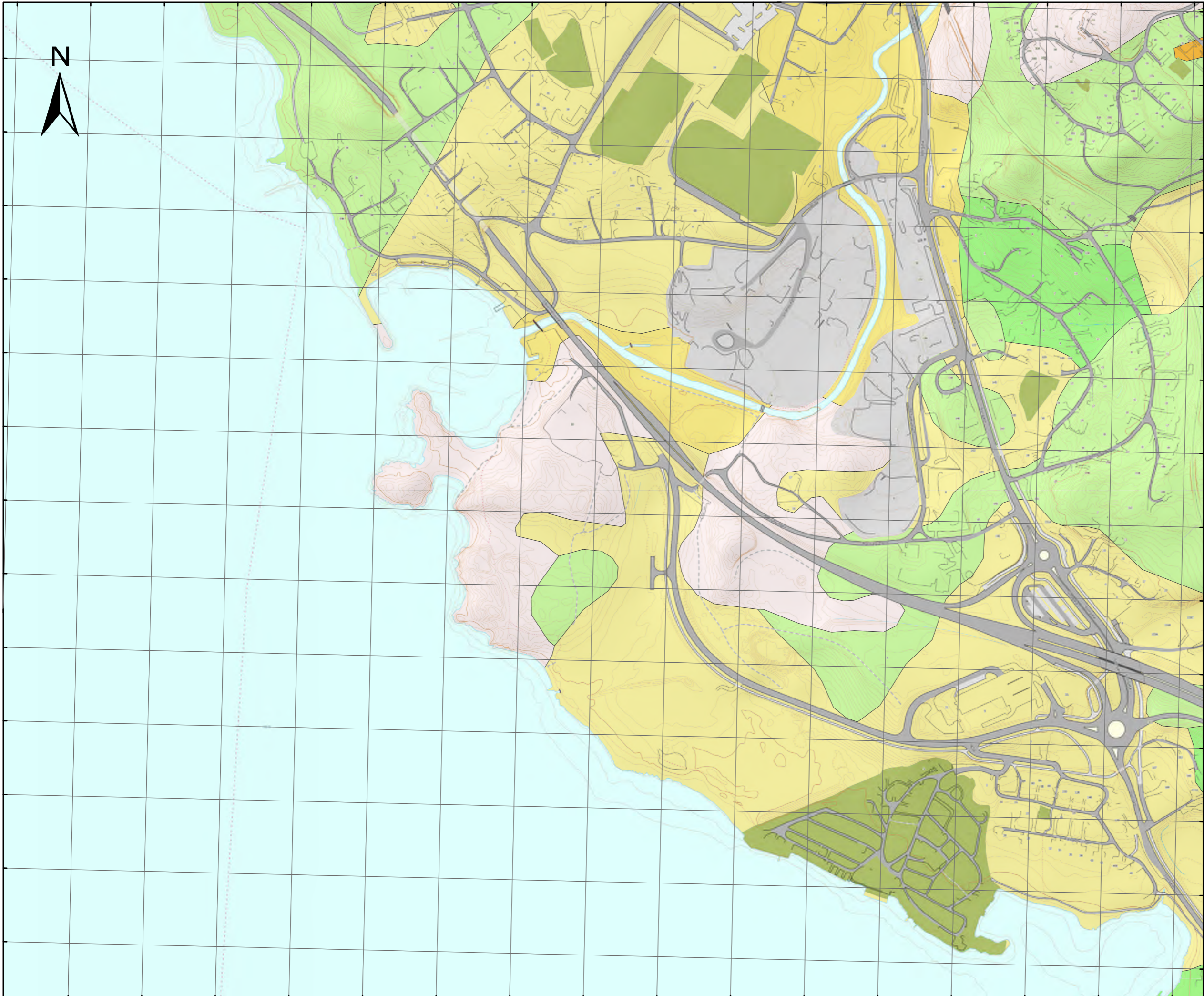
--- 0DULQ *UHQVH





9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 %UHVMI EUHNDPPHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 (OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH

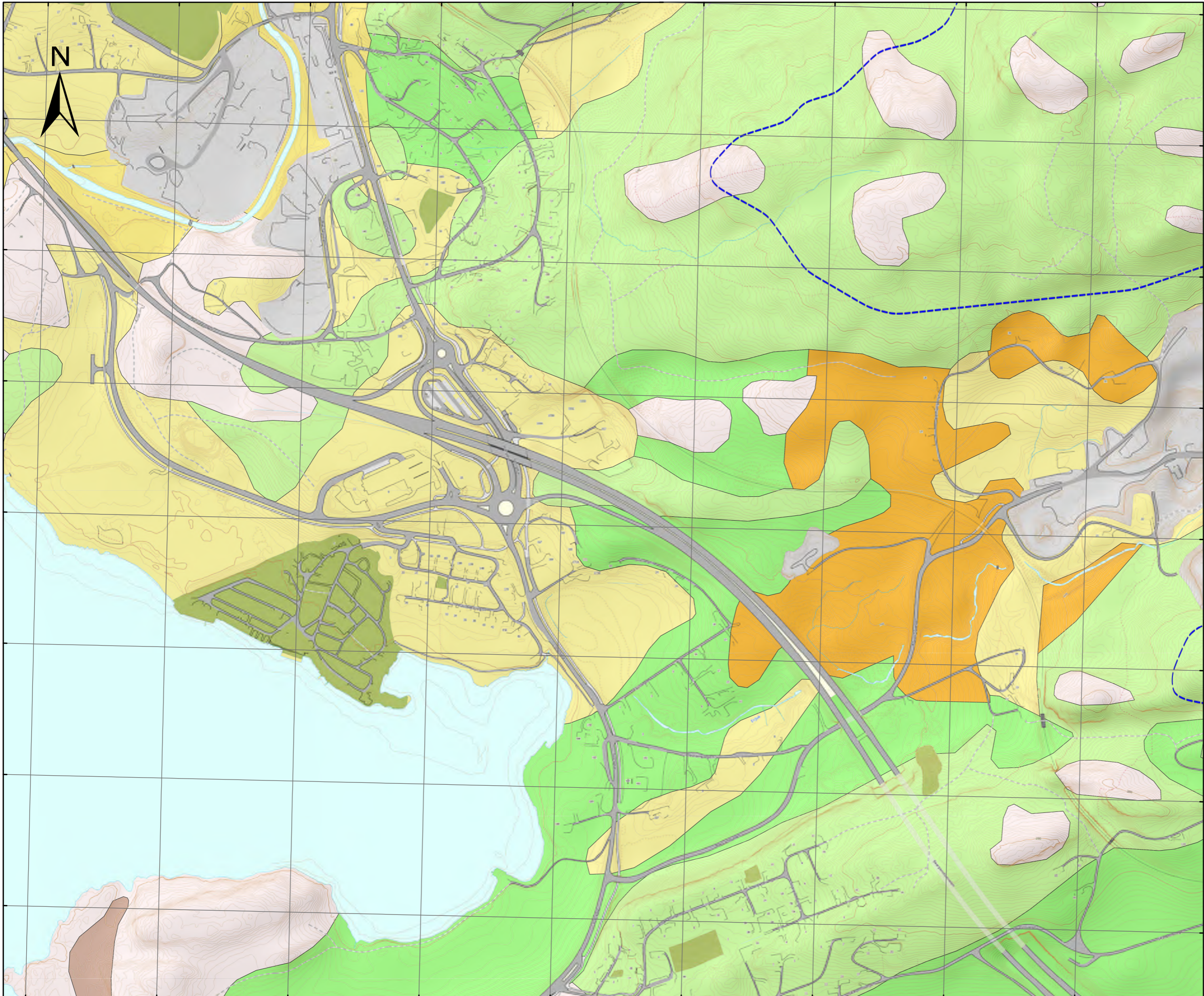




9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 %UHVMI EUHNDPPHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 (OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH
 - - - 0DULQ *UHQVH



NR\$WUROO
 HDUWYHUNHW 1*8
 #P



9HGOHJJ % .YDUW UJH
 \$OWHUQDWLY
 /iVPDVVHU
 /iVPDVVHU EHUJJUXQQ X
 YDQQ XVSHVLILVHUW
 0RUHQHPDWHULDOH
 VDPHQKHQJHQQGH GHNN
 VWHGYLV PHG VWRU PH
 0RUHQHPDWHULDOH
 XVDPHQKHQJHQQGH HOC
 GHNNH RYHU EHUJJUXQQ
 %UHHOYDYVHWQLQJ *O
 DYVHWQLQJ
 %UHVMI EUHNDPPHU RJ
 LQQVMiDYVHWQLQJ *OD
 RJ ODNXVWULQ DYVHWQ
 (OYH RJ EHNNDYVHWQ
 DYVHWQLQJ
 7RUY RJ PIU 2UJDQLVN
 PDWHULDOH
 %DUW IMHOO
 0DULQ *UHQVH



NR\$WUROO
 HDUWYHUNHW 1*8
 #P

Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 1

Veilinjje, alternativ 2

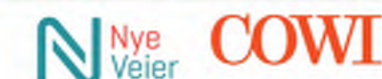
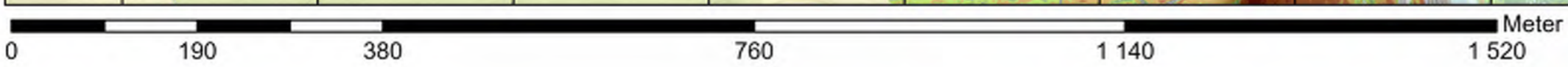
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 1 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)



Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 1

Veilinjje, alternativ 2

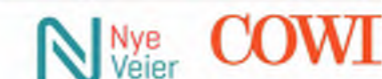
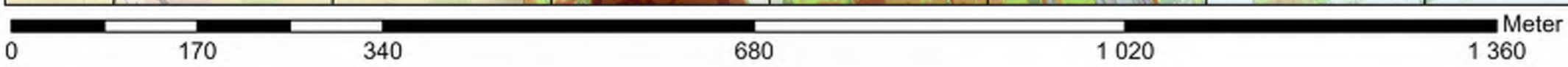
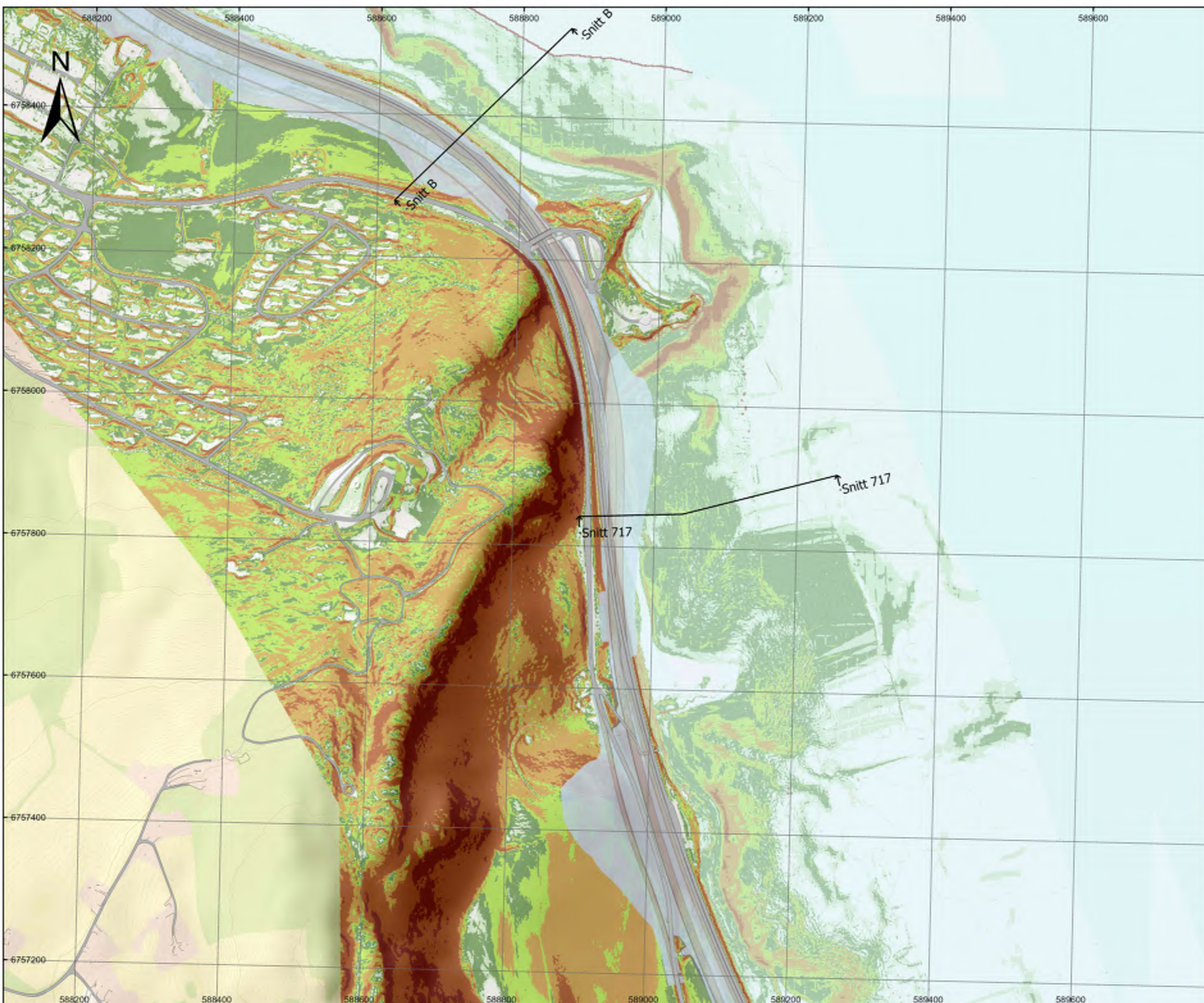
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 2 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 100 (A3)



Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 1

Veilinjje, alternativ 2

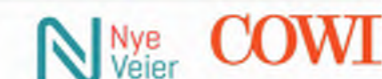
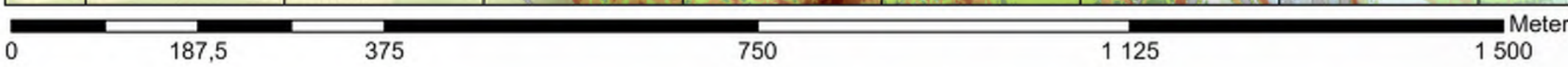
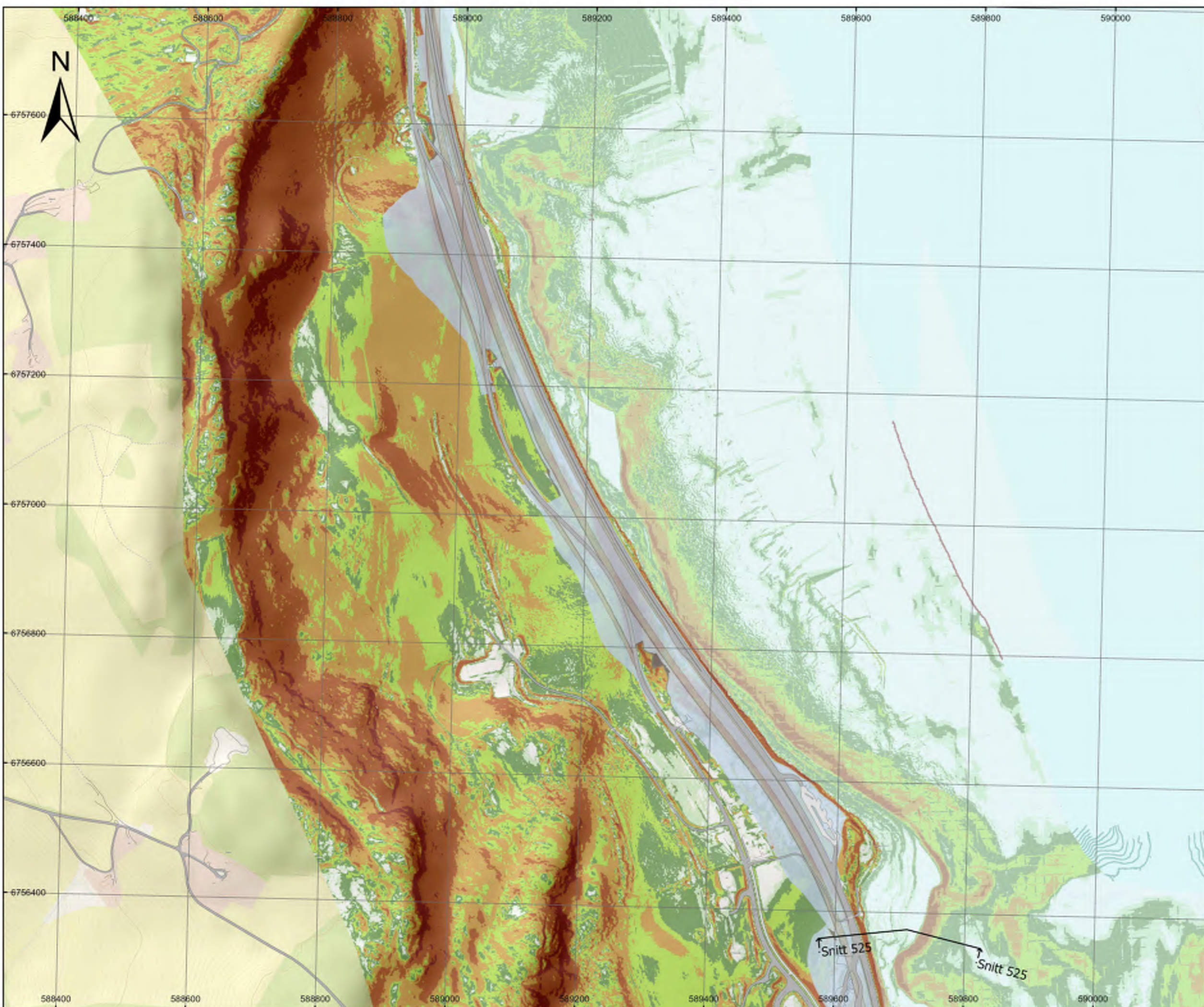
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 3 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 600 (A3)



Alternativ 1

Veilinjje, alternativ 2

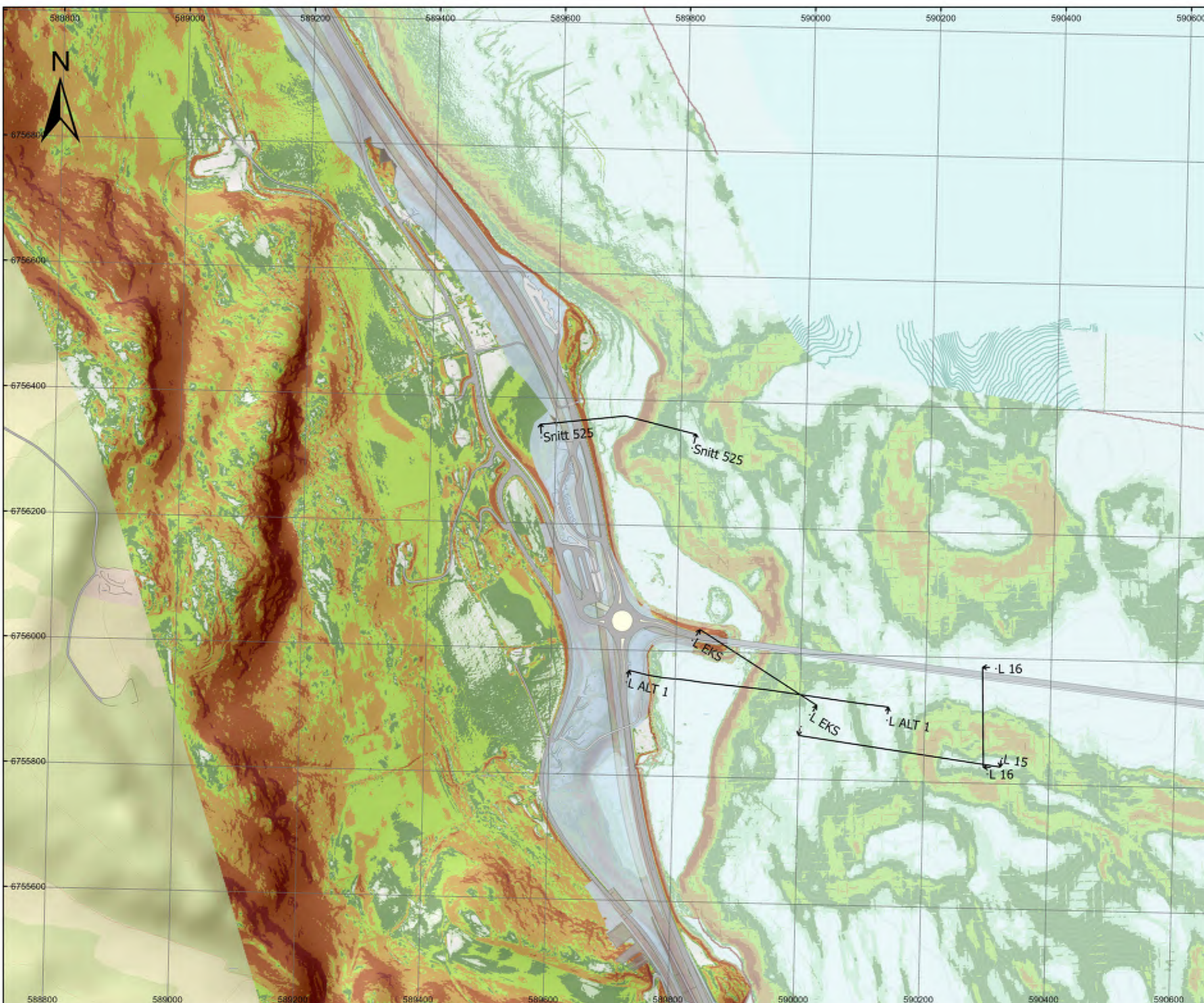
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 4 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 800 (A3)



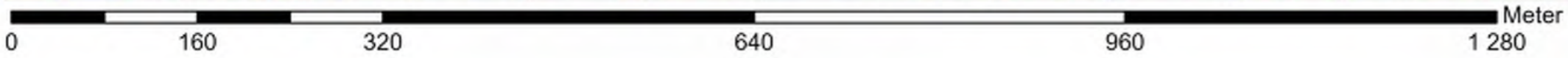
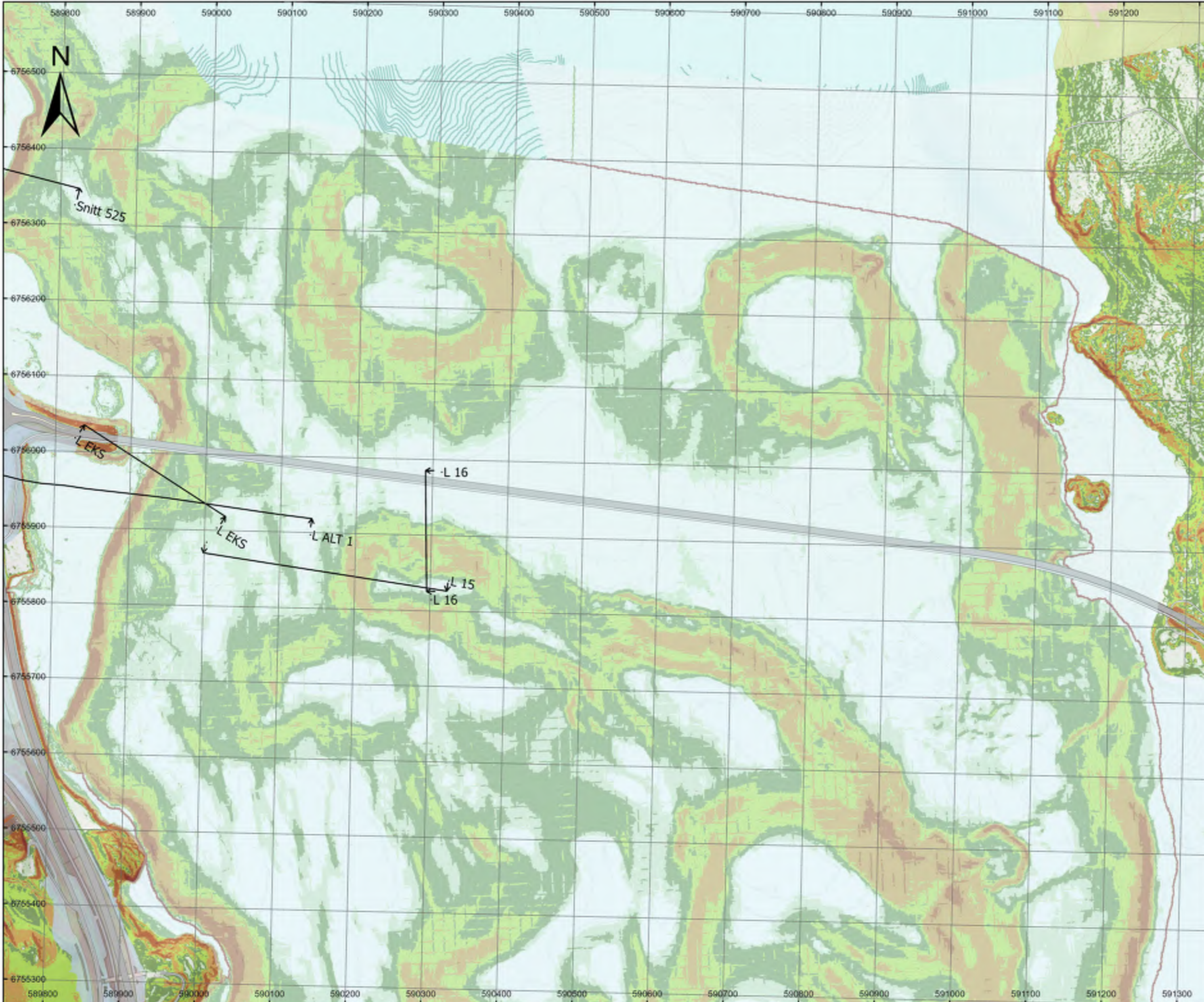
Alternativ 1

Veilinje, alternativ 2

- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90









Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 5 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemansk kontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:4 800 (A3)








Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 1

Veilinjje, alternativ 2

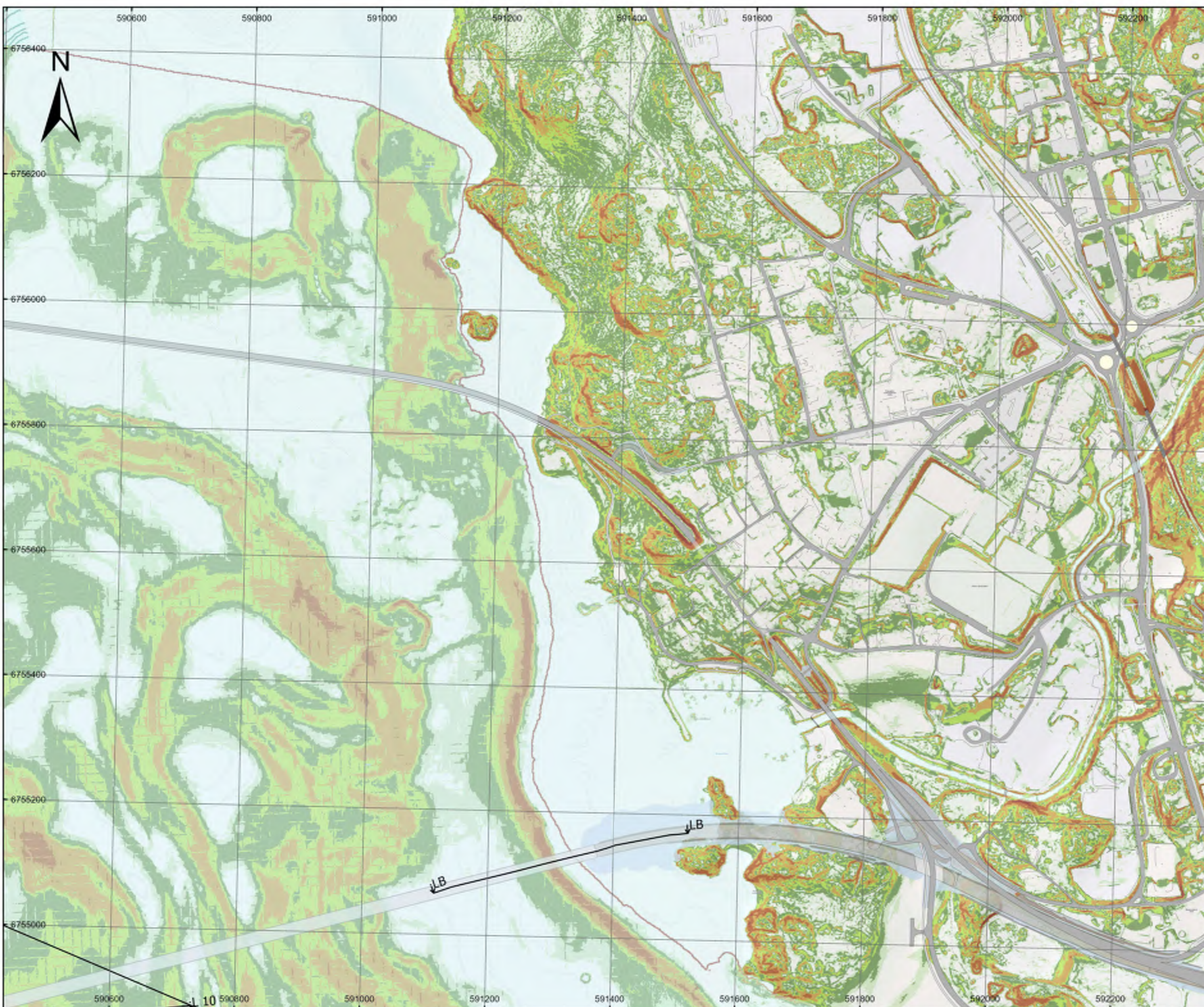
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90









Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 6 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 800 (A3)










Vedlegg C Helningsanalyse

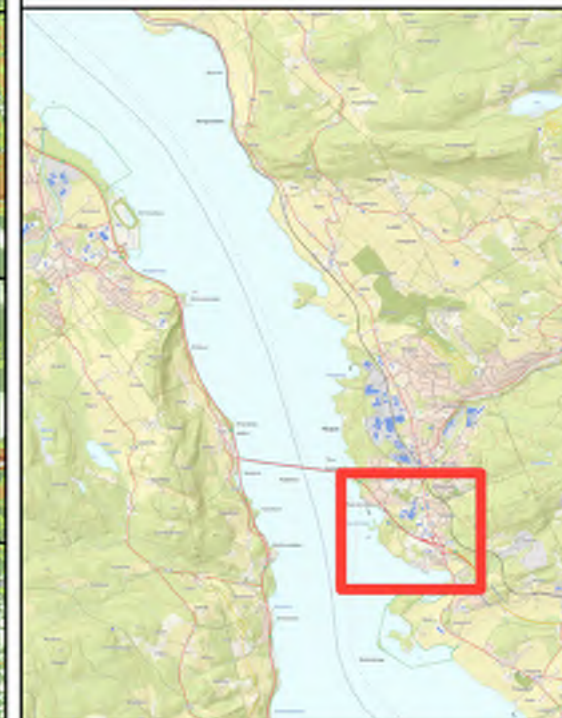
Alternativ 1

Veillinje, alternativ 2

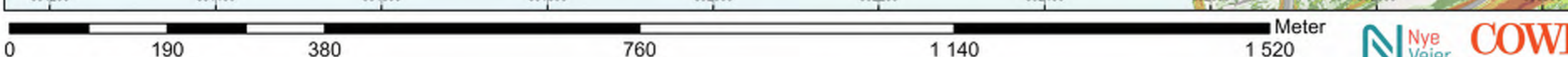
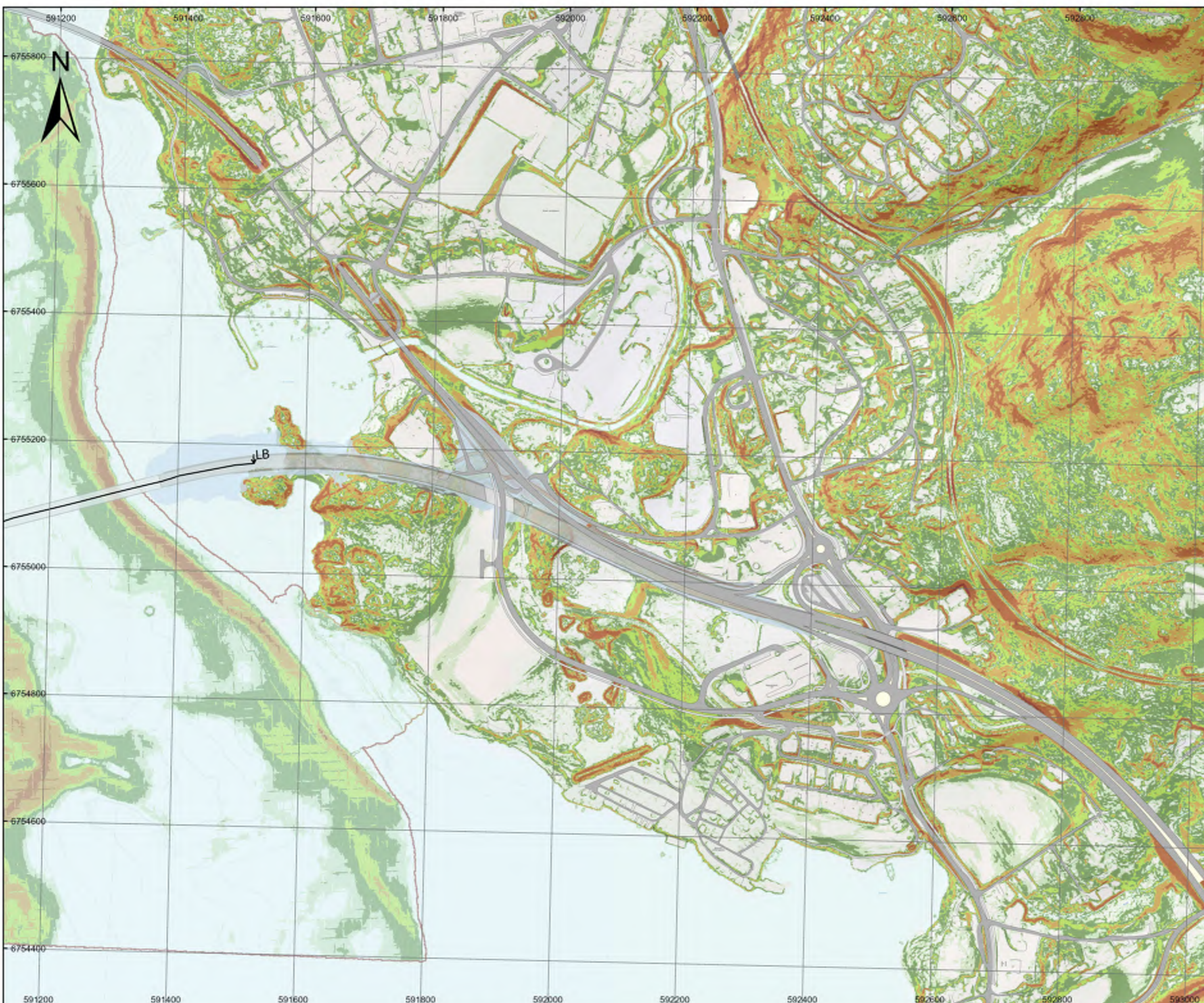
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 7 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)










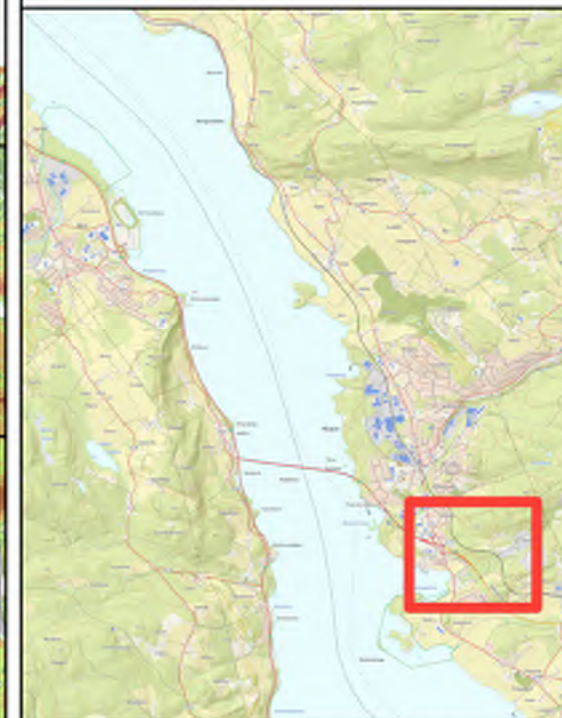
Alternativ 1

Veillinje, alternativ 2

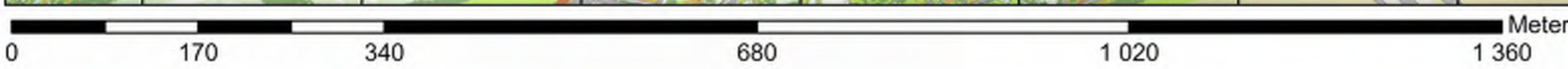
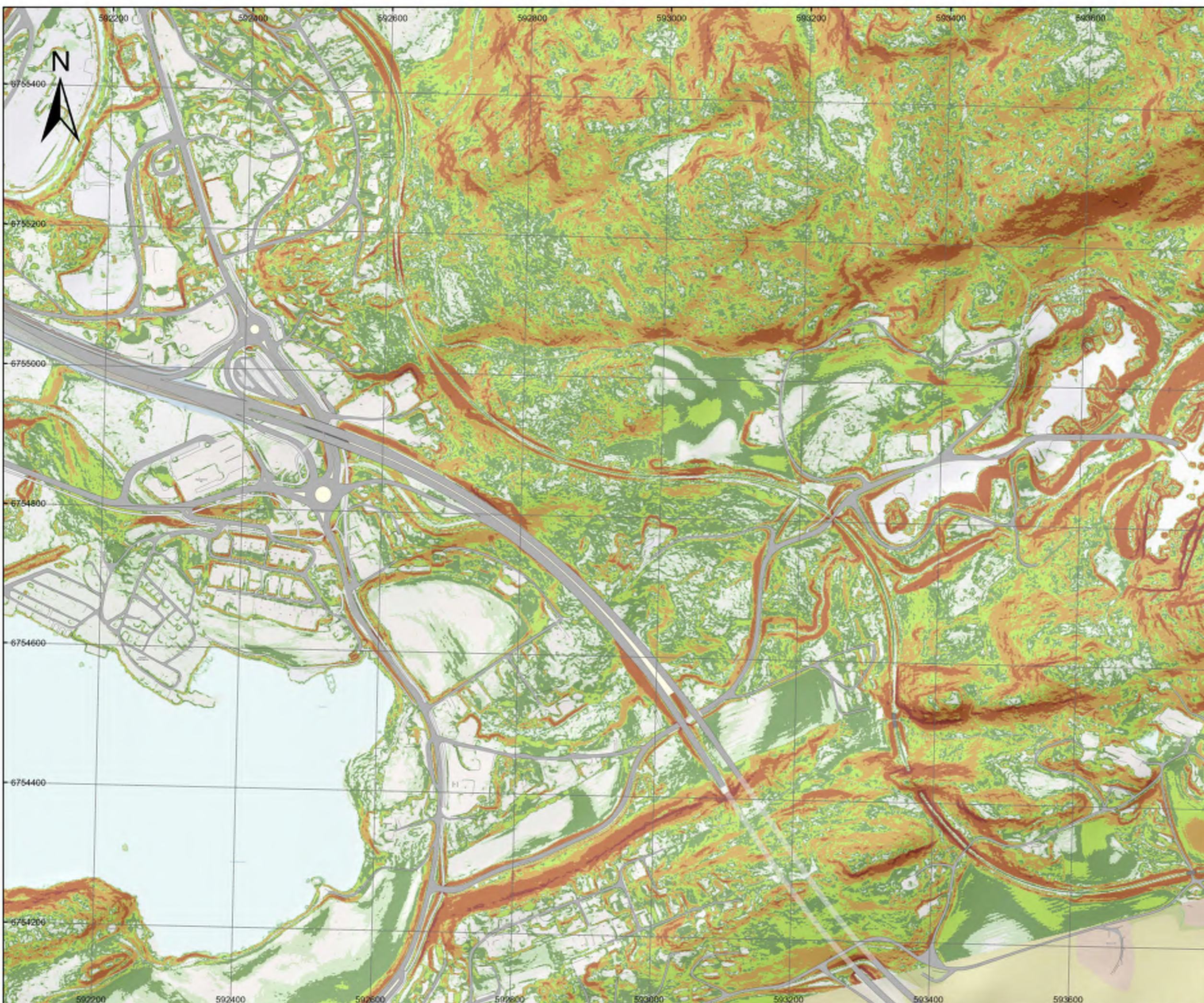
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 8 av 8
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 200 (A3)



Alternativ 2

Veilinje, alternativ 2

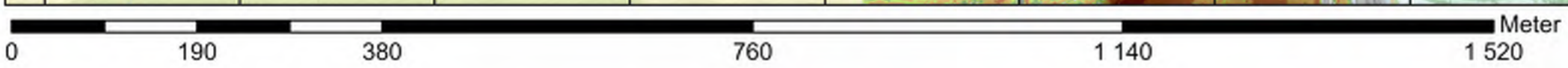
- Asfalt
- Berg
- Betong
- Stål
- Gress
- Andre

Bratthet jordskred (grader)

- 0 - 3
- 4 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- 26 - 45
- 46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 1 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 800 (A3)










Alternativ 2

Veilinjje, alternativ 2

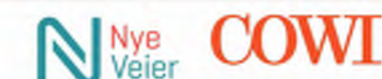
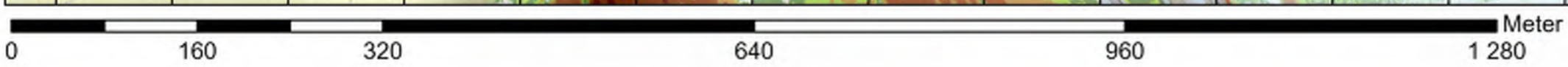
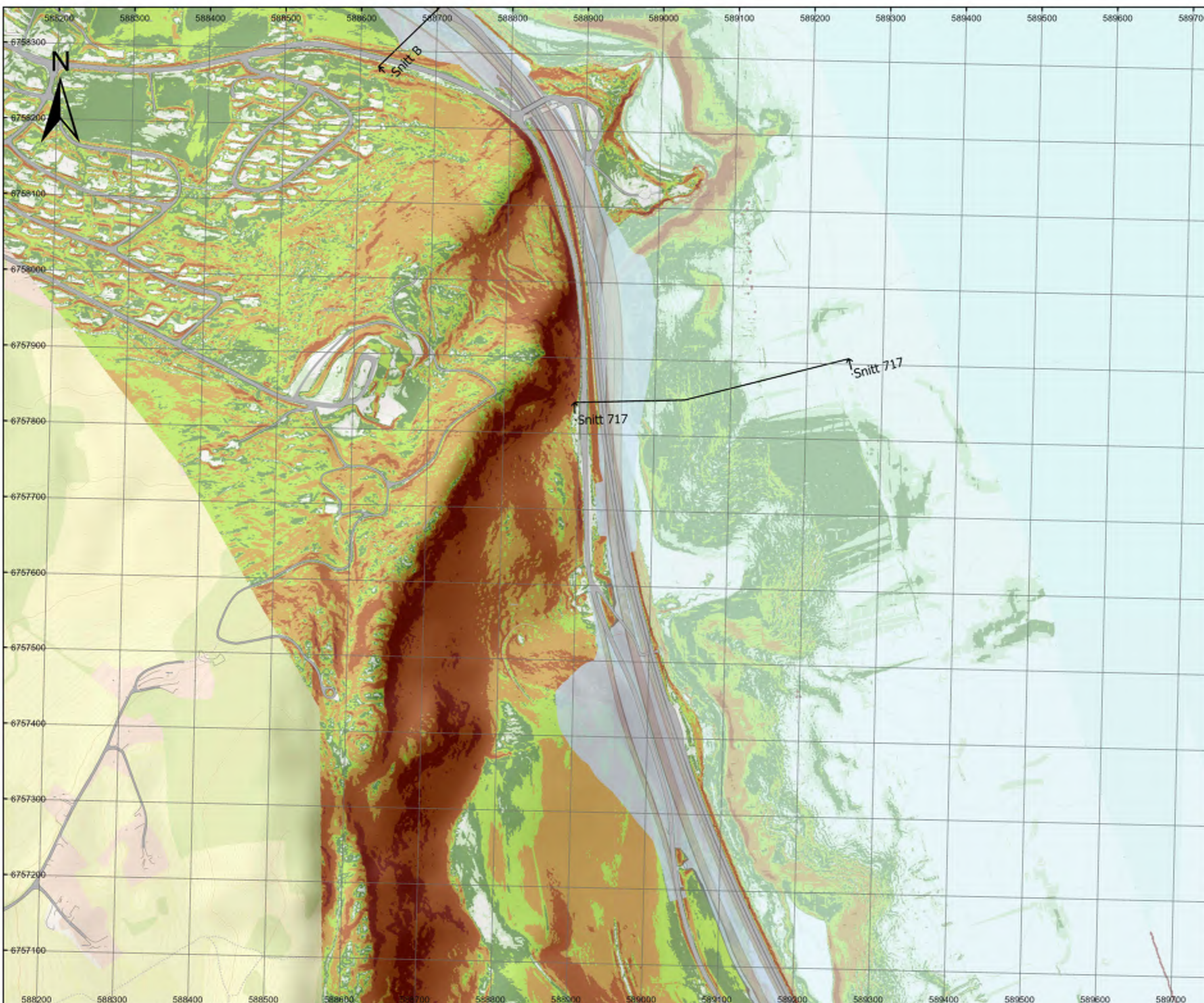
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90




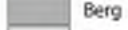
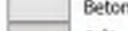



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 2 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:4 800 (A3)




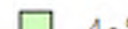


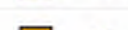
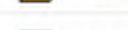
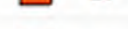
Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

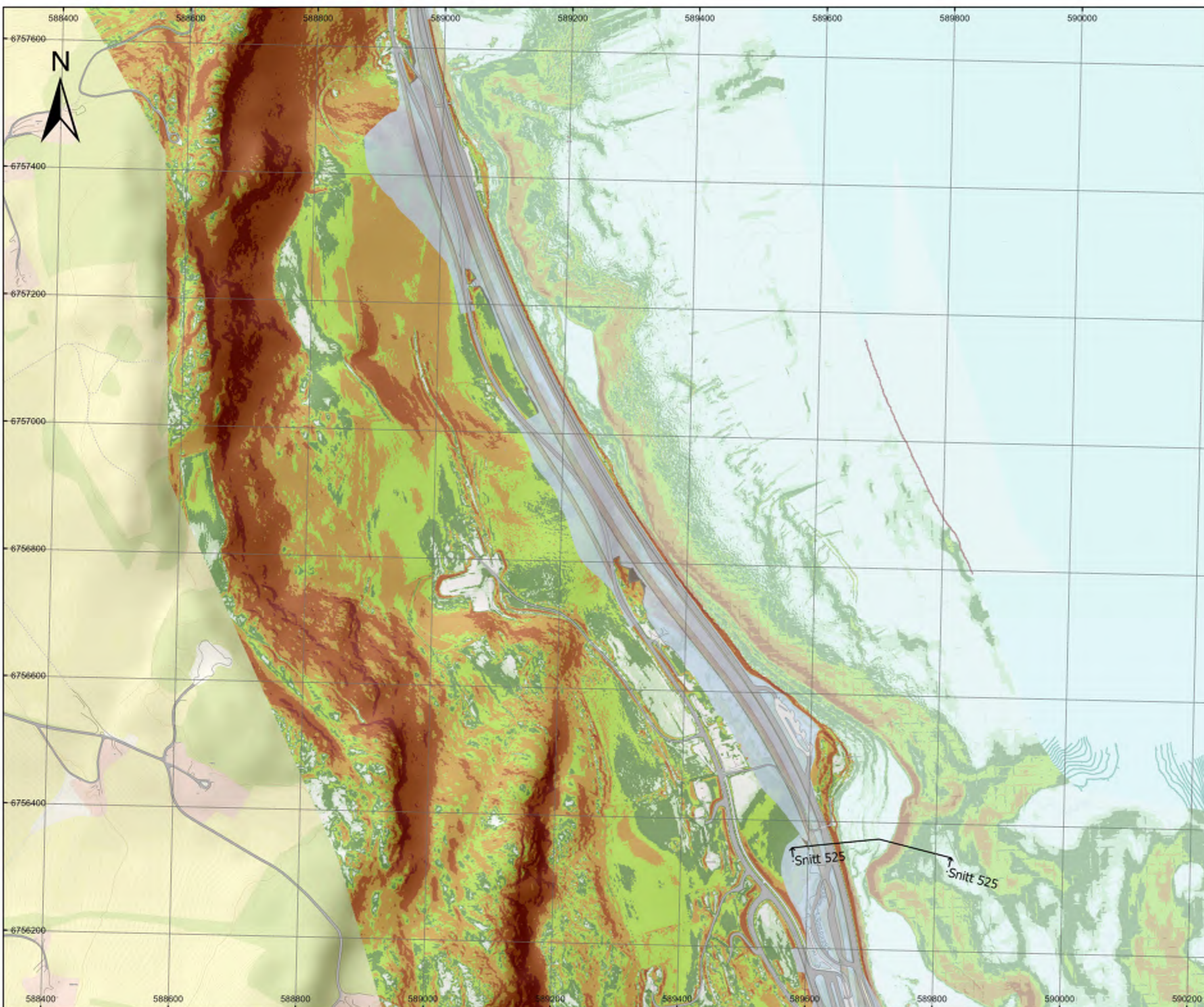
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 3 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)










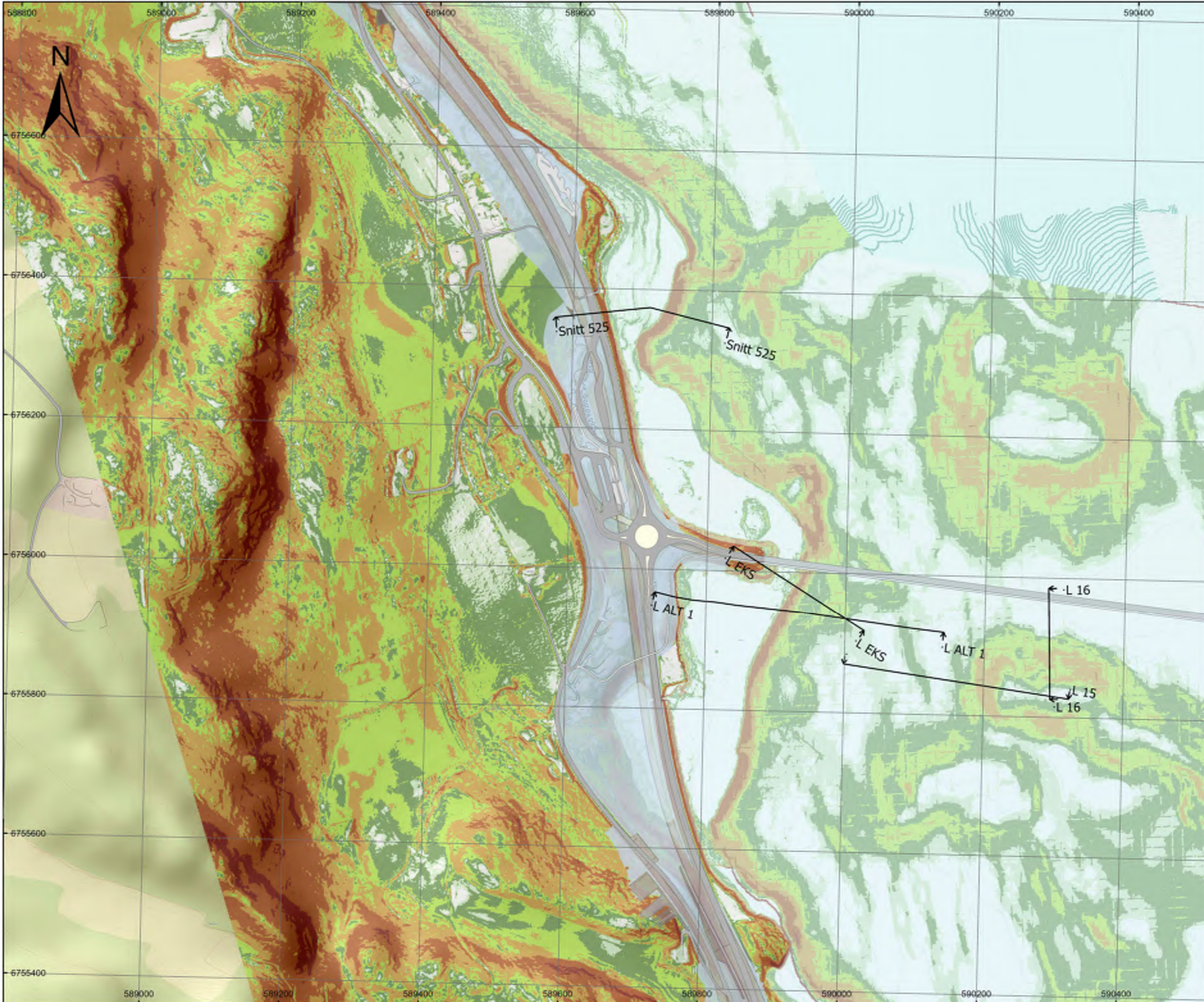
Alternativ 2

Veilinje, alternativ 2

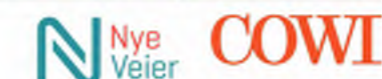
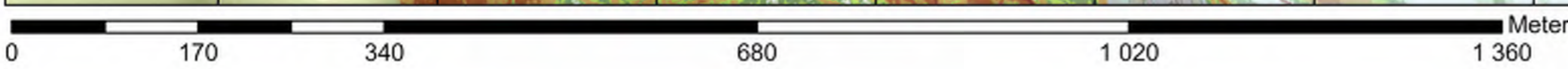
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90









Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 4 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 200 (A3)





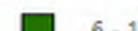
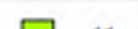
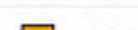

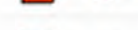
Vedlegg C Helningsanalyse

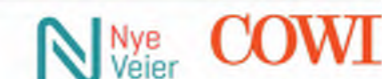
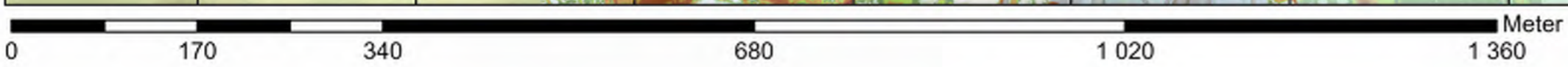
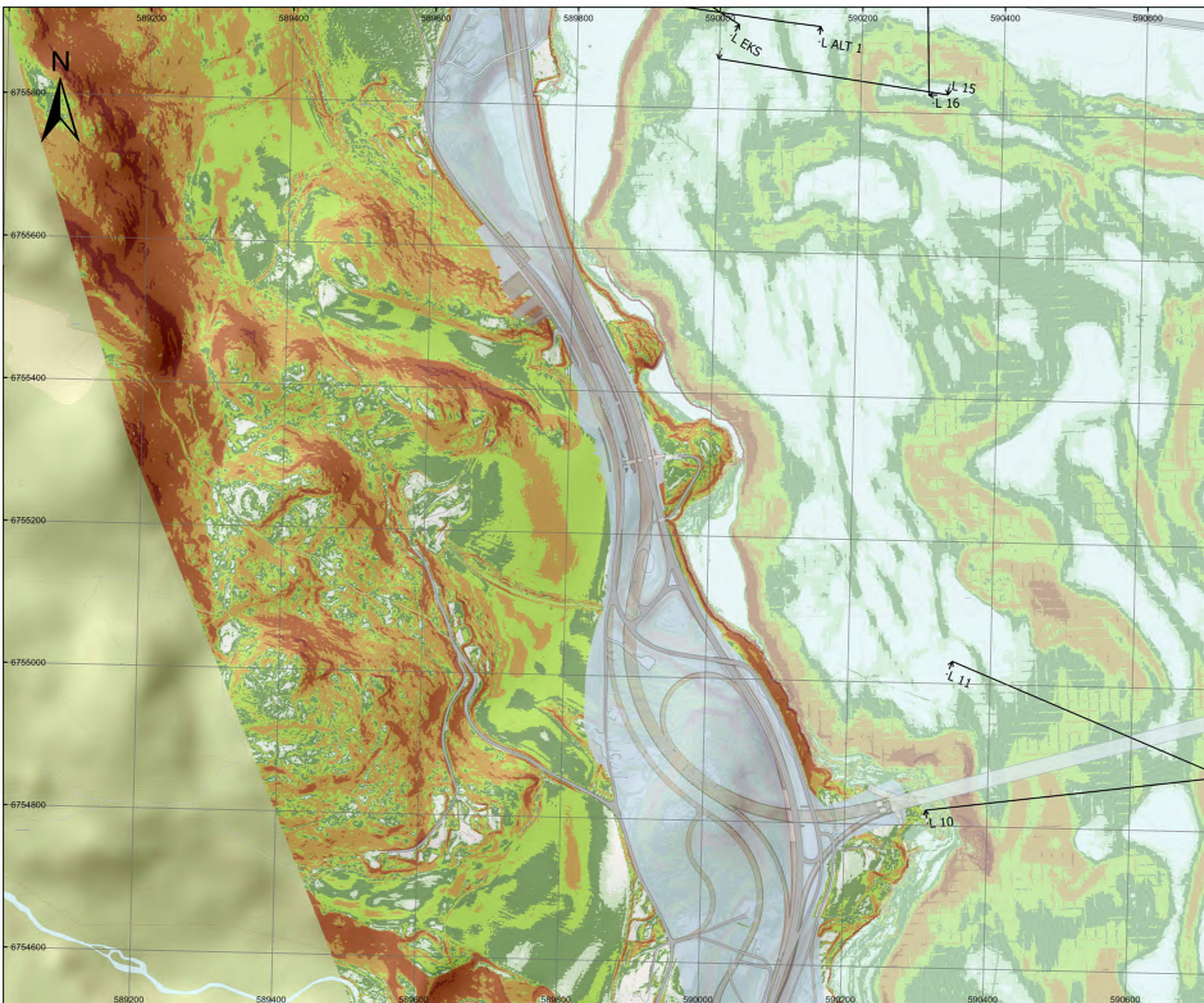
Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90



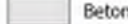





Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 5 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 100 (A3)


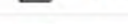



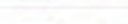

Vedlegg C Helningsanalyse

Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

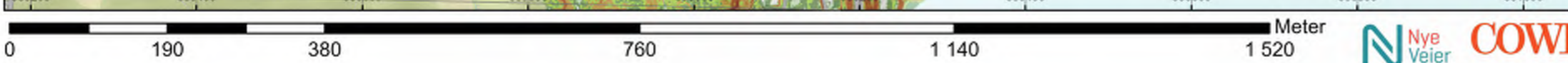
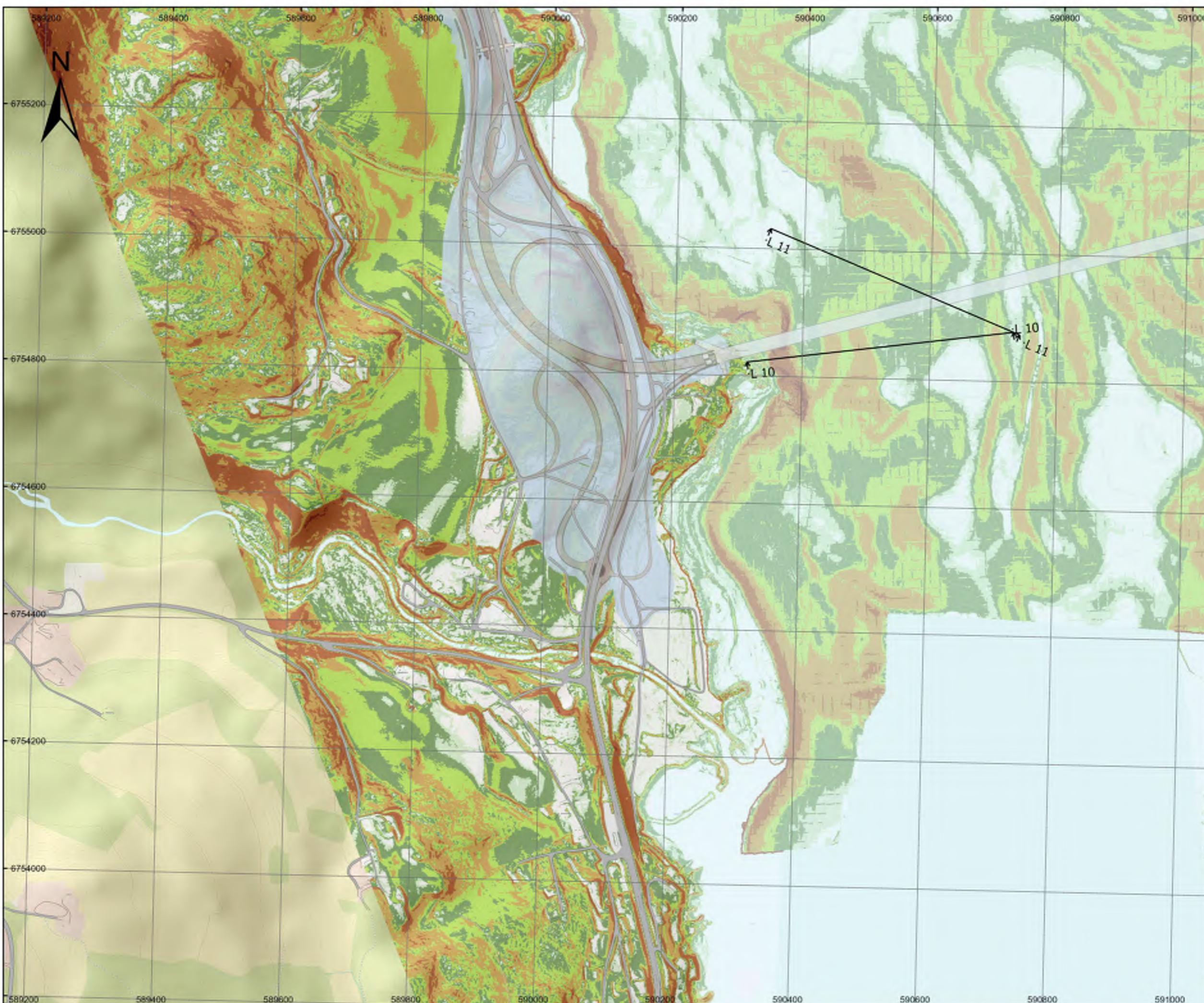
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 6 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 700 (A3)










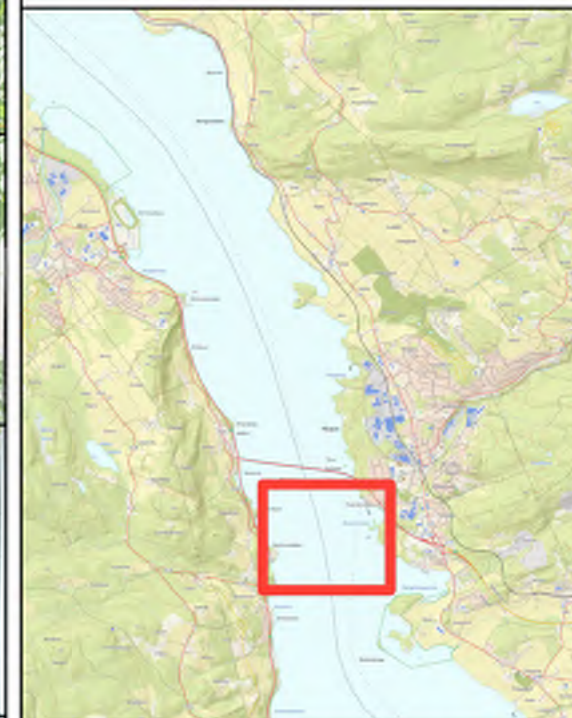
Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

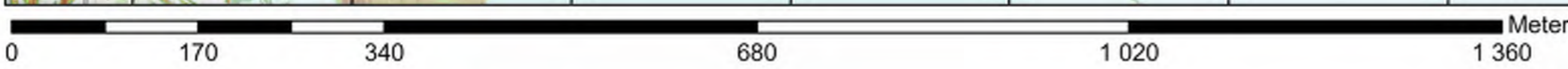
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 7 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 200 (A3)










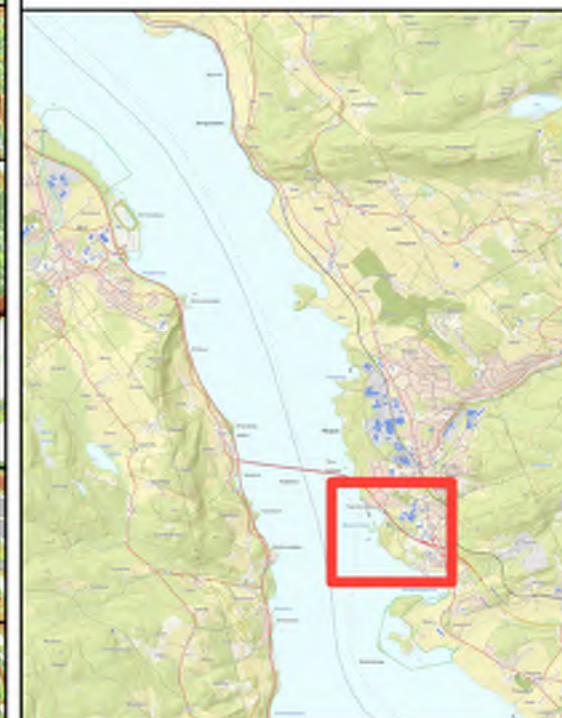
Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90










Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 8 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:4 900 (A3)










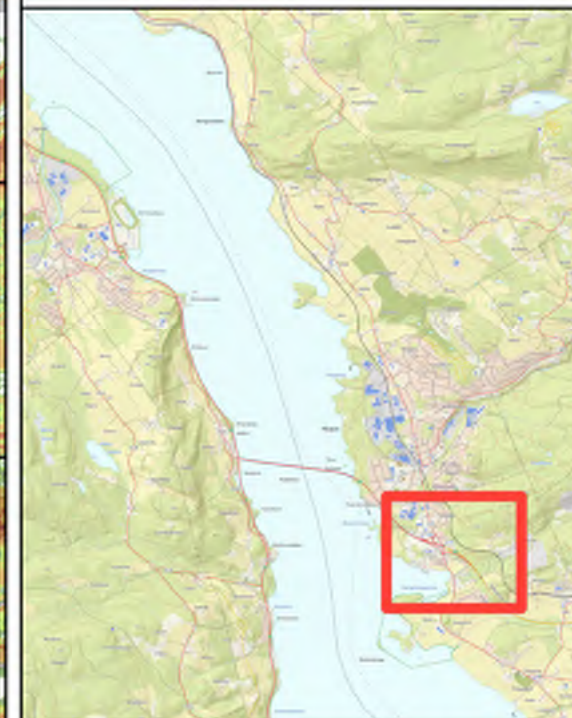
Alternativ 2

Veillinje, alternativ 2

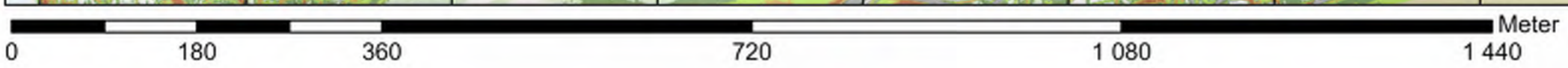
-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Stål
-  Gress
-  Andre

 Bratthet jordskred (grader)

-  0 - 3
-  4 - 5
-  6 - 10
-  11 - 15
-  16 - 25
-  26 - 45
-  46 - 90





Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Tegn.nr	Helningskart side 9 av 9
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	14.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, NVE Atlas, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:5 500 (A3)






Tegnforklaring








Aksomhetsområder og Faresoner

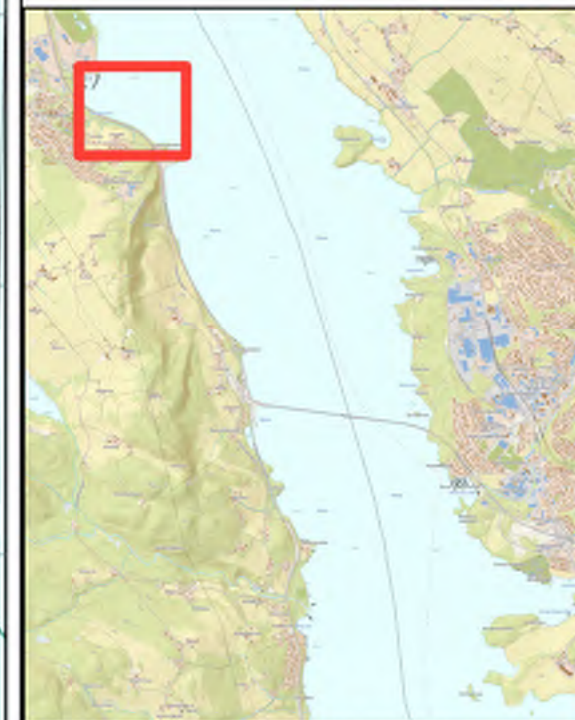
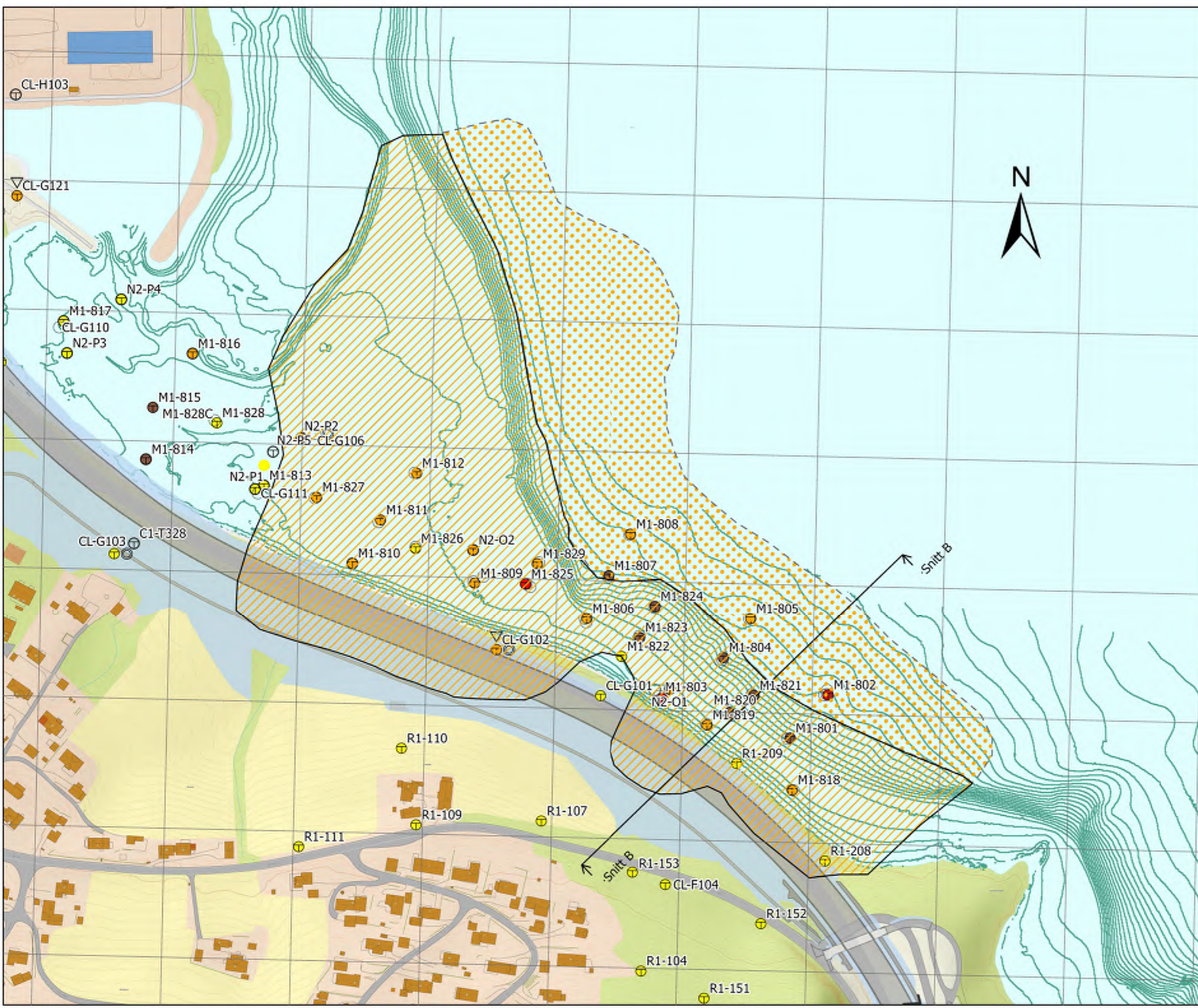
-  Løsneområde, Middels
-  Utløpsområde, Middels

Veilinjje, alternativ 2

-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Gress
-  Andre

Tolkning av Grunnundersøkelser


-  Indikasjon Sprøbruddmateriale
-  Primært Friksjonsmasser
-  Tynt leirelag, men ikke sprøbrudd
-  Primært Torv/Myr
-  Påvist Sprøbruddmateriale
-  ikke tolket
-  Berg i dagen, linje




Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Navn på området	Paradisvika
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:2 800 (A3)

Tegnforklaring

Aksomhetsområder og Faresoner

 Løsneområde, Middels

 Utløpsområde, Middels

Veillinje, alternativ 2







 Asfalt

 Berg


 Gress


 Andre

Tolkning av Grunnundersøkelser

-  Indikasjon Sprøbruddmateriale
-  Primært Friksjonsmasser
-  Tynt leirelag, men ikke sprøbrudd
-  Primært Torv/Myr
-  Påvist Sprøbruddmateriale
-  ikke tolket

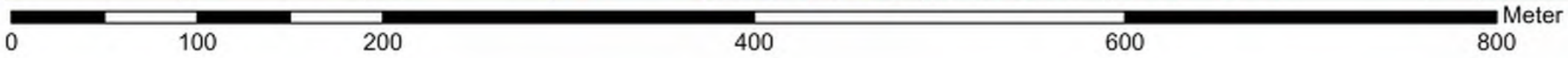
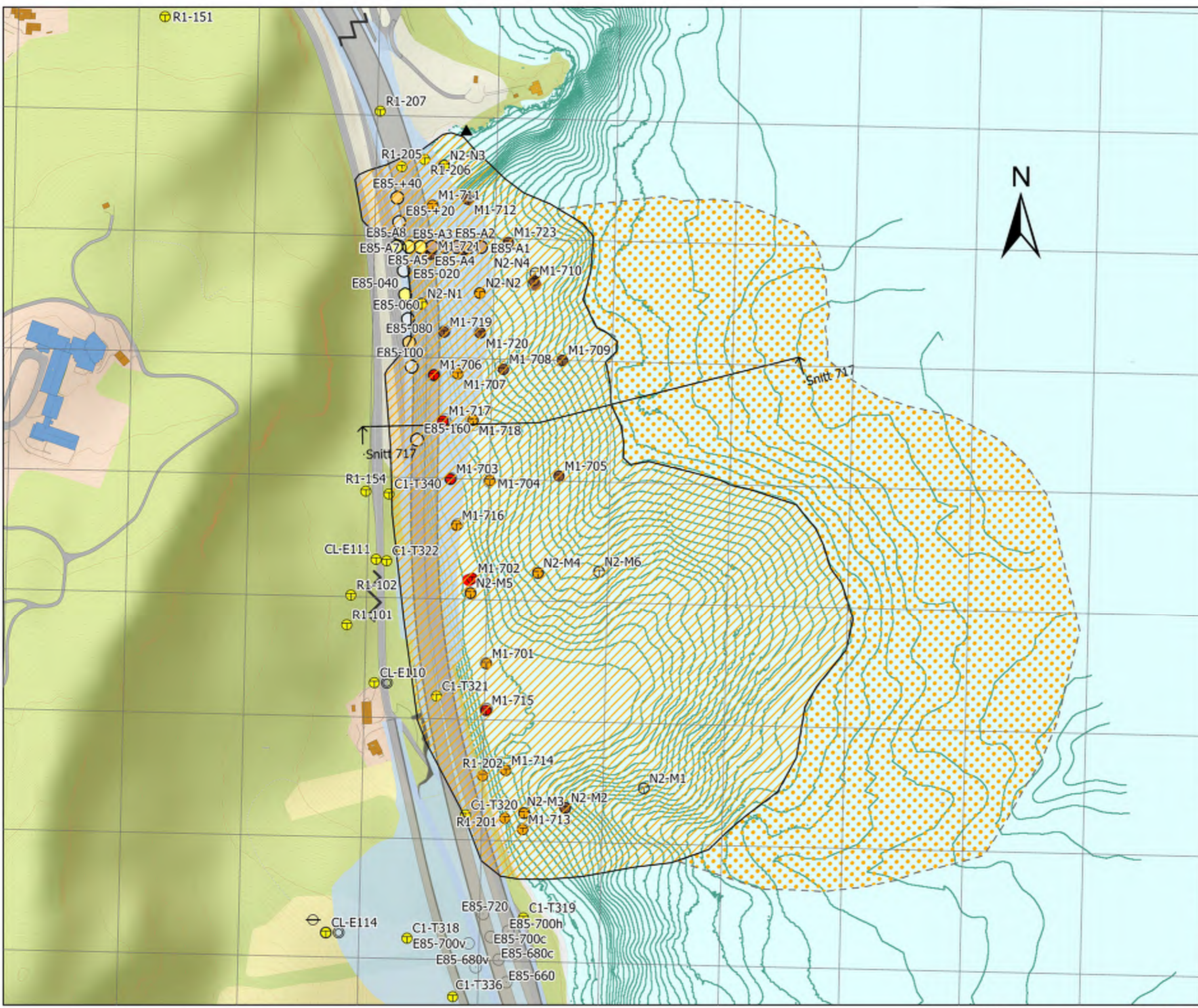
Berg i dagen

 Berg i dagen, punkt

 Berg i dagen, linje





Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Navn på området	Kremmerodden sør
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:3 000 (A3)



Tegnforklaring

Aksomhetsområder og Faresoner

 Løsneområde, Middels

 Utløpsområde, Middels


Veilinje, alternativ 2

 Asfalt


 Gress


 Andre


Tolkning av Grunnundersøkelser

 Indikasjon Sprøbruddmateriale

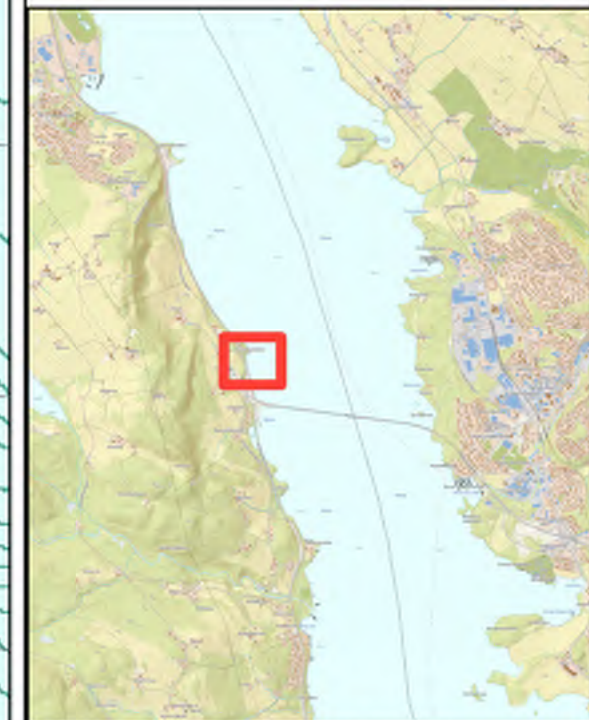
 Primært Friksjonsmasser

 Tynt leirelag, men ikke sprøbrudd

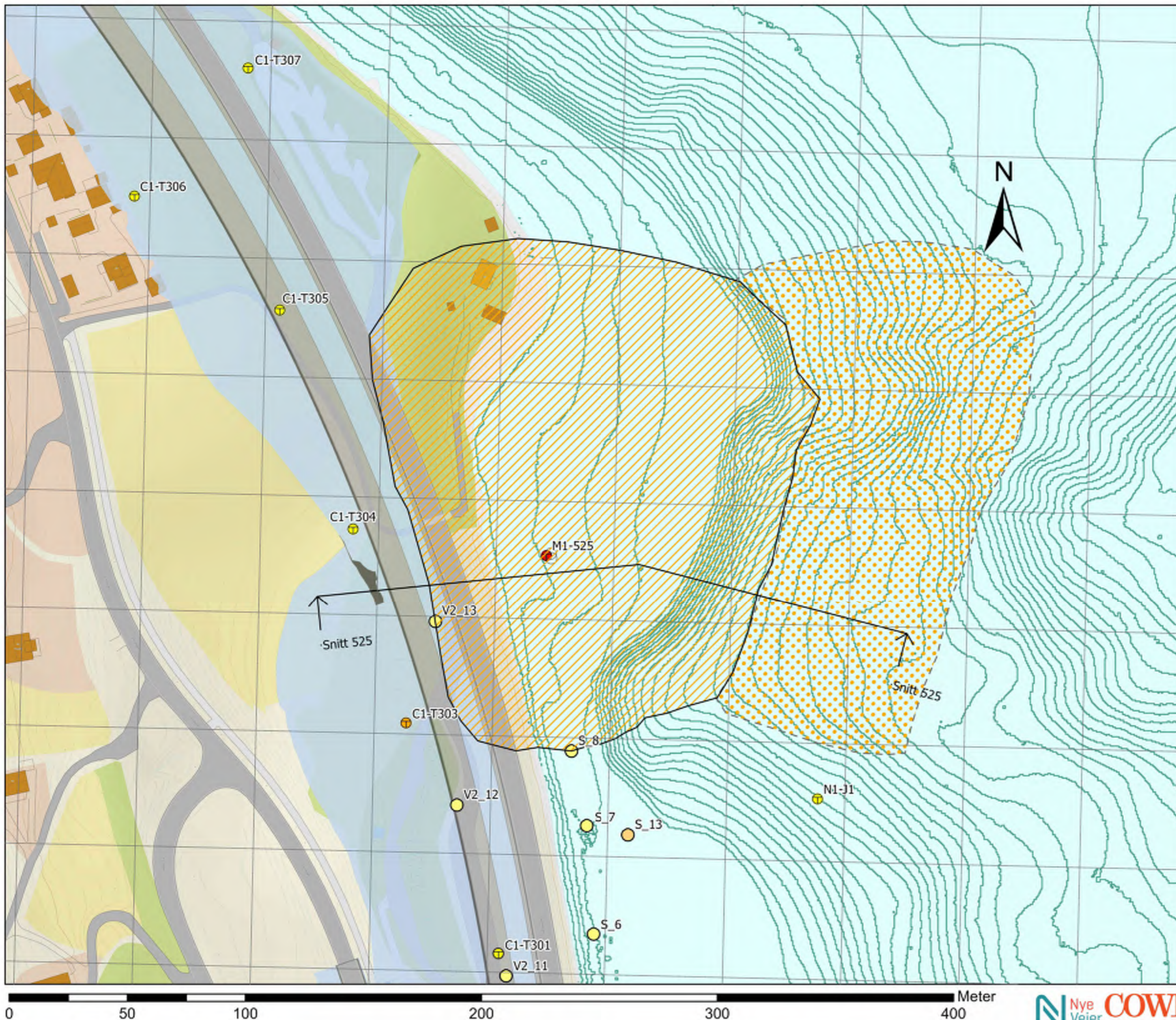
 Primært Torv/Myr

 Påvist Sprøbruddmateriale

 ikke tolket





Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Navn på området	Fremstadodden sør
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 500 (A3)



Tegnforklaring







Aksomhetsområder og Faresoner

-  Løsneområde, Middels
-  Utløpsområde, Middels

Veilinje, alternativ 2

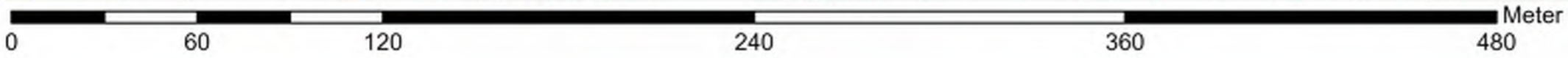
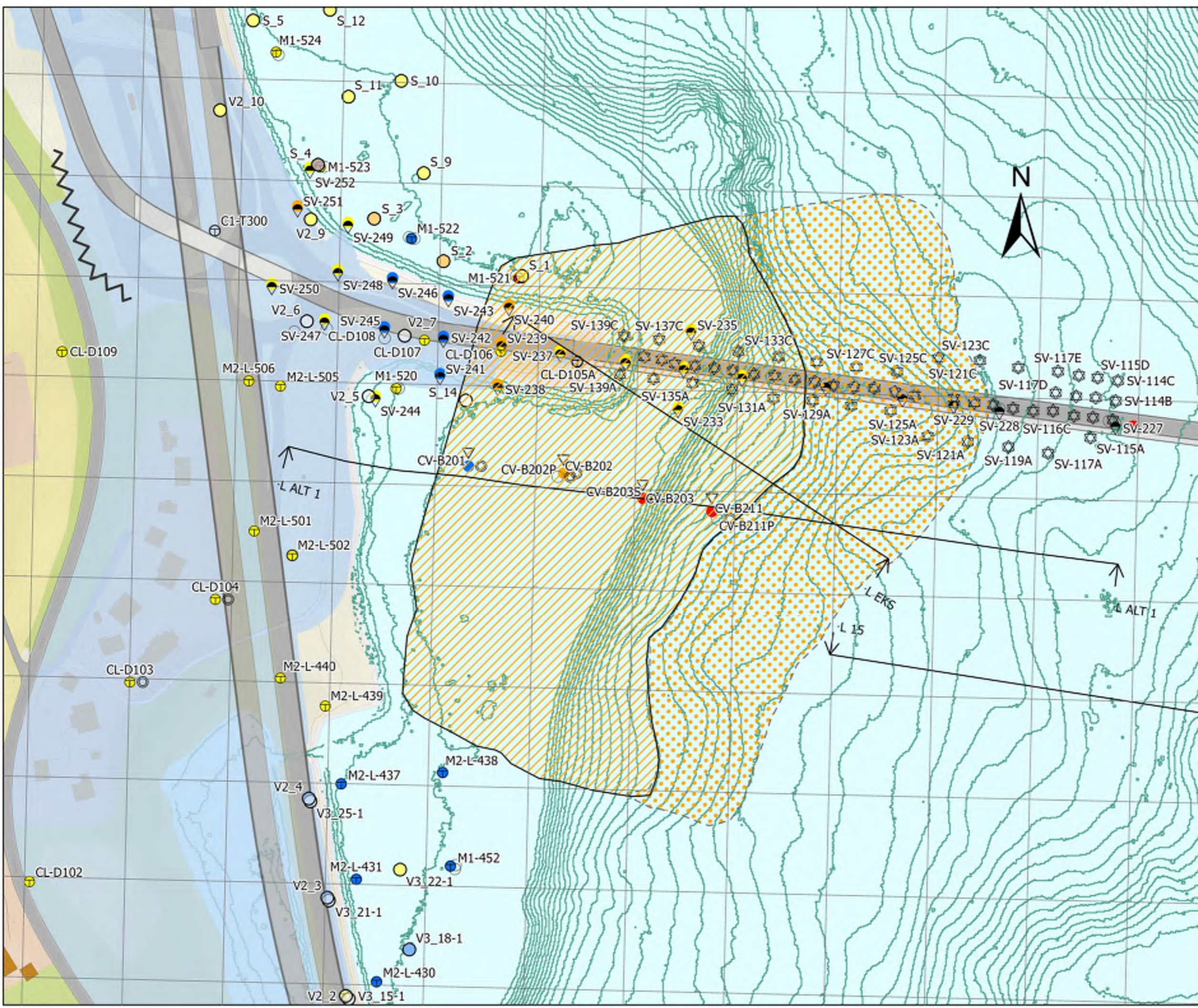
-  Asfalt
-  Betong
-  Gress
-  Andre

Tolkning av Grunnundersøkelser

-  Indikasjon Sprøbruddmateriale
-  Primært Friksjonsmasser
-  Tynt leirelag, men ikke sprøbrudd
-  Primært Torv/Myr
-  Påvist Sprøbruddmateriale
-  ikke tolket
-  Berg i dagen, linje





Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Navn på området	Sandvoll
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:1 800 (A3)



Tegnforklaring

Aksjonsområder og Faresoner

-  Løsningsområde, Lav
-  Utløpsområde, Lav



Veilinj, alternativ 2

-  Asfalt
-  Berg
-  Betong
-  Gress
-  Andre

Tolkning av Grunnundersøkelser

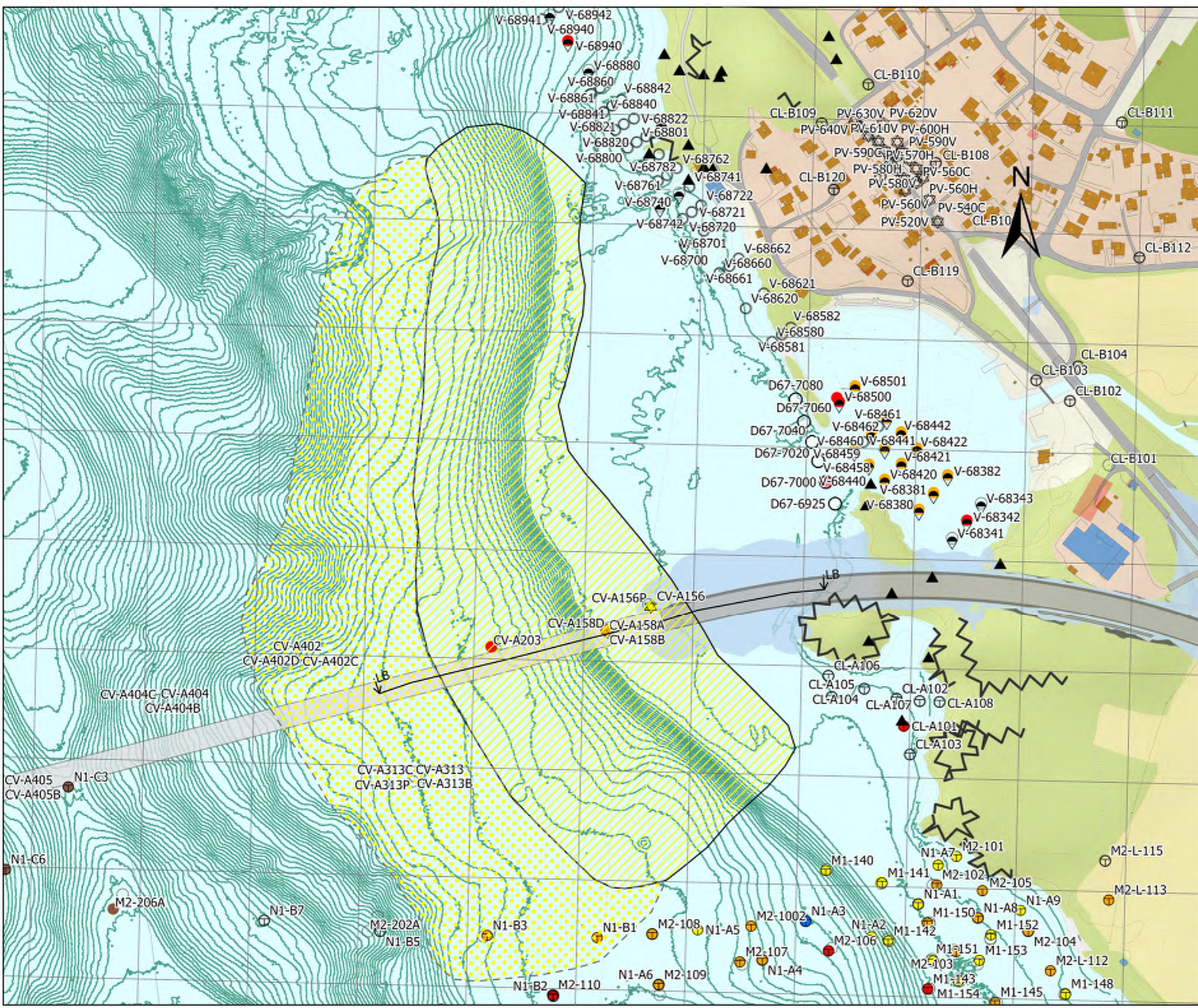
-  Indikasjon Sprøbruddmateriale
-  Primært Friksjonsmasser
-  Tynt leirelag, men ikke sprøbrudd
-  Primært Torv/Myr
-  Påvist Sprøbruddmateriale
-  ikke tolket

Berg i dagen

-  Berg i dagen, punkt
-  Berg i dagen, linje



Prosjektnavn	E6 Moelv Roterud
Kunde	Nye Veier
Navn på området	Møkkvika
Prosjekt nr.	113201
Konsulentarkiv	A236431
Tegningsdato	20.04.2023
Utarbeidet av	KGNO
Sidemannskontroll	TSDA
Godkjent av	OLER
Datakilde	Kartverket, COWI
Koordinatsystem	ETRS 1989 NTM Zone 10
Høydesystem	NN2000
Skala	1:3 300 (A3)



Generell info	Velg score
Navn på kvikkleiresonen	Fremstadodden sør
Velg prosjekttype for sonen	Arealplan/byggesak
Velg vurderingsnivå for grunnforhold og stabilitet i sonen	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Velg hvor nøye sonen er kartlagt	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Eventuelle bemerkninger	

Faregradsklasse		Vurdering	
Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Beskriv skredaktivitet i området	Registrert tidligere skred ute i Mjøsa, men ingen inne på land. Usikkert når de er fra.	2	1
Beskriv skråningshøyde	Kotehøyde +133 til +105 = 28 m	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert. Cptu tyder også på NC-leire.	3	2
Poretrykk, overtrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	3
Poretrykk, undertrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	-3
Kvikkleiremektighet	Kun tynt lag sprøbruddmateriale.	0	2
Sensitivitet	Alle prøver har St < 20	0	1
Erosjon	Dagens E6 er erosjonssikret. Ikke registrert aktiv erosjon.	0	3
Inngrep, forverring	Kan ikke utelukke at sprøbrudd går inn under fylling. Dagens fylling har forverret stabiliteten i området. Konservativt settes vurdering 3.	3	3
Inngrep, forbedring	Konservativt. Antar eksisterende fylling ikke forbedret stabiliteten.	0	-3
Poeng (score x vektall):		21	
Beregnet faregradsklasse		Middels	
Faregrad		0,41	

Skadekonsekvensklasse		Vurdering	
Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Boligheter	Det ligger en bolig eller hytte på fremstadodden. Antar bolig for å være konservativ.	1	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg	0	3
Annen bebyggelse	Båtnaust, brygge	1	1
Veier	Eksisterende E6	3	2
Toglinje	Ingen toglinjer	0	3
Kraftnett	Ingen kraftnett	0	1
Oppdemning	Ingen fare for oppdemning	0	2
Poeng (score x vektall):		11	
Beregnet skadekonsekvensklasse		Alvorlig	
Skadekonsekvens		0,24	
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		1007	
Risikoklasse:		3	

Evaluering av faregrad		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1 Høy	Noe	Lav	Ingen	
Skråningshøyde, meter	2 >30	20-30	15-20	<15	
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2 1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	
Poretrykk, overtrykk, kPa	3 >+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3 >-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk	
Kvikkleiremektighet	2 >H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	
Sensitivitet	1 >100	30-100	20-30	<20	
Erosjon	3 Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen	
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter, antall	4 Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen	
Næringsbygg, personer	3 >50	10-50	<10	Ingen	
Annen bebyggelse, verdi	1 Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	
Vei, ÅDT	2 >5000	1001-5000	100-1000	<100	
Toglinje, baneprioritet	2 1-2	3-4	5	Ingen	
Kraftnett	1 Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	
Oppdemning/floam	2 Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

	Poengverdi
Faregradsklasser	1 Lav 0-17
	2 Middels 18-25
	3 Høy 26-51
Skadekonsekvensklasser	1 Mindre alvorlig 0-6
	2 Alvorlig 7-22
	3 Meget alvorlig 23-45
Risikoklasse	1 0-170
	2 171-630
	3 631-1900
	4 1901-3200
	5 3201-10000

E6 Moelv Roterud - Reuleringsplan			
Faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse iht. NVE 1/2019 og 9/2020			
COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:
	21.04.2023	KGNO	TSDA
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon:
	A236431	E - 1	1,0

Godkjent:
OLER

<https://cowi.sharepoint.com/sites/A236431-EX01-project/Shared Documents/General/60-WorkInProgress/Geoteknikk/Rapporter/Utredning kvikkleire/Rev01/Faregradsevaluering NVE - Fremstadodden sør .xlsx>



Generell info	Velg score
Navn på kvikkleiresonen	Kremmerodden sør
Velg prosjekttype for sonen	Arealplan/byggesak
Velg vurderingsnivå for grunnforhold og stabilitet i sonen	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Velg hvor nøye sonen er kartlagt	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Eventuelle bemerkninger	

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Beskriv skredaktivitet i området	Registrert tidligere skred ute i Mjøsa, men ingen inne på land. Usikkert når de er fra.	2	1
Beskriv skråningshøyde	Kotehøyde +133 til +105 = 28 m	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert	3	2
Poretrykk, overtrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	3
Poretrykk, undertrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	-3
Kvikkleiremektighet	Sprøbrudd opptil ca. 1 m tykkelse. Dette er < H/4 = 28/4 = 7 m	1	2
Sensitivitet	De fleste prøver < 20. Enkelte prøver > 20. Velger 20-30, konservativt.	1	1
Erosjon	Dagens E6 er erosjonssikret. Ikke registrert aktiv erosjon.	0	3
Inngrep, forverring	Kan ikke utelukke at sprøbrudd går inn under fylling. Dagens fylling har forverret stabiliteten i området. Konservativt settes vurdering 3.	3	3
Inngrep, forbedring	Konservativt. Antar eksisterende fylling ikke forbedret stabiliteten.	0	-3
Poeng (score x vekttall):		24	

Beregnet faregradsklasse	Middels
Faregrad	0,47

Skadekonsekvensklasse
Vurdering

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Boligheter	Ingen boliger	0	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg	0	3
Annen bebyggelse	Ingen bygg	0	1
Veier	Eksisterende E6	3	2
Toglinje	Ingen toglinjer	0	3
Kraftnett	Ingen kraftnett	0	1
Oppdemning	Ingen fare for oppdemning	0	2
Poeng (score x vekttall):		6	

Beregnet skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig
Skadekonsekvens	0,13

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	627
Risikoklasse:	2

Evaluerer av faregrad		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluerer av skadekonsekvens

		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

	Poengverdi
Faregradsklasser	1 Lav 0-17
	2 Middels 18-25
	3 Høy 26-51
Skadekonsekvensklasser	1 Mindre alvorlig 0-6
	2 Alvorlig 7-22
	3 Meget alvorlig 23-45
Risikoklasse	1 0-170
	2 171-630
	3 631-1900
	4 1901-3200
	5 3201-10000

E6 Moelv Roterud - Reuleringsplan

Faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse iht. NVE 1/2019 og 9/2020

COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:
	21.04.2023	KGNO	TSDA	OLER
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon:	
	A236431	E - 2	1,0	

<https://cowi.sharepoint.com/sites/A236431-EX01-project/Shared Documents/General/60-WorkInProgress/Geoteknikk/Rapporter/Utdredning kvikkleire/Rev01/Faregradsevaluering NVE - Kremmerodden syd.xlsx>



Generell info	Velg score
Navn på kvikkleiresonen	Møkkvika
Velg prosjekttype for sonen	Arealplan/byggesak
Velg vurderingsnivå for grunnforhold og stabilitet i sonen	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Velg hvor nøye sonen er kartlagt	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Eventuelle bemerkninger	

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Beskriv skredaktivitet i området	Registrert tidligere skred ute i Mjøsa, men ingen inne på land. Usikkert når de er fra.	2	1
Beskriv skråningshøyde	Kotehøyde +118 til +98 = 20 m. Velger høyeste verdi, konservativt.	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert. Cptu tyder også på NC-leire.	3	2
Poretrykk, overtrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	3
Poretrykk, undertrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	-3
Kvikkleiremektighet	Antar 2 m på bakgrunn av de eksisterende grunnundersøkelsene. Noe usikkert om dette er tilfellet for hele området.	1	2
Sensitivitet	Har ikke uforstyrret konus fra spørbruddlaget. Antar 20-30, konservativt.	1	1
Erosjon	Dagens E6 er erosjonssikret. Ikke registrert aktiv erosjon.	0	3
Inngrep, forverring	Ingen inngrep	0	3
Inngrep, forbedring	Ingen inngrep	0	-3

Poeng (score x vektall):	15
Beregnet faregradsklasse	Lav
Faregrad	0,29

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Boligheter	Ingen	0	4
Næringsbygg	Ingen	0	3
Annen bebyggelse	Ingen	0	1
Veier	Evt. ny E6	3	2
Toglinje	Ingen toglinjer	0	3
Kraftnett	Ingen kraftnett	0	1
Oppdemning	Ingen fare for oppdemning	0	2

Poeng (score x vektall):	6
Beregnet skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig
Skadekonsekvens	0,13
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	392,16
Risikoklasse:	2

E6 Moelv Roterud - Reuleringsplan

Faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse iht. NVE 1/2019 og 9/2020

COWI AS	Dato:	21.04.2023	Utarbeider:	KGNO	Kontroll:	TSDA	Godkjent:	OLER
	Oppdrag nr.:	A236431	Vedlegg nr.:	E - 3	Versjon:	1,0		

Faktor	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Faktor	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/fiom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsklasse	Poengverdi
1 Lav	0-17
2 Middels	18-25
3 Høy	26-51
Skadekonsekvensklasser	Poengverdi
1 Mindre alvorlig	0-6
2 Alvorlig	7-22
3 Meget alvorlig	23-45
Risikoklasse	Poengverdi
1 0-170	
2 171-630	
3 631-1900	
4 1901-3200	
5 3201-10000	

<https://cowi.sharepoint.com/sites/A236431-EX01-project/Shared Documents/General/60-WorkInProgress/Geoteknikk/Rapporter/Utrekning kvikkleire/Rev01/Faregradsevaluering NVE - Møkkvika .xlsx>



Generell info	Velg score
Navn på kvikkleiresonen	Paradisvika
Velg prosjekttype for sonen	Arealplan/byggesak
Velg vurderingsnivå for grunnforhold og stabilitet i sonen	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Velg hvor nøye sonen er kartlagt	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Eventuelle bemerkninger	

Faregradsklasse			
Vurdering			
Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Beskriv skredaktivitet i området	Registrert tidligere skred ute i Mjøsa, men ingen inne på land. Usikkert når de er fra.	2	1
Beskriv skråningshøyde	Mellom kote +125 og +109 = 16 m	1	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert	3	2
Poretrykk, overtrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	3
Poretrykk, undertrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	-3
Kvikkleiremektighet	Sprøbrudd opptil ca. 1m	1	2
Sensitivitet	De fleste <20, men enkelte over 20 også. Velger 20-30, konservativt.	1	1
Erosjon	Dagens E6 er erosjonssikret. Ikke registrert aktiv erosjon.	0	3
Inngrep, forverring	GU tyder på at sprøbrudd går inn under fylling. Dagens fylling har forverret stabiliteten i området.	3	3
Inngrep, forbedring	Konservativt. Antar eksisterende fylling ikke forbedret stabiliteten.	0	-3
Poeng (score x vektall):		20	
Beregnet faregradsklasse		Middels	
Faregrad		0,39	

Skadekonsekvensklasse			
Vurdering			
Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Boligheter	Ingen boliger	0	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg	0	3
Annen bebyggelse	Ingen bygg	0	1
Veier	Eksisterende E6	3	2
Toglinje	Ingen toglinjer	0	3
Kraftnett	Ingen kraftnett	0	1
Oppdemning	Ingen fare for oppdemning	0	2
Poeng (score x vektall):		6	
Beregnet skadekonsekvensklasse		Mindre alvorlig	
Skadekonsekvens		0,13	
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		523	
Risikoklasse:		2	

E6 Moelv Roterud - Reguleringsplan

Faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse iht. NVE 1/2019 og 9/2020

COWI AS	Dato:	21.04.2023	Utarbeider:	KGNO	Kontroll:	TSDA	Godkjent:	OLER
	Oppdrag nr.:	A236431	Vedlegg nr.:	E - 4	Versjon:	1,0		

Evaulering av faregrad		Faregrad, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Evaluering av skadekonsekvens		Konsekvens, score			
Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

		Poengverdi
Faregradsklasser	1	Lav
	2	Middels
	3	Høy
Skadekonsekvensklasser	1	Mindre alvorlig
	2	Alvorlig
	3	Meget alvorlig
Risikoklasse	1	0-170
	2	171-630
	3	631-1900
	4	1901-3200
	5	3201-10000



<https://cowi.sharepoint.com/sites/A236431-EX01-project/Shared Documents/General/60-WorkInProgress/Geoteknikk/Rapporter/Utrekning kvikkleire/Rev01/Faregradsevaluering NVE - Paradisvika.xlsx>

Generell info	Velg score
Navn på kvikkleiresonen	Sandvoll
Velg prosjekttype for sonen	Arealplan/byggesak
Velg vurderingsnivå for grunnforhold og stabilitet i sonen	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Velg hvor nøye sonen er kartlagt	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Eventuelle bemerkninger	

Faregradsklasse
Vurdering

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Beskriv skredaktivitet i området	Registrert tidligere skred ute i Mjøsa, men ingen inne på land. Usikkert når de er fra.	2	1
Beskriv skråningshøyde	Kotehøyde +129 til +109 = 20 m	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert. Cptu tyder også på N	3	2
Poretrykk, overtrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	3
Poretrykk, undertrykk	Antatt hydrostatisk trykk	0	-3
Kvikkleiremektighet	Kun tynt lag med sprøbrudd	0	2
Sensitivitet	Ingen prøver >20	0	1
Erosjon	Dagens E6 er erosjonssikret. Ikke registrert aktiv erosjon.	0	3
Inngrep, forverring	Kan ikke utelukke at sprøbrudd går inn under fylling. Dagens fylling har forverret stabiliteten i området. Konservativt settes vurdering 3.	3	3
Inngrep, forbedring	Konservativt. Antar eksisterende fylling ikke forbedret stabiliteten.	0	-3
Poeng (score x vektall):		21	

Beregnet faregradsklasse	Middels
Faregrad	0,41

Skadekonsekvensklasse
Vurdering

Faktor	Beskrivelse	Poengvurdering	Vekttall
Boligheter	Usikker på om det er bolig eller hytte på fremste	0	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg	0	3
Annen bebyggelse	Båtnaust, brygge	0	1
Veier	Eksisterende E6	3	2
Toglinje	Ingen toglinjer	0	3
Kraftnett	Ingen kraftnett	0	1
Oppdemning	Ingen fare for oppdemning	0	2
Poeng (score x vektall):		6	

Beregnet skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig
Skadekonsekvens	0,13

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	549,02
Risikoklasse:	2

E6 Moelv Roterud - Reuleringsplan

Faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse iht. NVE 1/2019 og 9/2020

COWI AS	Dato:	21.04.2023	Utarbeider:	KGNO	Kontroll:	TSDA	Godkjent:	OLER
	Oppdrag nr.:	A236431	Vedlegg nr.:	E - 5	Versjon:	1,0		

Faktor	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	31 %	0 %

Faktor	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/floam	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

	Poengverdi
Faregradsklasser	1 Lav 0-17
	2 Middels 18-25
	3 Høy 26-51
Skadekonsekvensklasser	1 Mindre alvorlig 0-6
	2 Alvorlig 7-22
	3 Meget alvorlig 23-45
Risikoklasse	1 0-170
	2 171-630
	3 631-1900
	4 1901-3200
	5 3201-10000

<https://cowi.sharepoint.com/sites/A236431-EX01-project/Shared Documents/General/60-WorkInProgress/Geoteknikk/Rapporter/Utrekning kvikkleire/Rev01/Faregradsevaluering NVE - Sandvoll.xlsx>



Forutsetninger:

- Beregninger i henhold til SVV Håndbok:
V221 Kapittel 2.4
N200 kap. 1

Krav:

Sikkerhet på min 1.3 (UPL)
 $V_{dst,d} < G_{stb,d} + R_d$

Fyllmateriale:

Skumglass

Designlaster:

Last på terreng R_d^* 0 kN/m

* Vær forsiktig med bruk av $R_d > 0$ - benyttes kun untaksvis

Geometri:

Høyeste vannspeil* Z_w 1,3 m Basiskrav er 200 års flom
Overdekning t_{over} 1,0 m Husk å sjekk krav til minimumstykkelse
Mektighet lette masser t_{lett} 5,3 m

Design parametre - fyllmasser:

Tyngdetetthet (tørr) overdekning V_{over} 19,0 kN/m³
Tyngdetetthet lette masser V_{lett} 2,20 kN/m³
Porøsitet, masser i overdekning n_{over} 0,3
Porøsitet av lette fyllmasser n_{lett} 0,5 Kan for skumglass være inntil 0,8

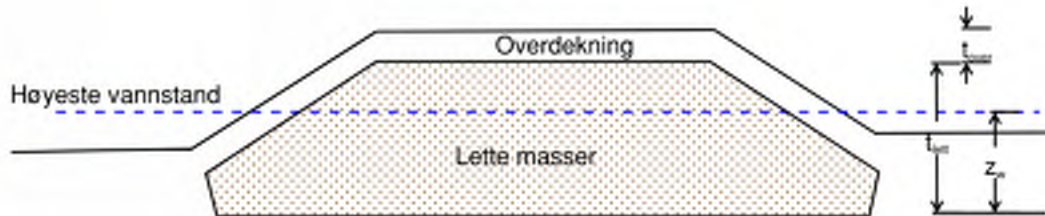
Krav til sikkerhet:

Materiale faktor γ_{tot} 1,3

Oppdriftsberegninger:

Totalspenning under fylling $\sigma_{v,d}$ 30,66 kPa [$\sigma_{v,d} = \Sigma \gamma \cdot t$]
Oppdriftskrefter, overdekning $E_{op,over}$ 0,00 kN/m³ [$E_{op} = (1-n) \cdot \gamma_w$]
Oppdriftskrefter, lette masser $E_{op,lett}$ 5,00 kN/m³ [$E_{op} = (1-n) \cdot \gamma_{sa}$]
Oppdrift på fylling $U_{dst,d}$ 6,5 kPa [$U_{dst,d} = \Sigma E_{op} \cdot z_w$]

Sikkerhet mot oppdrift γ_{tot} 4,72 [$\gamma_{tot} = \sigma_{v,d} / U_{dst,d}$]



Resultater:

Sikkerhet mot oppdrift er OK
Husk å sjekke både anleggs- og permanent fase.

A236431: E6 Moelv - Roterud (oppdrift tilløpsfylling alt.1 vest)

Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:		
27.03.2023	MWNI	TSDA	OLER		
Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon			
A236431	F	1.0			

Forutsetninger:

- Beregninger i henhold til SVV Håndbok:
V221 Kapittel 2.4
N200 kap. 1

Krav:

Sikkerhet på min 1.3 (UPL)
 $V_{dst,d} < G_{stb,d} + R_d$

Fyllmateriale:

Skumglass

Designlaster:

Last på terreng R_d^* 0 kN/m

* Vær forsiktig med bruk av $R_d > 0$ - benyttes kun untkakvis

Geometri:

Høyeste vannspeil* Z_w 2,3 m Basiskrav er 200 års flom
Overdekning t_{over} 1,0 m Husk å sjekk krav til minimumstykkelse
Mektighet lette masser t_{lett} 8,3 m

Design parametre - fyllmasser:

Tyngdetetthet (tørr) overdekning V_{over} 19,0 kN/m³
Tyngdetetthet lette masser V_{lett} 2,20 kN/m³
Porøsitet, masser i overdekning n_{over} 0,3
Porøsitet av lette fyllmasser n_{lett} 0,5 Kan for skumglass være inntil 0,8

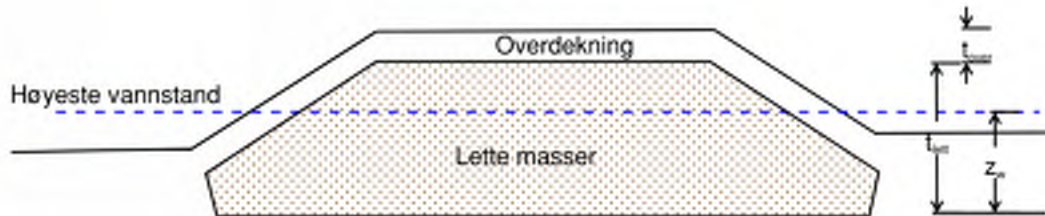
Krav til sikkerhet:

Materiale faktor γ_{tot} 1,3

Oppdriftsberegninger:

Totalspenning under fylling $\sigma_{v,d}$ 37,26 kPa [$\sigma_{v,d} = \Sigma \gamma \cdot t$]
Oppdriftskrefter, overdekning $E_{op,over}$ 0,00 kN/m³ [$E_{op} = (1-n) \cdot \gamma_w$]
Oppdriftskrefter, lette masser $E_{op,lett}$ 5,00 kN/m³ [$E_{op} = (1-n) \cdot \gamma_{sa}$]
Oppdrift på fylling $U_{dst,d}$ 11,5 kPa [$U_{dst,d} = \Sigma E_{op} \cdot z_w$]


Sikkerhet mot oppdrift γ_{tot} 3,24 [$\gamma_{tot} = \sigma_{v,d} / U_{dst,d}$]

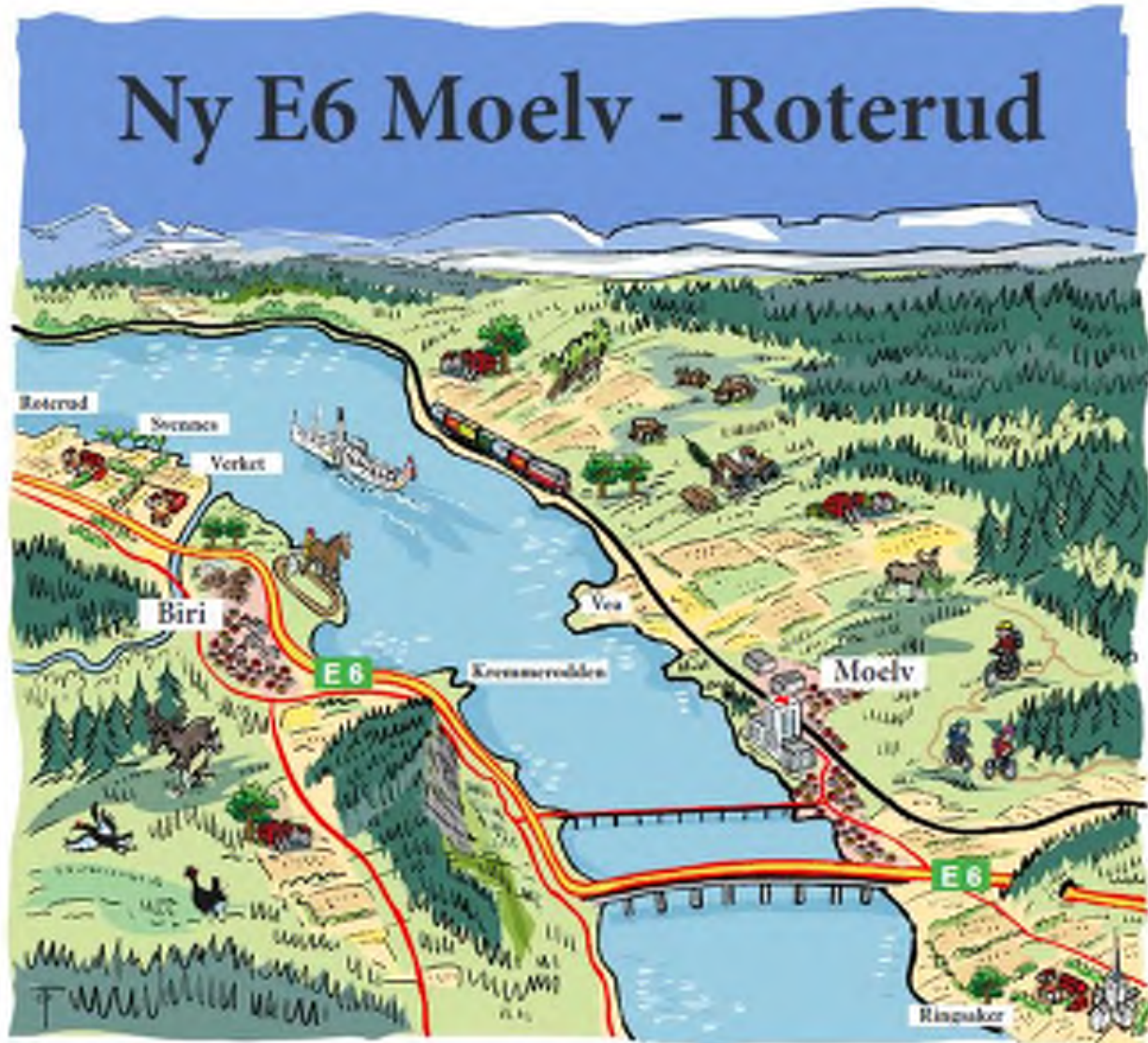


Resultater:

Sikkerhet mot oppdrift er OK
Husk å sjekke både anleggs- og permanent fase.

A236431: E6 Moelv - Roterud (oppdrift tilløpsfylling alt. 2 øst)

Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:		
27.03.2023	MWNI	TSDA	OLER		
Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon			
A236431	F	1.0			



VEDLEGG G TIL FAGRAPPORT GEOTEKNIKK, UTREDNING SV SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED FOR E6 MOEL – ROTERUD REGULERINGSPLAN

Nasjonal PlanID:
Ringsaker kommune: 2019060936
Gjøvik kommune: 05020437

Prosjekt nr.:	113201
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	Vedlegg G til NV34E6MR-GTK-RAP-0031

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	02.06.2023	KGNO/MWNI/RUNN COWI	TSDA/COWI	OLER/COWI

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
00	Planforslag til behandling hos planmyndighet

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Bakgrunnen for dette vedlegget	5
3	Beregningsforutsetninger	5
	3.1 Jordparametere	6
	3.2 Konsolidering av leire	6
	3.3 Geonett	8
	3.4 Begrensning på utstrekning av anleggslast	10
	3.5 Forbelastning	10
4	Konklusjon	10
5	References	11

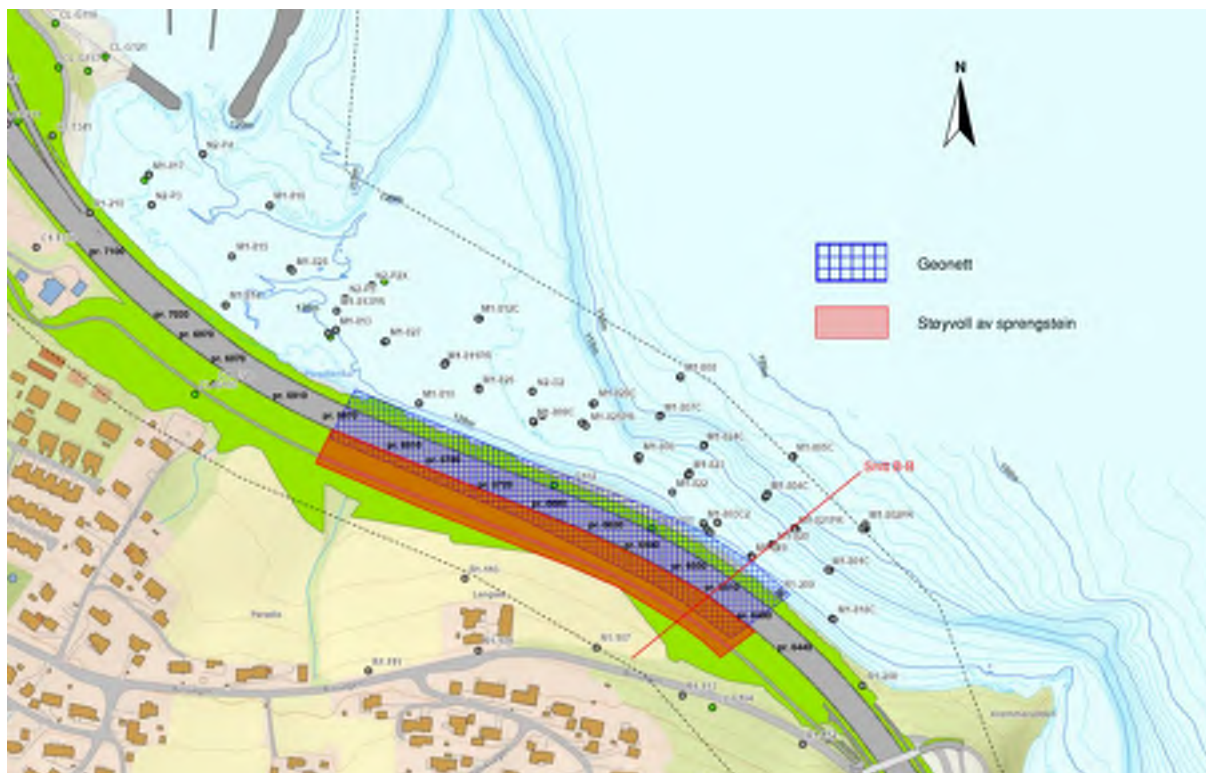
1 Sammendrag

Dette vedlegget presenterer en løsning som sikrer stabiliteten av veifyllingen i Paradisvika nord for Kremmerodden ved å bygge opp fyllingen med geonett. Beregningene er utført i PLAXIS 2D. Parametere og forutsetninger i modellen er presentert og resultatet er oppsummert i konklusjonen. Dessuten finnes det utskrift av PLAXIS rapport sist i vedlegget.

2 Bakgrunnen for dette vedlegget

Den planlagte veifylling i Paradisvika i veilinje 18480 mellom profil ca. 6480-6870 ligger helt ut til strandsonen i Mjøsa. Det er registrert bløte topplag i strandsonen i Mjøsa og leirelag som er karakterisert sprø under topplaget. Totalsonderinger CL-G101, CL-G102 og CL-G103 viser at det ikke kan avises at de bløte massene går inn under den eksisterende veien. Stabiliteten av fyllingen kan sikres med ulike tiltak. I dette vedlegget beskrives den løsning som sikrer stabiliteten ved å bygge opp fyllingen med geonett. Forutsetninger, beskrivelse av modell og resultater blir presentert. Et alternativt tiltak kunne være å skifte ut store mengder løsmasser hvorav en del av disse er under vann i Mjøsa.

Beregninger for geonett er utført i snitt B-B, som vist på Figur 2-1. Dette er vurdert å være det kritiske snittet fordi sjøbunn allerede stuper fra kanten av den planlagte fyllingen. Lengere mot nord blir det langgrunt ut til marbakken, og dette vurderes å øke stabiliteten. Utstrekningen av geonett mot nord er grovt vurdert på bakgrunn av totalsondering M1-813 som ikke indikerer det samme bløte lag som treffes i totalsonderingene mot sør.



Figur 2-1: Utstrekning av veifylling som må bygges opp med geonett. Beregninger er basert på snitt B-B. (Kilde: COWI)

3 Beregningsforutsetninger

Forutsetninger og antakelser i beregningene er beskrevet i det følgende.

3.1 Jordparametere

Alle styrkeparametere, bortsett fra de som brukes til å bygge opp støyvollen, er beskrevet i «Fagrapport geoteknikk, utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred». Støyvollen på strekningen der det forutsettes å bygge opp veifylling med geonet, antas å bli bygd opp av sprengstein med romvekt 19 kN/m³, friksjonsvinkel 42° og attraksjon 2,5 kPa. På den øvrige strekning antas støyvollen å bygges opp av morenemasser med romvekt 19 kN/m³, friksjonsvinkel 33° og attraksjon 0 kPa.

Det er utført både udrenerte og drenerte stabilitetsberegninger. Den udrenerte situasjon er den kritiske og derfor er det denne som presenteres i dette vedlegget.

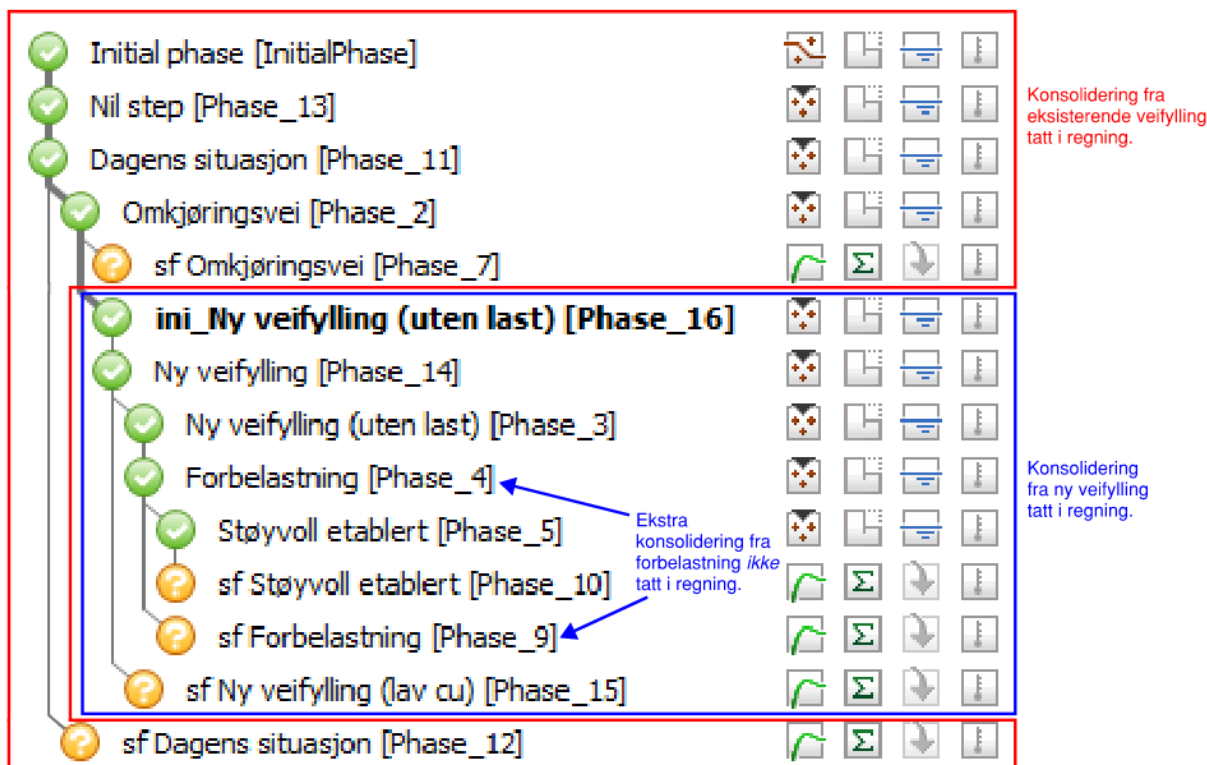
Stivhetsparametere for hvert lag er erfaringsmessig vurdert til følgende verdier:

Lag	E_{oed} [MPa]	ν [-]	E' [MPa]
Sprengstein	50	0,2	45
Bløte masser	6	0,2	5,4
Sand	25	0,2	22,5
Sprøbruddmasser	6	0,2	5,4
Faste masser (morene)	35	0,2	31,5
Støyvoll	20	0,2	18

3.2 Konsolidering av leire

Det finnes et leirelag som går inn under både eksisterende og planlagt veifylling i ca. 7,8 m dybde fra eksisterende terreng. Skjærfastheten i dette leirelaget er beregnet ut fra foreslått metodikk i [1]. Heri beskrives at den direkte skjærfastheten i tynne lag kan bestemmes ved $c_{uD} = \alpha \cdot p'_0$, hvor forholdstallet $\alpha = 0,20$. Videre beskrivelse av forholdstallet α er beskrevet i «Fagrapport Geoteknikk, Utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred». Den effektive vertikalspenningen, p'_0 , er regnet med utgangspunkt i eksisterende terreng, og effekt av konsolidering fra den eksisterende veifyllingen er dermed tatt i regning.

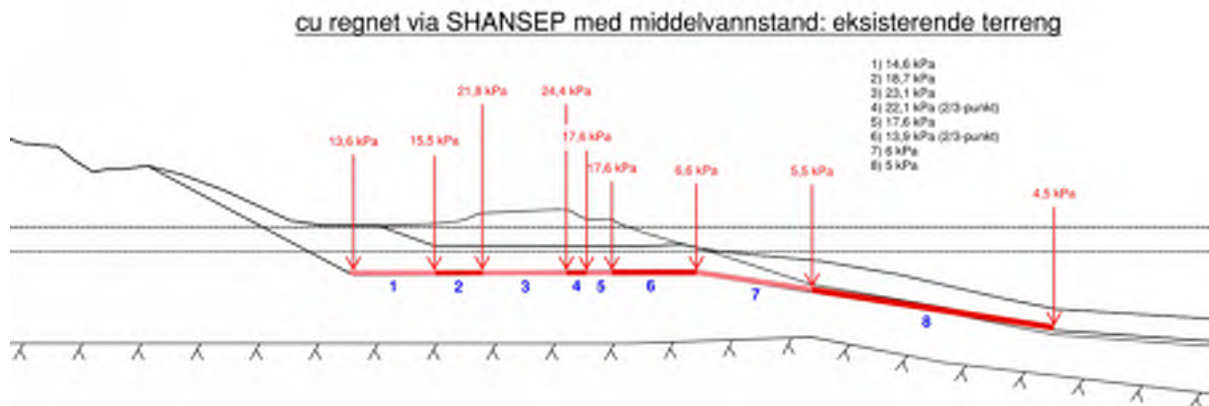
I fasene fra og med oppbygging av planlagt vei, er konsolidering fra veifyllingen tatt i regning, viser til fasetre fra PLAXIS i Figur 3-1.



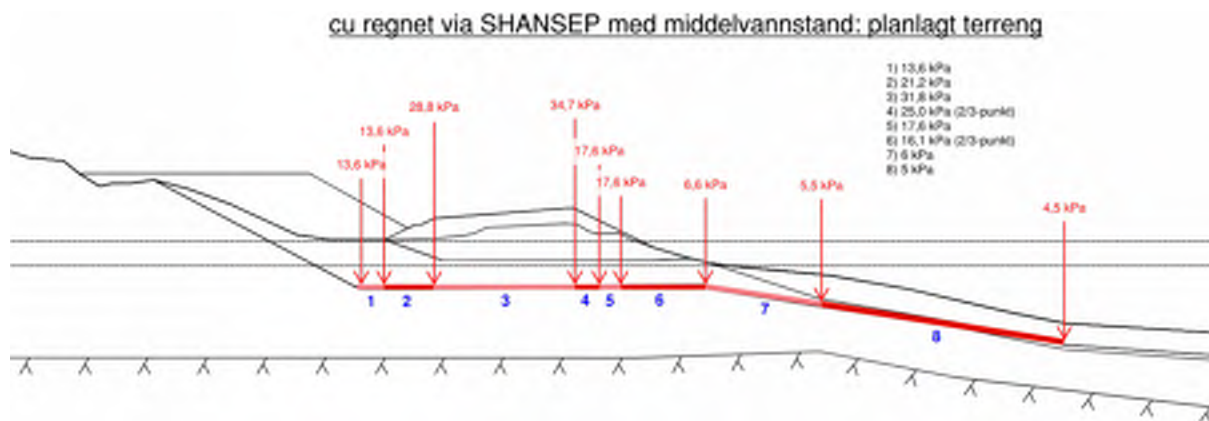
Figur 3-1: Fasetre fra PLAXIS med oversikt som viser hvilke faser det er tatt konsolidering i regning fra hhv. eksisterende og ny veifylling.

3.2.1 Diskret oppdeling av leirelag

Det er som beskrevet i avsnitt 3.2 tatt konsolidering fra henholdsvis eksisterende og planlagt veifylling i regning. I virkeligheten vil skjærstyrken av sprøbruddlaget økes jevnt fra én verdi utenfor den eksisterende veifylling til en høyere verdi under fyllingen, og sluttelig enda høyere verdi under planlagt fylling. Denne jevne overgangen er ikke mulig å modellere i PLAXIS. Derfor er det valgt å dele opp laget i diskrete deler med ulike styrker, viser til Figur 3-2 og Figur 3-3. De beregnede verdier av direkte udrenert skjærfasthet, cuD , ifølge SHANSEP er basert på henholdsvis eksisterende og planlagt terreng med middelvannstand i Mjøsa (+123,74). De røde pilene på figurene under, er plassert i punkter med ulike p'_0 . Dermed har sprøbruddlaget blitt delt opp i åtte deler (blå tal på Figur 3-2 og Figur 3-3) som gjør det mulig å modellere ulike skjærfastheter i laget avhengig av graden av konsolidering. Verdier for hver rød pil angir gjennomsnittlig cuD over tykkelsen av laget i hvert punkt. Den fastsatte cuD -verdien for den enkelte delen er beregnet som gjennomsnitt av to røde piler som står ved siden av hverandre. Det gjelder særlig for del 4 og 6 at det er tatt cuD i 2/3-punktet fordi terrenget har en klar trekantfordeling. Det er disse verdier som er anvendt i PLAXIS.



Figur 3-2: Diskretisert cuD med eksisterende terreng.

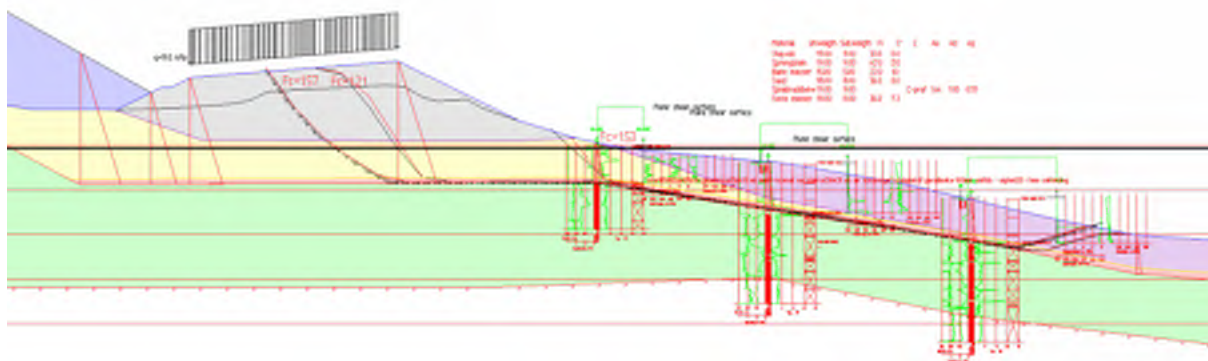


Figur 3-3: Diskretisert cuD med planlagt terreng.

3.3 Geonett

3.3.1 Innledende undersøkelse i GeoSuite Stability

For å undersøke innledende hvor langt bak i fyllingen det er nødvendig med geonett har det blitt utført beregninger i GeoSuite Stability. Det bestemmes hvor langt bak i fyllingen bruddet må gå for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet uten geonett, og dermed finnes et innledende bud på lengden av geonettet. Sikkerhetskravet er 1,6 jf. N200 fordi det er konsekvensklasse CC3 og sprøtt brudd. Beregningene viser at det er utilstrekkelig sikkerhet i bruddlinjen som går helt tilbake til innerste veiskulder av eksisterende vei, se Figur 3-4. Derfor konkluderes at geonett må legges ut forbi dette punktet svarende til ca. 20-25 m fra forsiden av planlagt ferdig fylling.



Figur 3-4: Geosuite stabilitetsberegning av planlagt fylling i Paradisvika. Bruddet med sikkerhet 1,57 viser at geonett må legges ut ganske langt bak i fyllingen.

3.3.2 Modellering i PLAXIS

Geonett er modellert i PLAXIS med fast lengde på 26,5 m fra forside av fyllingen (ut mot Mjøsa). Det er modellert 6 lag geonett hvor det nederste laget er plassert i kote +124, dvs. rett over middelvannstand. Avstand mellom hvert lag er 0,5 m. Materialet er antatt å være elastoplastisk, der parameterne for aksial stivhet og strekkraft må velges. Parameterne er bestemt via en iterativ prosess slik det fra start er valgt såpass høy styrke og stivhet at dette ikke blir det kritiske bruddet. Deretter er kreftene avlest i PLAXIS output, og en mer realistisk verdi er tastet inn i programmet. Beregningen er kjørt igjen og kreftene er avlest på nytt, og det undersøkes at kreftene ikke overstiger den valgte styrke.

3.3.2.1 Interface

For å modellere samvirkningen mellom geonett og de omkringliggende løsmasser innsettes det et «interface» på begge sider av hvert geonett. Interfacet er et tynt lag, der jordparameterne kan beskrives særlig for å ta hensyn til denne vekselvirkningen mellom geonett og jord. I PLAXIS beskrives dette med parameteren *Strength reduction factor*, R_{inter} .

Dette er beskrevet i V220 som samvirkefaktoren, α , for friksjon mellom armering og jord på følgende måte:

$$\tau = \alpha(a + \sigma') \tan \phi'$$

Samvirkefaktoren mellom nett og sprengstein er angitt i Tabell 16-3 i V220 og denne er lik strength reduction factor i PLAXIS: $\alpha = R_{inter} = 1,0$.

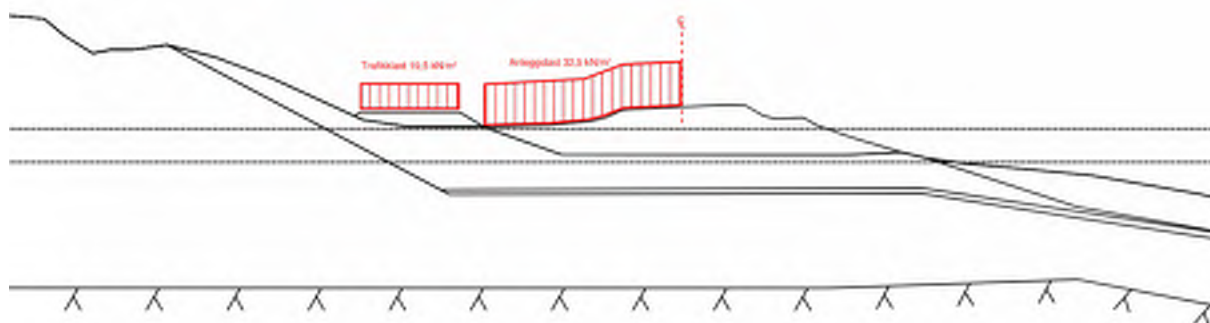
3.3.3 Resultat

Som beskrevet i 3.3.2 er det via iterativ prosess funnet at stabiliteten av den planlagte veifyllingen er ivaretatt når fyllingen bygges opp med 6 lag geonett, hvert med karakteristisk strekkstyrke 300 kN/m lagt ut i fast lengde 26,5 m fra forsiden av fyllingen. Stivheten av geonettet er antatt 1000 kN/m. Strekkraften som opptrer i geonettet avhenger av den aksiale stivheten, og det må i detaljfasen verifiseres ved beregning at sammenhørende verdier av strekkraft og stivhet for det valgte nettet er tilstrekkelig. Det

er i nærværende analyse undersøkt sensitiviteten av aksial stivhet og det er funnet, at den ikke har stor betydning for den endelige sikkerheten. Økning i aksial stivhet med faktor 4 (fra 500 til 2000 kN/m) øker strekkraften med faktor 1,15 (fra 2,041 til 2,355 kN).

3.4 Begrensning på utstrekning av anleggslast

I anleggsfasen med omkjøringsvei er det forutsatt anleggslast på eksisterende vei på 32,5 kN/m². For å ivareta tilstrekkelig sikkerhet må anleggslasten begrenses til ikke å gå ut over senterlinje av eksisterende vei, viser til Figur 3-5. Med denne begrensningen kan det unngås å forverre stabiliteten slik kravet til sikkerhet på 1,4 er sikret. Med nevnte begrensning på anleggslast blir sikkerheten 1,53 og dagens situasjon er 1,44. Dermed er sikkerhetskravet for tiltakskategori K3 og K4 ivaretatt jf. NVE veileder 1/2019.



Figur 3-5: Begrensning i utstrekning av anleggslast i fase med omkjøringsvei.

3.5 Forbelastning

I fasen etter oppbygging av den nye veifyllingen med geonett er det tenkt å legge ut forbelastning på toppen av den nye fyllingen med tanke på å fremskynde setningene i sprøbruddlaget. I beregningen er det lagt ut 1 m sprengstein. Stabilitetsberegningen gir bare 1,58 i sikkerhet, men i forhold til dagens situasjon der sikkerheten er 1,44 er det forbedring og sikkerheten er da ivaretatt jf. NVE veileder 1/2019. Hvis den oppnådd sikkerhet ses i forhold til situasjonen umiddelbart før forbelastning, der sikkerheten er 1,69, er tiltaket med forbelastning forverring jf. NVE veileder 1/2019.

Forbelastningens konsolideringseffekt på skjærfastheten er ikke medtatt og beregningene er derfor vurdert tilstrekkelig konservative.

På bakgrunn av PLAXIS-beregningene vurderes setningspotensialet å være lite. Det forventes ikke mere enn et par centimeters setning av veifyllingen. Det er konservativt anvendt ULS laster. Stivhetsparameterne (se avsnitt 3.1) er litt usikre fordi de er erfaringsverdier, men de er også vurdert å ligge til den konservative side.

4 Konklusjon

Det er funnet en løsning med geonett som sikrer stabiliteten av den planlagte veifyllingen i Paradisvika. Det er utført innledende dimensjonering av geonettet som

viser at det trengs seks lag geonett med 0,5 m innbyrdes avstand og det nederste laget plassert i kote +124 (26 cm over middelvannstand i Mjøsa). Geonettene må legges ut slik det er 26,5 m fra forsiden av fyllingen til bakkant av geonettene som må brettes inn i fyllingen for å stramme geonettene. Det er antatt 0,5 m overdekning på forsiden slik geonettene ikke er synlige. Det er beregnet at det med denne geometrien kan anvendes geonett med karakteristisk strekkraft på 300 kN/m. Denne kreften avhenger litt av nettets aksiale stivhet. Derfor må beregningene verifiseres når det i detaljfasen velges spesifikt geonett. Det er antatt en aksial stivhet på 1000 kN/m i de utførte beregningene.

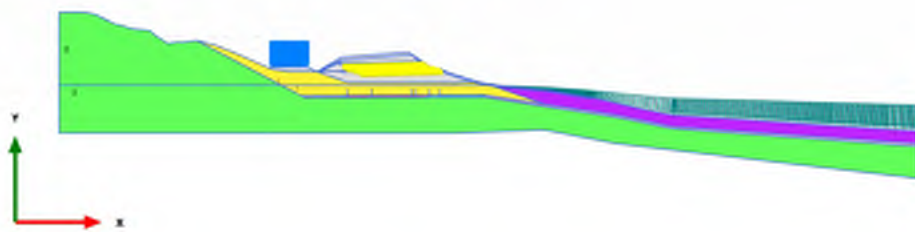
5 References

- [1] R. M. Jean-Sebastian L'Heureux, «Skråningsstabilitet i strandsonen - viktigheten av svake lag,» i *Fjellsprengningsdagen, bergmekanikkdagen. geoteknikkdagen*, 2019.
- [2] Statens Vegvesen, Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220, 2022.
- [3] Nye Veier, «E6 Roterud-Storhove - Fagrapport geoteknikk, for reguleringsplan,» 2021.
- [4] Frode Oset et al., «NIFS rapport 77/2014 - Valg av karakteristisk cuA-profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.,» Norges vassdrags- og energidirektorat i samarbeid med SVV og Jernbaneverket, 2015.

PLAXIS Report

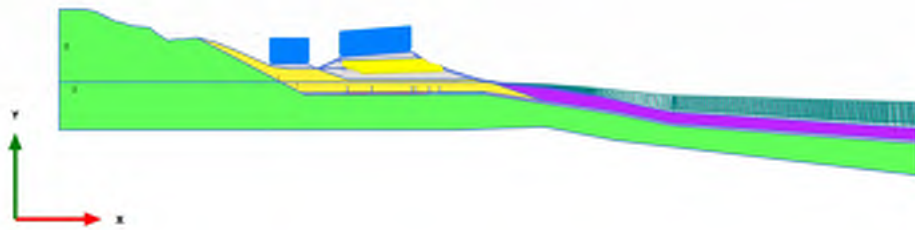
Filename	fast lengde geonett - HM123_74.p2dx
Directory	C:\Users\RUNN\COWI\A236431 - E6 Moelv Roterud - Reguleringsplan - Documents\60-WorkInProgress\10-Documents\RIG\Geoteknikk land\01 Vurderinger\04 Fyllinger\Paradisbukta\E6 MR - Paradisvika PLAXIS\
Title	E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser
Model	Plane strain
Elements	15-Noded
PLAXIS Version	Version 21.1.0.479

1.1.1.1 Calculation results, sf Forbelastning [Phase_9] (9/330), Materials plot



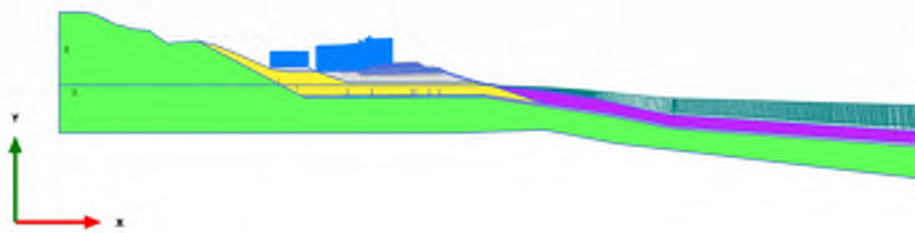
Materials plot

1.1.1.2 Calculation results, sf Ny veifylling (lav cu) [Phase_15] (15/830), Materials plot



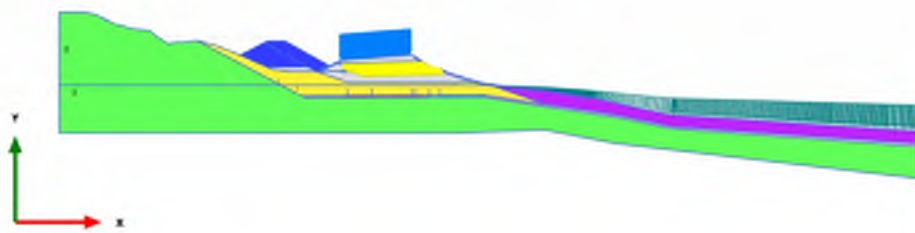
Materials plot

1.1.1.3 Calculation results, sf Omkjøringsvei [Phase_7] (7/1130), Materials plot



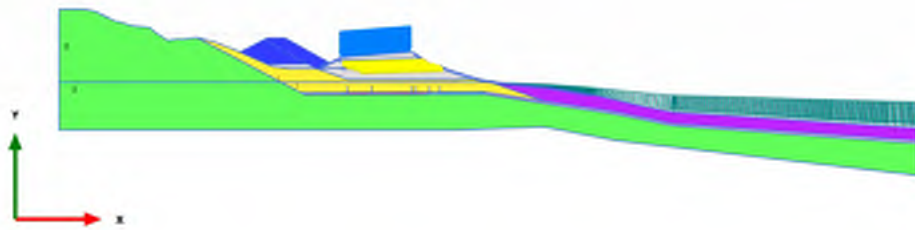
Materials plot

1.1.1.4 Calculation results, Støyvoll etablert [Phase_5] (5/1137), Materials plot



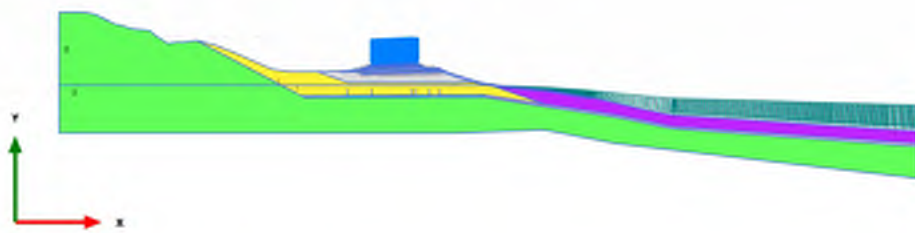
Materials plot

1.1.1.5 Calculation results, sf Støyvoll etablert [Phase_10] (10/2137), Materials plot








Materials plot

1.1.1.6 Calculation results, sf Dagens situasjon [Phase_12] (12/2437), Materials plot



Materials plot






1.1.2.1.1.1 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb (1/5)

Identification		Støyvoll	Sprengstein	Bløte masser	Sand	Sprø 45kPa
Identification number		1	3	5	6	7
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Undrained (B)
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	19,00	19,00	15,00	20,00	19,00
γ_{int}	kN/m ³	19,00	19,00	15,00	20,00	19,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{max}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	18,00E3	45,00E3	5400	22,50E3	5400
(nu)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	7500	18,75E3	2250	9375	2250
$E_{s,ref}$	kN/m ²	20,00E3	50,00E3	6000	25,00E3	6000
c_{ref}	kN/m ²	2,000	2,000	22,00	0,000	45,00
(phi)	°	42,00	42,00	1,000	36,00	0,000
(psi)	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866	0,9866	0,9866
α		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
$K_{s,ref} / n$	kN/m ²	737,5E3	1,844E6	221,2E3	921,9E3	221,2E3
$C_{s,ref}$	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$K_{s,determination}$		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{s,ex} = K_{s,i}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$K_{s,ex}$		0,3309	0,3309	0,9825	0,4122	0,5000
$K_{s,i}$		0,3309	0,3309	0,9825	0,4122	0,5000
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser

Identification		Støyvoll	Sprengstein	Bløte masser	Sand	Sprø 45kPa
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None	None
k _v	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k _s	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- _{unit}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S _v	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c _v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c _s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α _s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D _v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
f _{TV}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None	None






1.1.2.1.1.2 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb (2/5)

Identification		Sprø 31,8kPa	Sprø 29kPa	Sprø 25,5kPa	Sprø 13,6kPa	Sprø 5kPa
Identification number		8	9	10	11	12
Drainage type		Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
γ_{int}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	5400	5400	5400	5400	5400
(ν)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	2250	2250	2250	2250	2250
$E_{s,0}$	kN/m ²	6000	6000	6000	6000	6000
c_{int}	kN/m ²	31,80	29,00	25,50	13,60	5,000
(ϕ)	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
(ψ)	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866	0,9866	0,9866
α		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
$K_{s,ref} / n$	kN/m ²	221,2E3	221,2E3	221,2E3	221,2E3	221,2E3
$C_{s,ref}$	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_s determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{s,x} = K_{s,z}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$K_{s,x}$		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
$K_{s,z}$		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser

Identification		Sprø 31,8kPa	Sprø 29kPa	Sprø 25,5kPa	Sprø 13,6kPa	Sprø 5kPa
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None	None
k _v	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k _s	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- _{unit}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S _v	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c _v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c _s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
γ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
γ _v	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α _s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D _v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
f _{TV}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None	None






1.1.2.1.1.3 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb (3/5)

Identification		Faste masser	Sprø 18,7kPa	Sprø 21kPa	Sprø 23,1kPa	Sprø 16,1kPa
Identification number		13	14	15	16	17
Drainage type		Drained	Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	18,00	19,00	19,00	19,00	19,00
γ_{int}	kN/m ³	18,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	31,50E3	5400	5400	5400	5400
(ν)		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	13,13E3	2250	2250	2250	2250
$E_{s,ref}$	kN/m ²	35,00E3	6000	6000	6000	6000
c_{ref}	kN/m ²	7,300	18,70	21,00	23,10	16,10
(ϕ)	°	36,00	0,000	0,000	0,000	0,000
(ψ)	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{int}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866	0,9866	0,9866
α		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
$K_{s,ref} / n$	kN/m ²	1,291E6	221,2E3	221,2E3	221,2E3	221,2E3
$C_{s,ref}$	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_s determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{s,ex} = K_{s,i}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$K_{s,ex}$		0,4122	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
$K_{s,i}$		0,4122	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser

Identification		Faste masser	Sprø 18,7kPa	Sprø 21kPa	Sprø 23,1kPa	Sprø 16,1kPa
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None	None
k _v	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k _s	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- _{unit}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S _v	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c _v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c _s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α _s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D _v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
f _{TV}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None	None




1.1.2.1.1.4 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb (4/5)

Identification		Sprø 17,6kPa	Sprø 14,6kPa	Sprø 28kPa	Sprø 21,2kPa	Interface_geonett
Identification number		18	19	20	21	22
Drainage type		Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)	Drained
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
γ_{int}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{max}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	5400	5400	5400	5400	45,00E3
ν		0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	2250	2250	2250	2250	18,75E3
E_{swd}	kN/m ²	6000	6000	6000	6000	50,00E3
c_{int}	kN/m ²	17,60	14,60	28,00	21,20	10,00
ϕ	°	0,000	0,000	0,000	0,000	50,00
ψ	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{int}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866	0,9866	0,9866
α		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
K_{swd} / n	kN/m ²	221,2E3	221,2E3	221,2E3	221,2E3	1,844E6
C_{swd}	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_{s} determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{sw} = K_{s}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
K_{sw}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,2340
K_{s}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,2340
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser




Identification		Sprø 17,6kPa	Sprø 14,6kPa	Sprø 28kPa	Sprø 21,2kPa	Interface_geonett
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None	None
k _v	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k _s	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- _{unit}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S _v	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c _v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c _s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α _s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D _v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
f _{TV}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None	None

1.1.2.1.1.5 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb (5/5)

Identification		Sprø 6kPa	Sprø 7,7kPa	Sprø 9,9kPa
Identification number		23	24	25
Drainage type		Undrained (B)	Undrained (B)	Undrained (B)
Colour				
Comments				
γ_{unsat}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00
γ_{sat}	kN/m ³	19,00	19,00	19,00
Dilatancy cut-off		No	No	No
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	5400	5400	5400
(ν)		0,2000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	2250	2250	2250
E_{oed}	kN/m ²	6000	6000	6000
C_{ref}	kN/m ²	6,000	7,700	9,900
(ϕ)	°	0,000	0,000	0,000
(ψ)	°	0,000	0,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
C_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866
u		0,4950	0,4950	0,4950
K_{vsref} / n	kN/m ²	221,2E3	221,2E3	221,2E3
C_{vsref}	m ² /day	0,000	0,000	0,000
Stiffness		Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
$inter$		0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable

Identification		Sprø 6kPa	Sprø 7,7kPa	Sprø 9,9kPa
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000
K _o determination		Automatic	Automatic	Automatic
K _{ox} = K _{oz}		Yes	Yes	Yes
K _{ox}		0,5000	0,5000	0,5000
K _{oz}		0,5000	0,5000	0,5000
Data set		Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None
k _x	m/day	0,000	0,000	0,000
k _y	m/day	0,000	0,000	0,000
e _{unsat}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{int}		0,5000	0,5000	0,5000
S _s	1/m	0,000	0,000	0,000
c _k		1000E12	1000E12	1000E12
c _s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000
s _s	kW/m/K	0,000	0,000	0,000
s _s	t/m ³	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric
α _s	1/K	0,000	0,000	0,000
D _v	m ² /day	0,000	0,000	0,000
f _{Tr}		0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None


1.1.2.1.2 Materials - Soil and interfaces - Linear elastic

Identification		Støyvoll (linear elastic)	Sprengstein (linear elastic)	Sand (linear elastic)
Identification number		2	4	26
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour				
Comments				
γ_{unsat}	kN/m ³	19,00	19,00	20,00
γ_{sat}	kN/m ³	19,00	19,00	20,00
Dilatancy cut-off		No	No	No
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	20,00E3	45,00E3	22,50
(ν)		0,000	0,2000	0,2000
G	kN/m ²	10,00E3	18,75E3	9,375
E_{oed}	kN/m ²	20,00E3	50,00E3	25,00
Set to default values		Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9933	0,9866	0,9866
u		0,4950	0,4950	0,4950
K_{wref} / n	kN/m ²	990,0E3	1,844E6	921,9
Stiffness		Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000
K_o determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,5000	0,5000	0,5000
$K_{0,z}$		0,5000	0,5000	0,5000
Data set		Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 μ m	%	10,00	10,00	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00	13,00	13,00

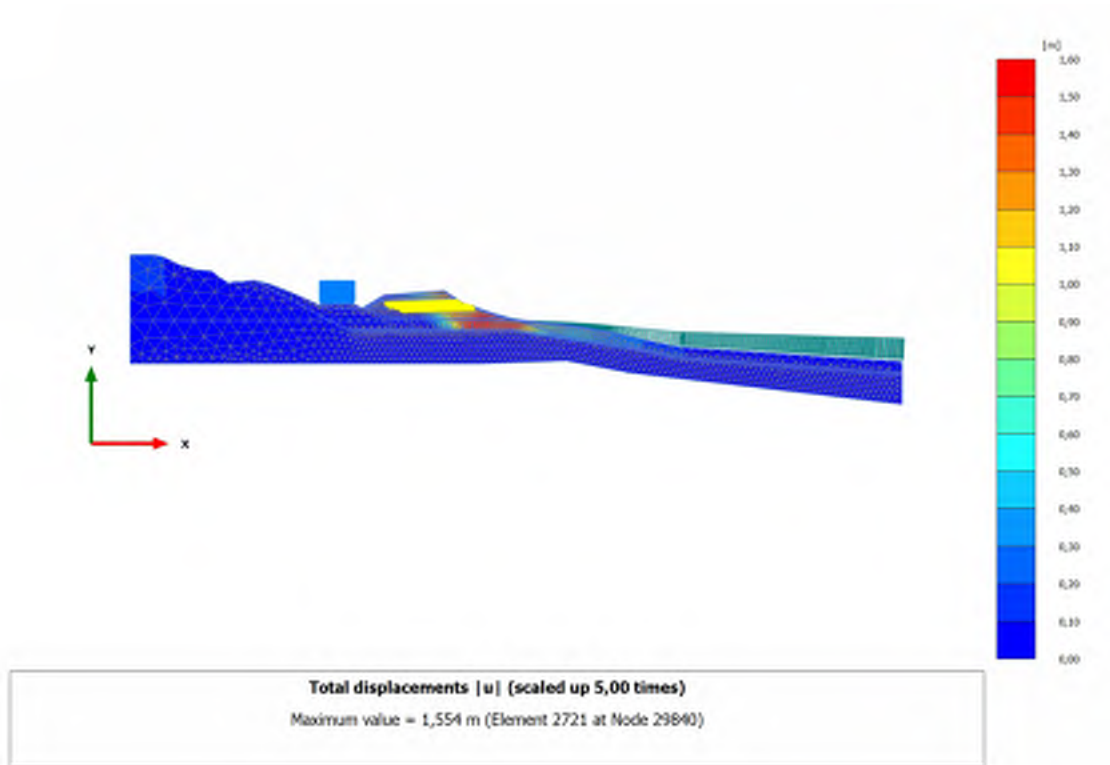
E6 MR- Paradisvika snitt BB - faser

Identification		Støyvoll (linear elastic)	Sprengstein (linear elastic)	Sand (linear elastic)
50 μm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None
k_x	m/day	0,000	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000	0,000
n_{unsat}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000
S_s	1/m	0,000	0,000	0,000
c_k		1000E12	1000E12	1000E12
c_s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000
λ_s	kW/m/K	0,000	0,000	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric
α_s	1/K	0,000	0,000	0,000
D_v	m ² /day	0,000	0,000	0,000
f_{TV}		0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None

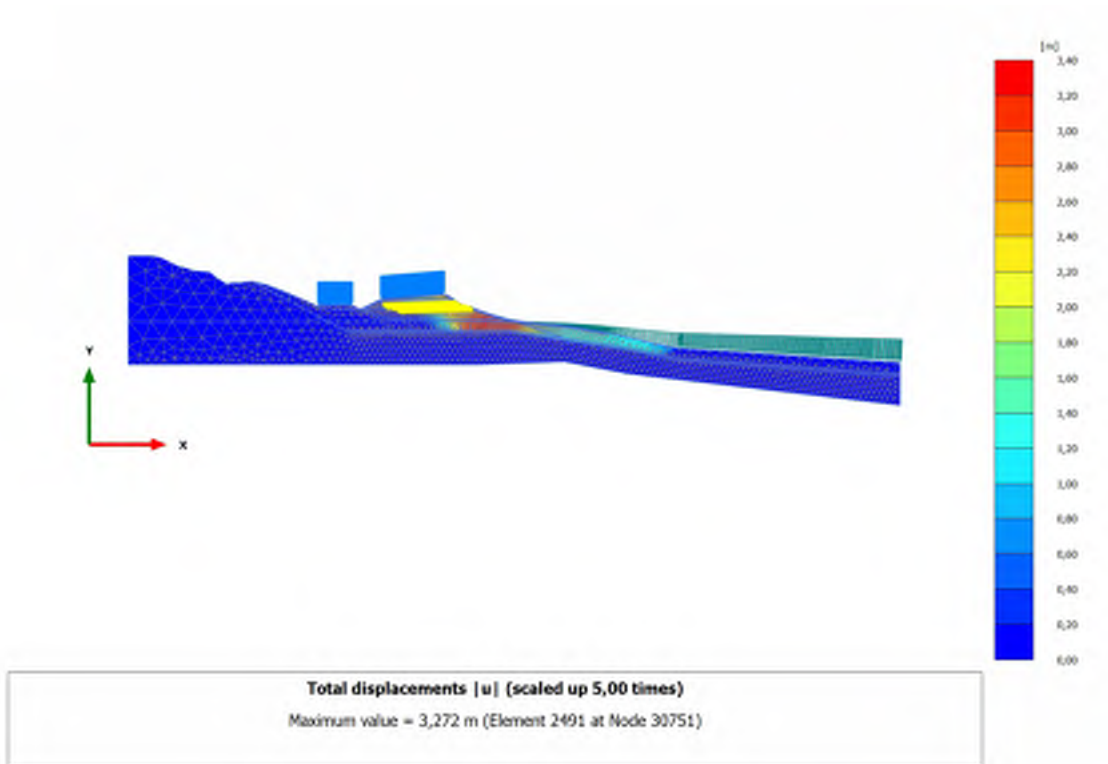
1.1.2.2 Materials - Geogrids -

Identification	Geonett	
Identification number	1	
Comments		
Colour		
Material type	Elastoplastic	
Isotropic	Yes	
EA ₁	kN/m	1000
EA ₂	kN/m	1000
N _{p,1}	kN/m	155,7
N _{p,2}	kN/m	155,7
Identification number	1	
c	kJ/t/K	0,000
	kW/m/K	0,000
	t/m ³	0,000
	1/K	0,000
Identification number	1	
c	kJ/t/K	0,000
	kW/m/K	0,000
	t/m ³	0,000
	1/K	0,000
A	m ²	0,000

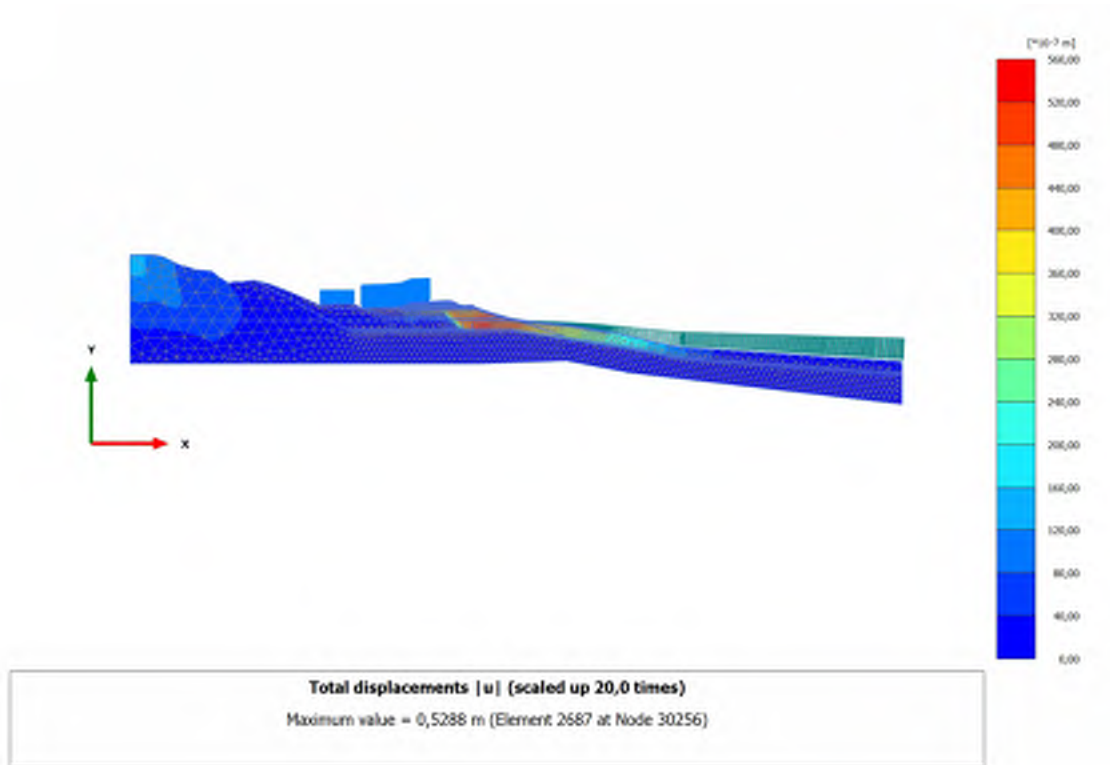
2.1.1.1.1 Calculation results, sf Forbelastning [Phase_9] (9/330), Total displacements |u|



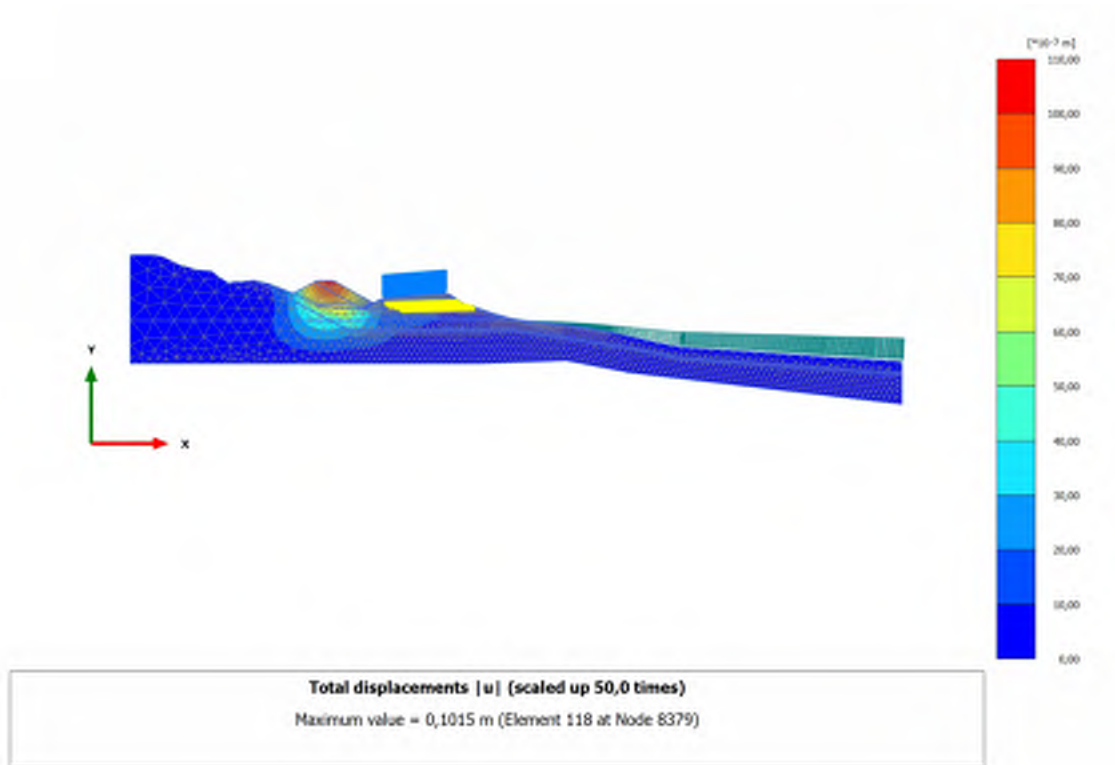
2.1.1.1.2 Calculation results, sf Ny veifylling (lav cu) [Phase_15] (15/830), Total displacements |u|



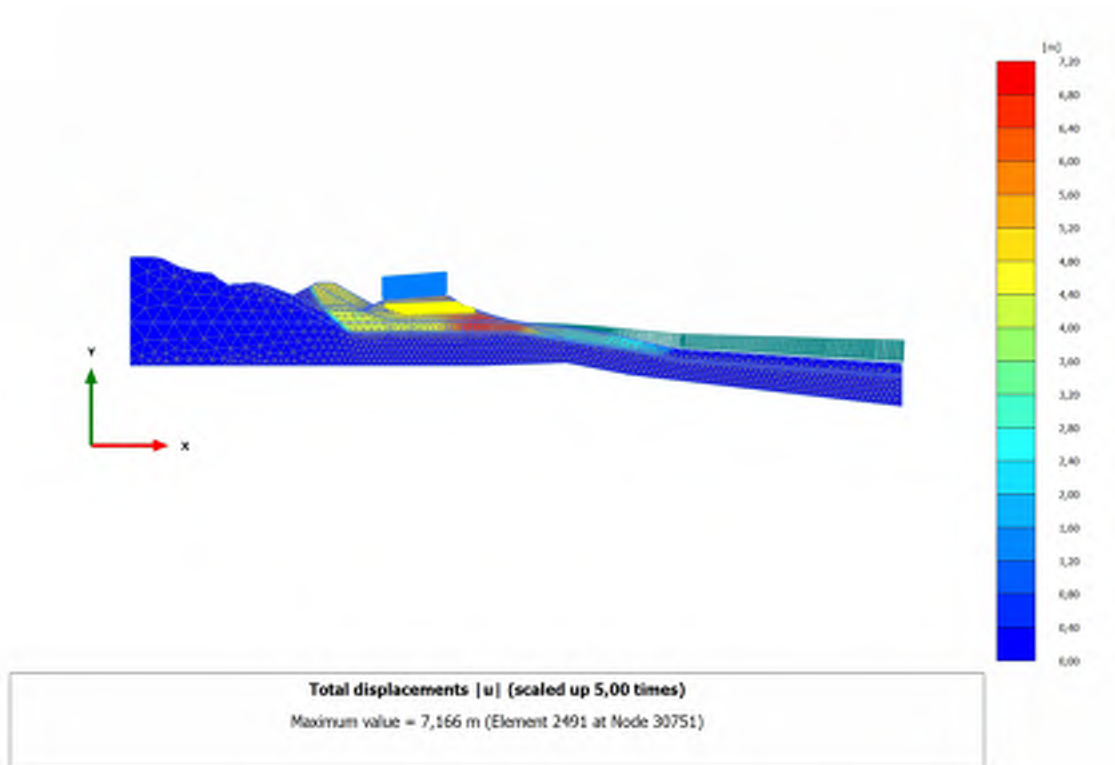
2.1.1.1.3 Calculation results, sf Omkjøringsvei [Phase_7] (7/1130), Total displacements |u|



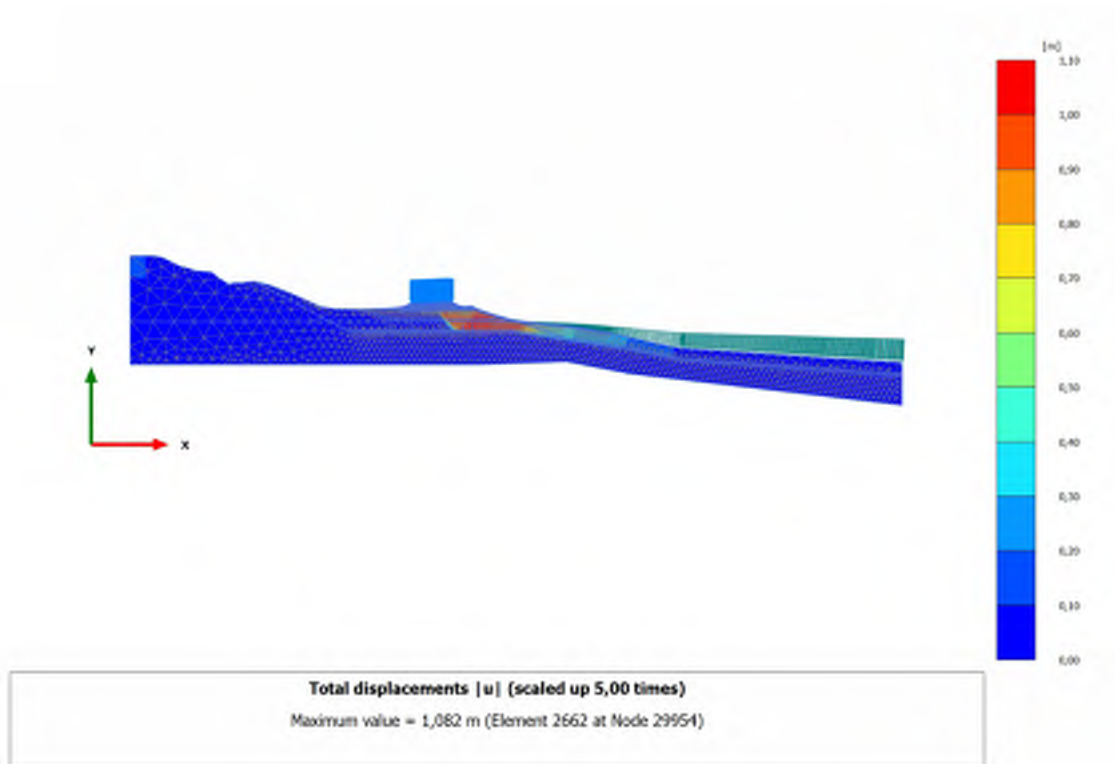
2.1.1.1.4 Calculation results, Støyvoll etablert [Phase_5] (5/1137), Total displacements |u|



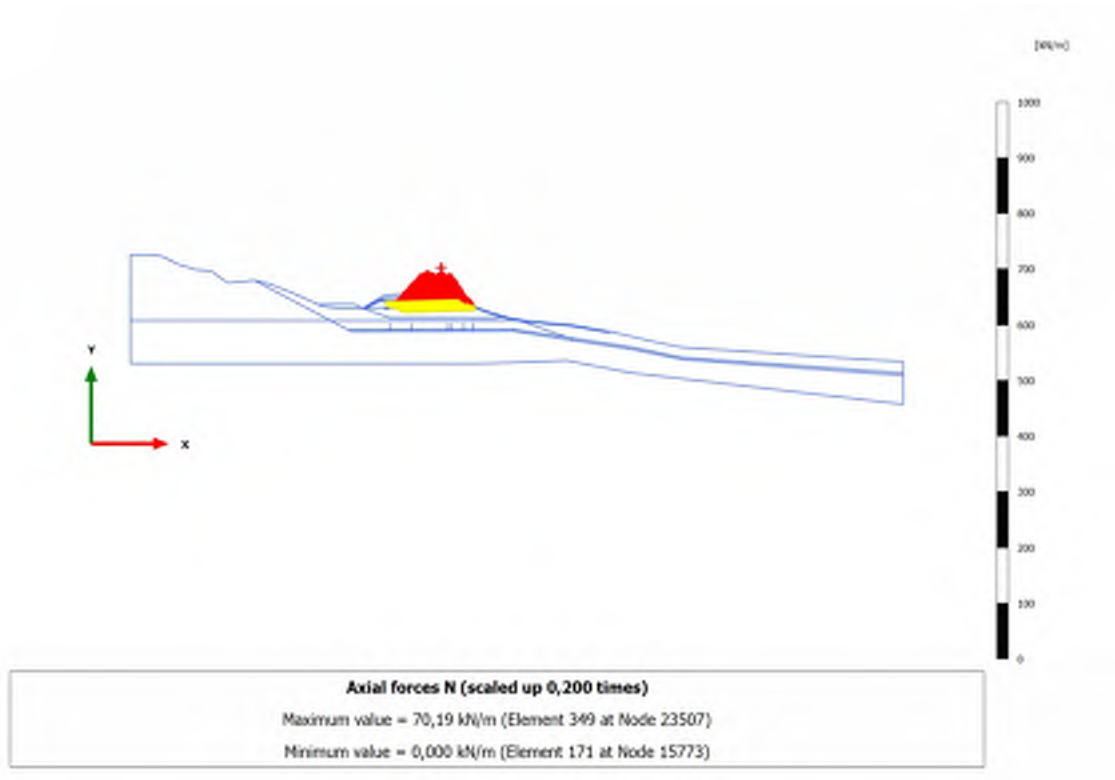
2.1.1.1.5 Calculation results, sf Støyvoll etablert [Phase_10] (10/2137), Total displacements |u|



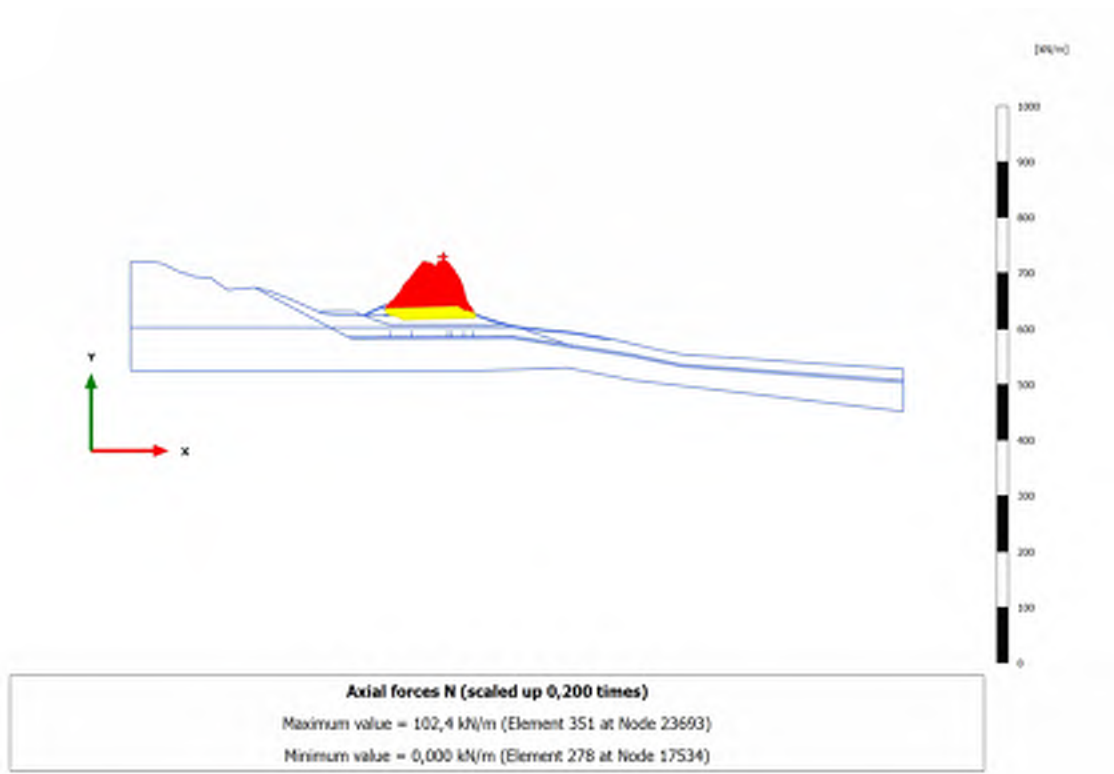
2.1.1.1.6 Calculation results, sf Dagens situasjon [Phase_12] (12/2437), Total displacements |u|



3.1.1.1.1 Calculation results, Geogrid, sf Forbelastning [Phase_9] (9/330), Axial forces N



3.1.1.1.2 Calculation results, Geogrid, sf Ny veifylling (lav cu) [Phase_15] (15/830), Axial forces N

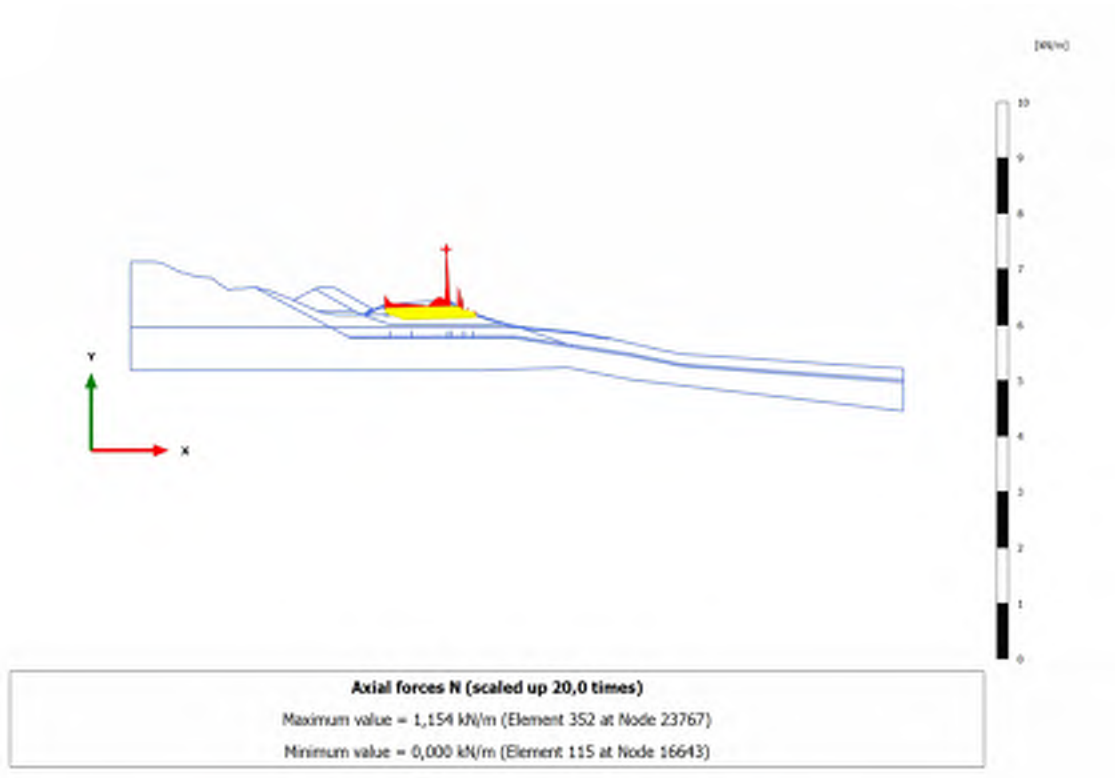


3.1.1.1.3 Calculation results, Geogrid, sf Omkjøringsvei [Phase_7] (7/1130), Axial forces N

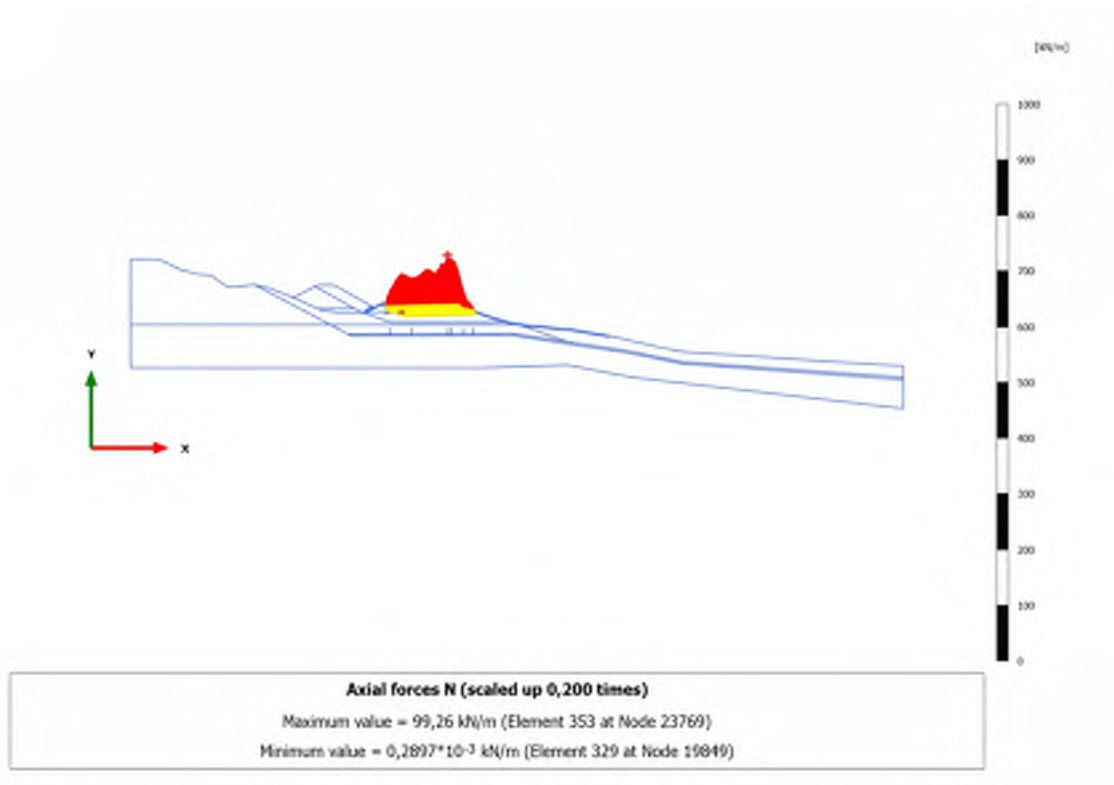


Axial forces N (scaled up 1,00 times)
No results

3.1.1.1.4 Calculation results, Geogrid, Støyvoll etablert [Phase_5] (5/1137), Axial forces N



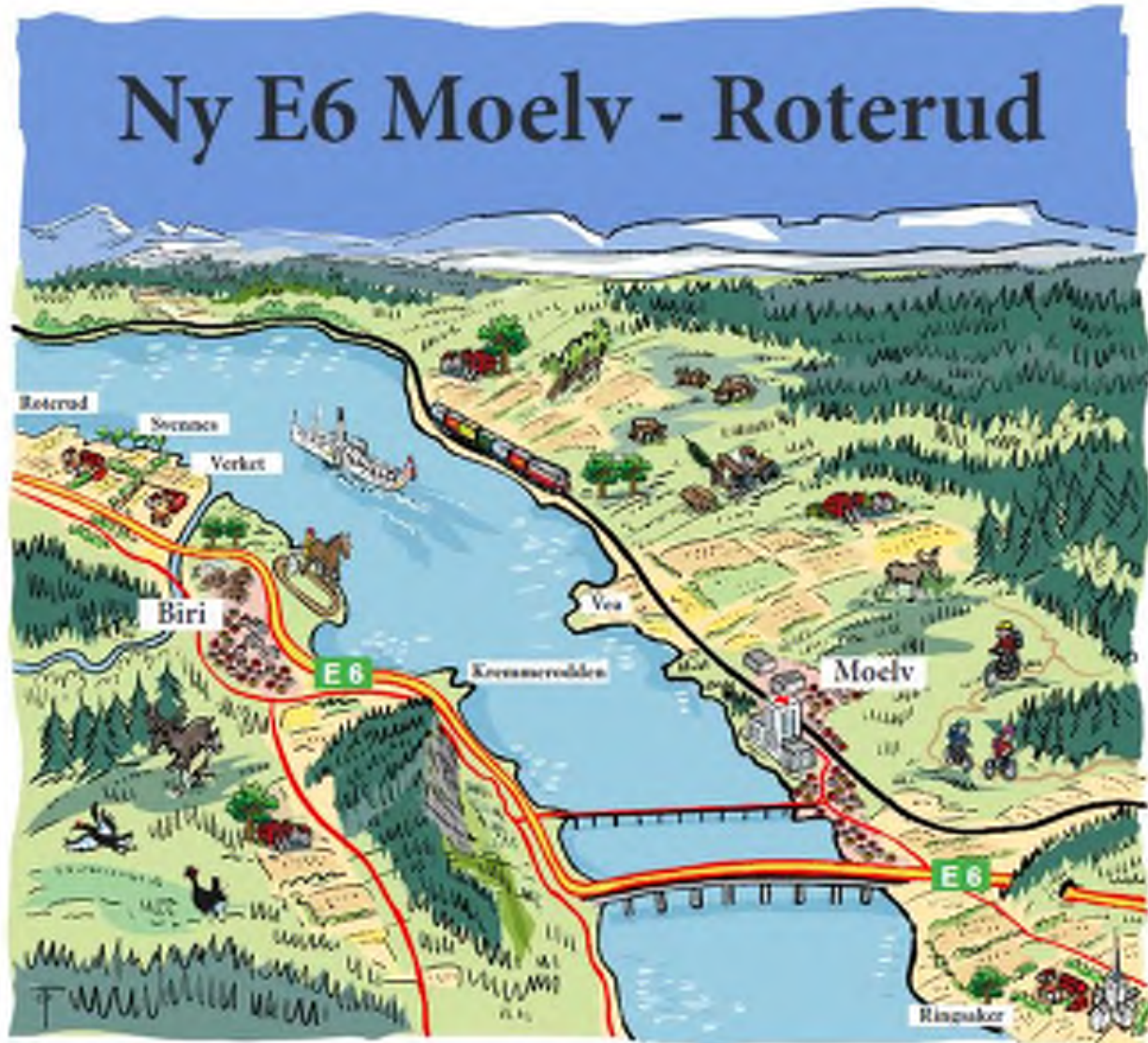
3.1.1.1.5 Calculation results, Geogrid, sf Støyvoll etablert [Phase_10] (10/2137), Axial forces N



3.1.1.1.6 Calculation results, Geogrid, sf Dagens situasjon [Phase_12] (12/2437), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1,00 times)
No results



VEDLEGG H TIL FAGRAPPORT GEOTEKNIKK, UTREDNING SV SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED FOR E6 MOEL – ROTERUD REGULERINGSPLAN

Nasjonal PlanID:
Ringsaker kommune: 2019060936
Gjøvik kommune: 05020437

Prosjekt nr.:	113201
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	Vedlegg H til NV34E6MR-GTK-RAP-0031

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	02.06.2023	MWNI/COWI	TSDA/COWI	OLER/COWI

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
00	Planforslag til behandling hos planmyndighet

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Bakgrunnen for dette vedlegget	4
3	Prosjekteringsforutsetninger	4
3.1	Geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og bruddmekanisme ..	4
3.2	Prosjekteringskontrollklasse (PKK) og utførelseskontrollklasse (UKK)	5
4	Beregningsforutsetninger	6
4.1	Geoteknisk kategori, konsekvensklasse og bruddmekanisme	6
4.2	Variable laster	6
4.3	Permanente laster	6
4.4	Jordparametere og lagdeling	6
4.5	Ruhet mot spunt	7
4.6	Geometri av spunt	7
4.7	Øvrige laster og innspenningsforutsetninger	8
4.8	Valgt spuntprofil	9
4.9	Graving og avstivning	9
5	Resultater	10
5.1	Innvendige stivere	10
5.2	Dimensjonering av puter	10
6	Oppsummering	12
7	Referanser	12

1 Sammendrag

Foreliggende vedlegg angir overordnede vurderinger samt geotekniske forutsetninger for etablering av spunt på Kremmerodden sør. Det forutsettes at endelig løsning for spunten må dimensjoneres ifm. detaljprosjekteringen.

2 Bakgrunnen for dette vedlegget

Den planlagte veifyllingen ved Kremmerodden indikerer lav stabilitet dersom et underliggende bløtt leire-lag i ca. 10-11 m dybde under terreng ikke skiftes ut. En utskifting med fri utgravning har vist seg å gi kritisk lav stabilitet under påkrevet sikkerhetsfaktor for eksisterende E6. Med bakgrunn i dette har man introdusert en spunt-løsning som begrenser graveutslag og utstrekningen til et kritisk glidesnitt.

I dette vedlegget presenteres en vurdert midlertidig spunt-løsning der man har gått ut grenselikevektberegninger i Geosuite spunt (Excavation).

3 Prosjekteringsforutsetninger

3.1 Geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og bruddmekanisme

Det er vurdert at bruddformen for spunten i hovedsak vil være nøytralt ettersom laget med sensitiv bløt leire er relativt tynt sammenliknet med de øvrige organiske masser, sand og morene. Med bakgrunn i Figur 3-1 og stor trafikkmengde på E6 er det valgt $CC/RC = 3$ og nøytralt brudd. Av dette følger krav til materialfaktor $\gamma_m = 1,5$. Videre er det valgt geoteknisk kategori 2.

Tabell 1.4.2–1 – Partialfaktorer for $\gamma_{M, \psi}$ og $\gamma_{M, c}$ ved effektivspenningsanalyser

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 1.4.2–2 – Partialfaktorer for $\gamma_{M, cu}$ ved totalspenninganalyser

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

^a NS-EN 1997-1 krever at $\gamma_{M, cu} \geq 1,4$ ved totalspenninganalyser

Veiledning til kravet

Ved mangelfullt grunnlag kan det være aktuelt å vurdere høyere verdi av partialfaktor. Partialfaktorene for påvirkning og materialer tar hensyn til små variasjoner i geometriske data. Valg av analyseprinsipp gjøres ut fra grunnforhold og hvilken situasjon som anses dimensjonerende (en eller begge).

Tabell 1.4.2–1 og Tabell 1.4.2–2 tar blant annet hensyn til sprøbruddoppførsel. Det er da ikke nødvendig å redusere skjærfasthet tolket fra høykvalitetsprøver slik som anbefalt i NVE veileder 7/2014 [17]. Dette gjelder også ved bruk av empiriske tolkningsmodeller for sonderingsresultater basert på høykvalitetsprøver.

Figur 3-1: Tabell 1.4.2-1 og Tabell 1.4.2-2 hentet fra N200 (ref. [1]).

3.2 Prosjekteringskontrollklasse (PKK) og utførelseskontrollklasse (UKK)

Ut fra delkap. 3.1 vil prosjekteringskontrollklasse være PKK 3 og utførelseskontrollklasse være UKK 3.

Krav til kontroll styres ut av fra utklippet tabell i Figur 3-2. Geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og bruddmekanisme

Tabell 1.2.3–1 – Krav til kontrollform

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen-kontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll	Egen-kontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ^a	Kreves	Kreves	Kreves ^a
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves

^a Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

Figur 3-2: Tabell 1.2.3-1 med krav til kontrollform hentet fra N200 (ref. [1]).

4 Beregningsforutsetninger

Forutsetninger og antakelser i beregningene er beskrevet i det følgende.

4.1 Geoteknisk kategori, konsekvensklasse og bruddmekanisme

Det er vurdert at bruddformen for spunten i hovedsak vil være nøytralt ettersom laget med sensitiv bløt leire er relativt tynt sammenliknet med de øvrige lag av organiske masser, sand og morene.

4.2 Variable laster

Spunten settes under vann og det forventes således ingen permanente statiske, eller variable laster.

4.3 Permanente laster

For permanente laster regnes egenvekt av jord. For vekt av jord benyttes partialfaktor $\gamma_0=1,0$ i bruddgrensetilstand.

4.4 Jordparametere og lagdeling

Styrkeparametere og lagdeling er basert på parametere som er benyttet i stabilitetsberegninger. Alle styrkeparametere er beskrevet i «Fagrapport geoteknikk, utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred».

Stivhetsparametere for de ulike løsmasselag er erfaringsmessig vurdert til følgende verdier:

Tabell 4-1: Valgte styrke og stivhetsparametere for innledende spunt-beregning Kremmerodden. * Går ikke å sette 0 i GS Excavation.

Lag	Dybde [m]	Tyngdetetthet [kN/m^3]	φ' [°]	c [kPa]	Cu_D [kPa]	E [kPa]
Organisk lag	0	15	22	1	-	2000
	3,9	15	22	1	-	2000
Sand	3,9	20	36	0,1*	-	20000
	9,1	20	36	0,1*		20000
Bløt leire	9,1	19	20		17,5	3000
	10,2	19	30		19	3000

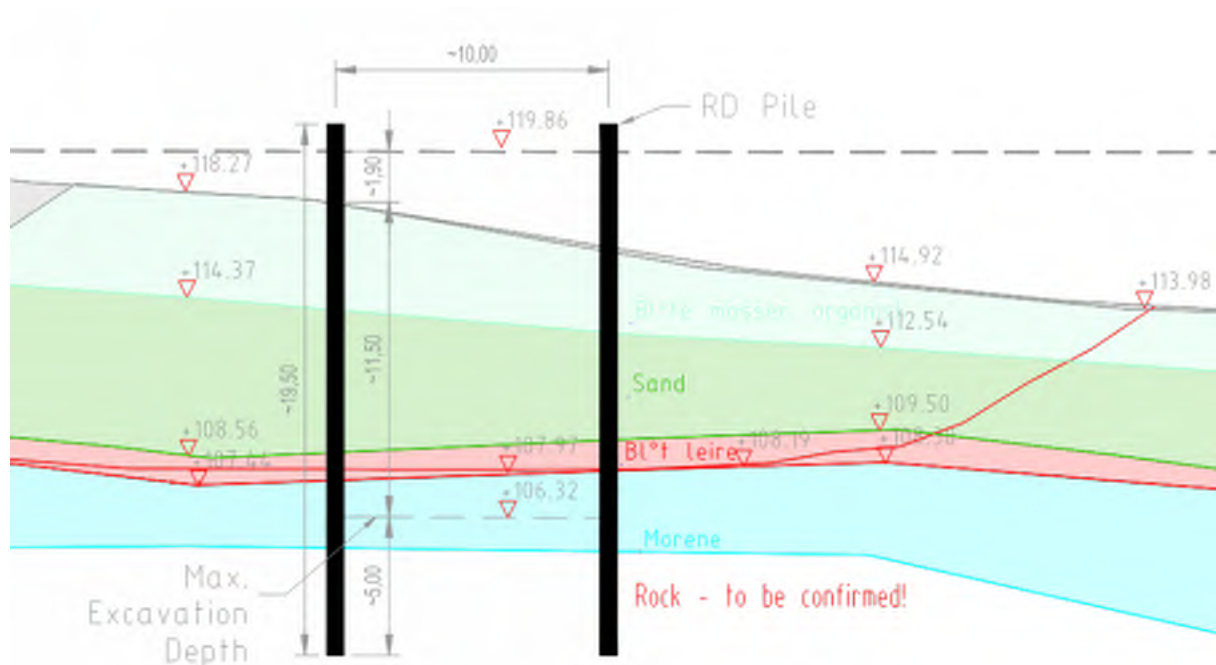
Morene	10,2					100000
	13					100000

I nåværende fase er det kun kontrollert udrenert forhold for det bløte leire-laget. I detaljfasen må også drenert forhold på laget kontrolleres.

4.5 Ruhet mot spunt

For ruhet mot spunt er det valgt å beregne med ruhet lik 0,3 på aktiv side og (bak) med retning nedover og 0,5 på passiv side (foran) med retning oppover.

4.6 Geometri av spunt



Figur 4-1: Oversikt over foreslått plassering av spunt.

Spunten er foreslått plassert ca. 9 - 10 meter øst for eksisterende fyllingsfot og vurdert bredde av grop er satt til 10 m. Terrenget står noe høyere lenger vest (nærmere land) og faller østover ned mot dypere vann. Følgelig vil spunt-veggen som settes lengst vest ha noe mer jordtrykk på seg sammenliknet med spunten i øst. Det er vurdert at spuntveggen vest har ca. 2 m høyere nivå med løsmasser mot seg enn spunten i øst.

Således forventes at spunt-veggen vest vil deformere noe mer ut mot sjøen, relativt til veggen lenger øst på dypere vann.

I kortenden av spunten foreslås at man ikke setter en hel (tett vegg), men heller dropper f.eks. rørspunt i hjørnet. På denne måten sikrer man at spunten innenfor er vannfylt til enhver tid hvilket er gunstig for likevekten av spunten.

4.7 Øvrige laster og innspenningsforutsetninger

Det vil være behov for dyp utgravning på i hvert fall inntil ca. 11 m ned for å nå ned til det bløte leire-laget. Med bakgrunn i dette vurderes at man også vil få relativt store påkjenninger på spunten fra løsmassene bak. For å sikre at man oppnår sikker bergkontakt foreslås bruk av rørspunt. Rørspunten foreslås nedboret min. 2,4 m ned i berg.

Innboringen av rørspunten er simulert i GS spunt ved å sette på null forskyvning («displacement») i delen som bores ned i berg. Det er satt på 0 rotasjon og 0 horisontalforskyvning for denne nedborede delen. Det er viktig at røret da støpes fast i berget.

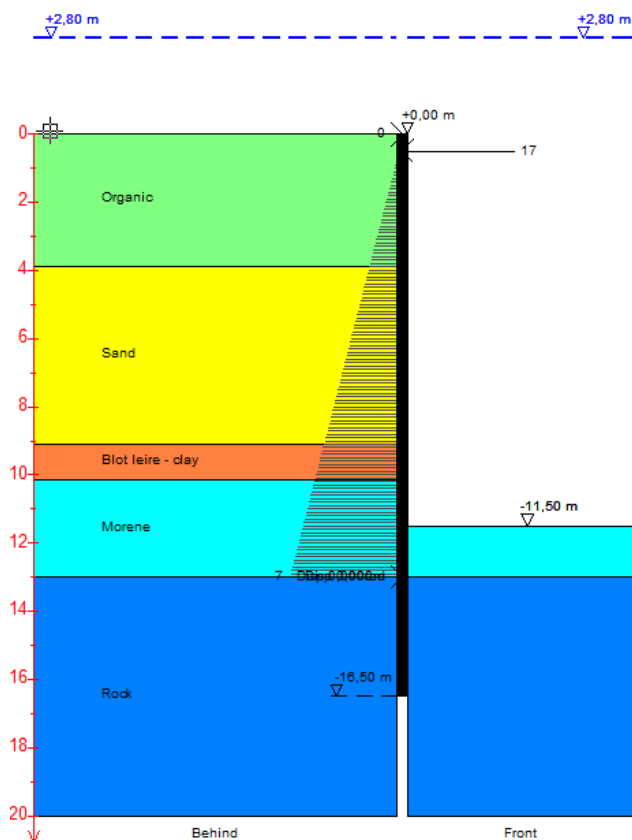
For å simulere noe større påkjenning av spunten lengst vest er det lagt på en tilleggslast («distributed load»). Det er da lagt på en lineært økende tilleggslast lik:

$$P_{hor.} = K_A \cdot \sigma_v = 0,4 \cdot (9 \cdot 2) = 7,2 \text{ kPa}$$

For tilleggslasten er det tatt utgangspunkt i en helning på 5° bak spunt og en friksjonsvinkel på 22 grader av organiske masser. Det er gått ut fra karakteristisk verdi for tilleggsjordtrykket i dette overslaget [2].

Vanntrykket vil være i likevekt grunnet åpning i spunten i endene. I modellen er det forutsatt at tiltaket utføres ifm. lavvannsforhold. Det er her valgt å benytte et midlet vannivå 2,8 m over spunten.

Da stiveren er tilsiktet å ligge 0,5 m under sjøbunn-nivået må det påregnes sveising av avstivningslementer (puter og stivere) under vann. Å sette stivernivået høyere, eller lavere kan vurderes i detaljefasen om ønskelig. Et høyere stivernivå vil medvirke til større momenter på spunt og lavere stiverutnyttelse, mens et lavere nivå vil gi høyere stiverutnyttelse og noe lavere momentpåkjenning av spunten. Det anbefales imidlertid at stiver uansett blir liggende under vann, slik at man har noe fleksibilitet til å bevege flåte fritt over utskiftingsområdet.



Figur 4-2: Oversikt over spunt og beregnet utgravning i GS spunt.

4.8 Valgt spuntprofil

Det er i denne fasen gått ut fra Ø610 mm rørsputtprofil med godstykkelse lik 12,5 mm. Det valgte spuntprofil vil ha motstandsmoment lik $W_{el} = 5096 \text{ cm}^3/\text{m}$.

4.9 Graving og avstivning

Det planlegges inntil 1 m graving av massene innenfor spuntene og sikring av spuntene med stiver 0,5m ned på spuntene. Stiverne er dermed forutsatt installert under vann i beregningen og det må utarbeides en metodikk og detaljert beskrivelse for gjennomføringen av dette sveisearbeidet.

Den dype utskiftingen må foretas ved mudring, eller gravemaskin med meget lang rekkevidde («langemann») som står på flåte. Tiltaket vil trolig være utfordrende, men vurderes som gjennomførbart. Pga. dybden ned til leire-laget anbefales at tiltaket utføres ved lavvannsforhold.

4.9.1 Faseplan

Fase 0: Installasjon av tosidig spunt ved Kremmerodden sør.

Fase 1: Graving 1 m ned i løsmasser

Fase 2: Installasjon av stiver 0,5m ned

Fase 3: Graving inntil 11 m ned for utskifting a leire-lag

Fase 4: Tilbakefylling med sprengsteinsmasser/pukk innenfor spunt.

Det legges til at kortendene av spunten nødvendigvis må sikres med hjørneavstivninger som må prosjekteres i detaljprosjekteringen. Kortendene foreslås å sette åpent (f.eks. ekskludere hjørner slik at det er vann innenfor spunten).

5 Resultater

5.1 Innvendige stivere

Det er lagt inn HEB 300 stivere i den foretatte beregning. Ved tidevannspåvirkning på innsiden av gropen forventes imidlertid små krefter i stiverne og optimalisering av HEB kan derfor vurderes i detaljfasen.

Med en senteravstand mellom stiverne på 5 m oppnås krefter som vist under i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Oppsummering av krefter i GS overslagsberegning for spunt

Totalspenning - Krefter i stiver	Beregnete krefter - GS spunt
N_{dbruk} [kN/m]	18
N_{dbrudd} [kN/m]	35

I denne fasen er det vurdert at stivere plasseres med senteravstand lik 5 m.

5.2 Dimensjonering av puter

Stiverne monteres mot installerte puter på spunten. Beregningene er utført ut fra dimensjonerende situasjon i totalspenning.

Dim. av puter i bruddtilstand

Momentkapasitet til putene regnes ut fra antagelse om jevnt fordelt last på kontinuerlige puter uten vipping. Den benyttes en formfaktor, $K_{form} = 1,2$ for å ta høyde

for unøyaktigheter i plassering samt det faktum at man ikke har en jevnt fordelt last, men lastoverføring mot flere oppleggspunkter på spunten,

$$M_{dbrudd} = K_{form} \cdot q \cdot l^2 / 12$$

l = Senteravstand mellom stiverne, q = last i avstivningsretning. Det er her benyttet en jevnt fordelt linjelast på spunten lik 30,4 kN/m med basis i delkapittel 5.1.

$$M_{dbrudd} = 35 \text{ kN/m} \cdot (5 \text{ m})^2 / 12 = 87,5 \text{ kNm/m}$$

$$W_{xbrudd} = \frac{M_{dbrudd}}{f_d} \cdot \frac{10^3 \text{ cm}^3}{\text{m}} = \frac{87,5}{311} \cdot 1000 = 281 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Installert momentkapasitet skal være større enn dimensjonerende moment ved brudd, dvs.:

$$M_i = W_x \cdot f_y / \gamma_{mst\ddot{a}l} \geq M_{dbrudd}$$

Dim. av puter i ulykkestilstand

Det skal kontrolleres ulykkestilstand for puter ved knekning av stiver (stiverbortfall). Materialfaktor for stål ved ulykke settes her lik $\gamma_{mst\ddot{a}l} = 1.0$. Det antas ingen reduksjon av jordtrykket som følge av deformasjoner ved stiverbortfall. Følgelig velges $\lambda = 1,0$.

$$q_{dulykke} = 18 \text{ kN/m}$$

$$M_{dulykke} = q_{dulykke} \cdot \frac{L^2}{16} \Rightarrow q_{dulykke} \cdot \frac{l^2}{4} = 18 \text{ kN/m} \cdot \frac{(5)^2}{4} = 112,5 \text{ kNm/m}$$

$L = 2 \cdot l$ der l er prosjektert senteravstand mellom stiverne (m)

$$W_{xulykke} = \frac{M_{dulykke}}{f_d} \cdot \frac{10^3 \text{ cm}^3}{\text{m}} = \frac{112,5}{355} \cdot 1000 = 317 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Beregningene viser relativt lave motstandsmomenter og momenter. Det foreslås foreløpig benyttelse av HEB 200 puter med elastisk momentkapasitet 140.2 kNm/m og elastisk motstandsmoment 570 cm³/m.

Resultater - udrenert analyse: GeoSuite						
Fase	Brukgrensetilstand			Bruddgrensetilstand		
	Δ Δ_{bruk} [cm]	M [kNm/m]	F_{stiver} [kNm/m]	Maks moment i vegg [kNm/m]	Maks stiverkraft F_{stiver} [kNm/m]	γ_M
Utgravning nivå 1 (1 m fra OK Spunt)	2×10^{-7}	6	-	-	-	1,5
Utgravning nivå 2 (11,5 m fra OK Spunt)	0.2	139	18	287	35	1,5

Kontroll av bruddtilstand

$$\sigma_{abrudd} = \frac{M_{brudd}}{W} + \frac{N_{vertikal}}{A} \leq f_{abrudd} \left(f_d = \frac{f_y}{\gamma_{mstålbrudd}} = \frac{355}{1,15} = 309 \text{ N/mm}^2 \right)$$

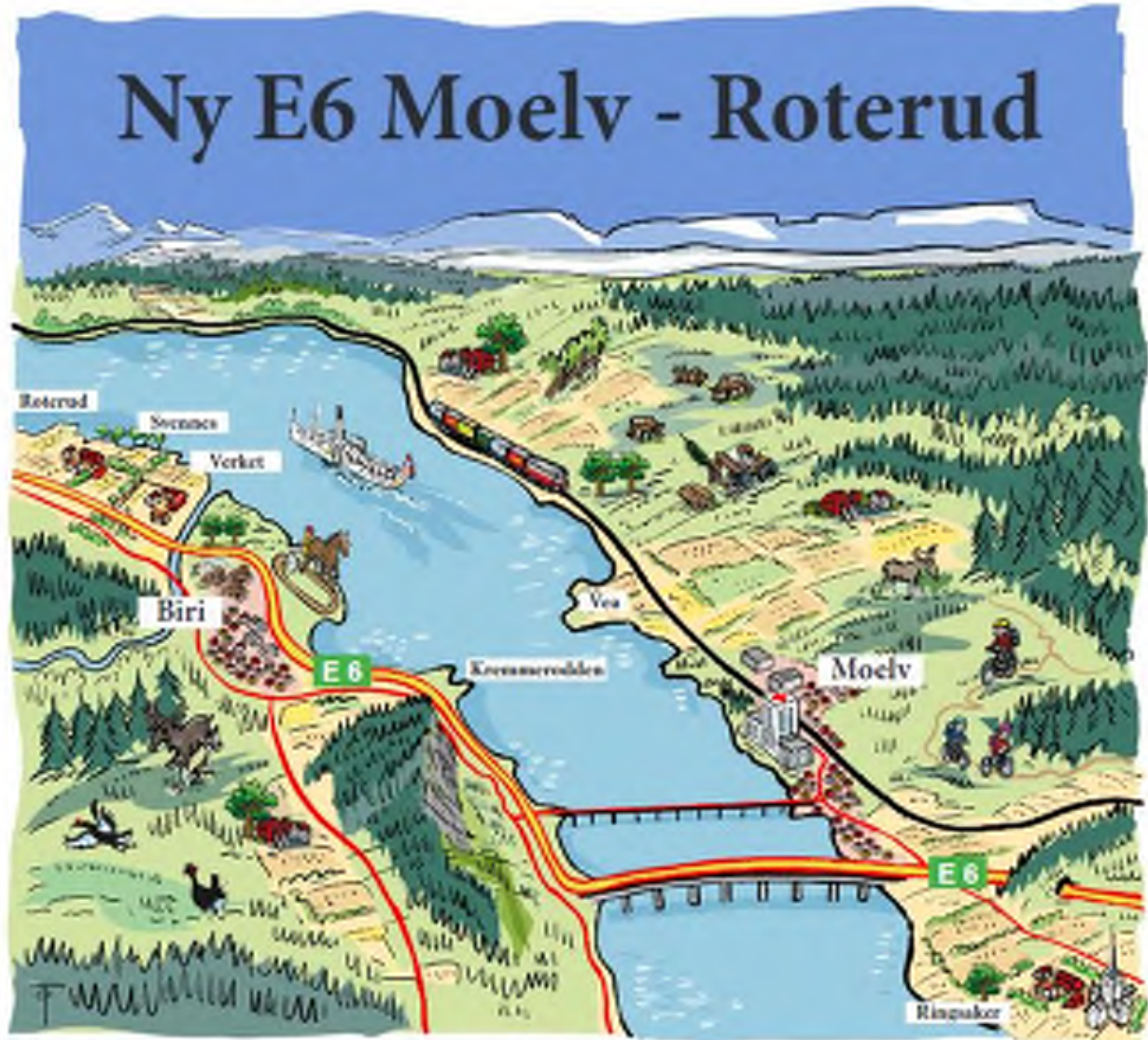
$$\sigma_{abrudd} = \frac{287 \text{ kN/m}}{5096 \text{ cm}^3} = 56,3 \text{ N/mm}^2 \leq f_{abrudd}, \text{ dvs. ok kapasitet}$$

6 Oppsummering

De foretatte innledende spunt-beregninger har vist at den vurderte rørsput-løsningen med Ø600 og t=12.5 mm kan benyttes for utskiftning. Vurderingene viser imidlertid høy robusthet med den forutsatte løsning der vannspeilet holdes i likevekt (spunt-åpning i endene). Med bakgrunn i ovennevnte anbefales at løsningen optimaliseres ytterligere i detaljfasen.

7 Referanser

- [1] Statens vegvesen , «N200 Vegbygging,» Vegdirektoratet , Oslo, 2022.
[2] Statens vegvesen, V200 Geoteknikk i vegbygging, Oslo: Statens vegvesen, 2018.



VEDLEGG I TIL FAGRAPPORT GEOTEKNIKK, UTREDNING AV SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED FOR E6 MOELV - ROTERUD

Nasjonal PlanID:
Ringsaker kommune: 2019060936
Gjøvik kommune: 05020437

Prosjekt nr.:	113201
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	Vedlegg I til NV34E6MR-GTK-RAP-0031

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	02.06.2023	ENBJ/COWI	MDMR/COWI	OLER/COWI

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
00	Planforslag til behandling hos planmyndighet

BH-ID	Dybde [m]	Forsøk nr. (CAD)	ϵ_{vol} [%]	$\Delta e/e_0$	Kvalitet (utpresset porevann, SVV)	OCR<2	OCR<4	Samsvarer med tabell
M1-141	4,5	a	1,03	0,028	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	j
M1-141	4,5	b	0,44	0,012	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	j
M1-141	7,25		3,16		AKSEPTABEL			j
M1-142	3,6		1,84	0,025	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	j
M1-142	5,35		2,86		AKSEPTABEL			j
M1-142	9,35		5,59	0,095	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-143	7,55		2,78		AKSEPTABEL			j
M1-143	10,6		4,87		DÅRLIG			j
M1-143	11,6		4,05		DÅRLIG			j
M1-148	3,3		2,49	0,04	AKSEPTABEL	GOD	GOD	j
M1-151	4,65		1,78	0,04	GOD	GOD	GOD	j
M1-151	8,45		3,31	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-151	12,5		3,88	0,06	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-152	3,45		2,87	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-152	7,45		1,71	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-154	5,3		3,15	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-154	12,35		1,88	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-351	4,3		1,95		GOD			j
M1-354	2,3		7,47		DÅRLIG			j
M1-355	5,5		7,4		DÅRLIG			j
M1-358	3,4		1,28		GOD			j
M1-361	6,55		3,83	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-365	3,5		1,73	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-370	2,6		2,35	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-373	3,35		2,49	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-375	4,2		2,67	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-376	4,5		3,6	0,09	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-376	5,25		2,55	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j/n
M1-450	4,45		1,62		GOD			j
M1-450	7,45		2,93		AKSEPTABEL			j
M1-452	7,5		4,16		DÅRLIG			j
M1-452	9,55		11,64		DÅRLIG			j
M1-452	10,3		3		AKSEPTABEL			j
M1-521	3,35		3,39	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-521	4,45		2,47	0,06	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-522	2,3		1,11	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-522	3,35		1,18	0,02	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	j
M1-522	4,5		1,76	0,04	GOD	GOD	GOD	j

M1-525	4,1		2,54	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j/n
M1-525	7,6		3,82	0,09	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-525	8,5		3,01	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-525	9,25		2,2	0,04	AKSEPTABEL	GOD	GOD	j
M1-602	3,25		2,44	0,03	AKSEPTABEL	MEGET GOD	GOD	j
M1-602	5,3		4,54	0,09	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-603	2,55		1,41	0,04	GOD	GOD	GOD	j
M1-603	4,6		2,06	0,06	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-603	5,5		2,73	0,08	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-606	2,55		1,63	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-606	4,35		3,29	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-702	3,3		1,32	0,03	GOD	MEGET GOD	GOD	j
M1-702	5,35		2,21	0,04	AKSEPTABEL	GOD	GOD	j
M1-703	2,45		1,98	0,04	GOD	GOD	GOD	j
M1-703	4,35		2,15	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-703	5,4		3,63	0,08	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j
M1-706	3,5		-1,75	-0,03	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	I.R.
M1-706	5,5		3,86	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-706	6,6		6,02	0,12	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	j
M1-710	3,2		7,88		DÅRLIG			j
M1-710	4,25		2,33		AKSEPTABEL			j
M1-712	2,55		3,3		AKSEPTABEL			j
M1-712	4,55		5,12		DÅRLIG			j
M1-712	5,3		6,24		DÅRLIG			j
M1-715	2,2		2,31	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-717	4,25		1,82	0,05	GOD	GOD	DÅRLIG	j
M1-717	5,45		2,55	0,06	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-717	8,5		3,2	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-718	6,45		2,61	0,07	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	j/n
M1-802	3,5		3,99		AKSEPTABEL			j
M1-802	5,4		2,17		AKSEPTABEL			j
M1-802	8,45		6,13		DÅRLIG			j
M1-803	2,3		1,86		GOD			j
M1-803	4,6		2,43		AKSEPTABEL			j
M1-804	2,55		3,65		AKSEPTABEL			j
M1-804	4,5		5,27		DÅRLIG			j
M1-806	3,5		2,15		AKSEPTABEL			j
M1-806	5,25		4,16		DÅRLIG			j
M1-806	7,45		4,57		DÅRLIG			j
M1-809	4,55		1,39		GOD			j

M1-809	8,3		3,1		AKSEPTABEL			j
M1-809	10,5		3,53		AKSEPTABEL			j
M1-811	3,2		1,53		GOD			j
M1-811	7,55		2,62		AKSEPTABEL			j
M1-811	9,65		3,65		AKSEPTABEL			j
M1-813	3,6		2,11		AKSEPTABEL			j
M1-820	3,45		2,79	0,06	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-820	4,6		2,05	0,04	AKSEPTABEL	GOD	GOD	j
M1-821	3,55		5,69	0,1	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	j
M1-823	2,35		3,21	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-825	5,25		2,18	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	j
M1-825	8,45		5,03	0,1	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-103	3,5		2,29	0,063	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	
M2-103	9,6		2,68	0,05	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	
M2-104	3,55 a		1,07	0,021	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-104	3,55 b		0,42	0,008	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-104	3,55 c		0,55	0,0011	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-104	3,85		1,03	0,02	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-106	4,65		9,18	0,143	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-110	5,5		1,55	0,036	GOD	MEGET GOD	GOD	
M2-202	50,9		4,81	0,134	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-202	51,7 a		4,06	0,107	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-202	51,7 b		0,16	0,004	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-202	51,7 c		0,22	0,006	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	18,2		3,54	0,096	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	19,3		3,36	0,073	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	27,4 a		3,64	0,079	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	27,4 b		0,35	0,008	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	27,4 c		0,27	0,006	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	30,4 a		3,95	0,082	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	30,4 b		1,75	0,036	GOD	MEGET GOD	GOD	
M2-206	30,4 c		1,38	0,028	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	33,7		3,58	0,082	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	33,8 a		3,61	0,076	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	33,8 b		0,31	0,006	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	33,8 c		0,09	0,002	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	34,4		5,1	0,106	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-206	53,5		1,7	0,041	GOD	GOD	GOD	
M2-206	56 1a		7,68	0,15	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-206	56 1b		0,75	0,015	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	

M2-206	56	1c	1,99	0,039	GOD	MEGET GOD	GOD	
M2-206	56	2a	3,6	0,09	AKSEPTABEL	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-206	56	2b	0,24	0,006	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	56	2c	0,3	0,007	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-206	56,1		4,14	0,133	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-206	62,3		2,84	0,067	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	
M2-209	20,1		5,87	0,128	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-209	21,05		4,47	0,096	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-209	21,2		4,23	0,09	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-209	26,2		4,62	0,145	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-211	48,2		5,24	0,136	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-211	59,8	a	7,91	0,197	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-211	59,8	b	0,21	0,22	GOD	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-211	59,8	c	0,22	0,005	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-211	61		7,79	0,192	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-213	4,4		1,46	0,041	GOD	GOD	GOD	
M2-306	1,35		1,82	0,024	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
M2-315	2,6		6,46	0,109	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
M2-315	4,6		4,31	0,07	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	
M2-317	4,65		2,25	0,058	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	
N1-A1	9,55		2,851	0,051219512	AKSEPTABEL	GOD	DÅRLIG	
N1-A3	1,51		8,033	0,11	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
N1-A3	2,34		7,808	0,110424392	DÅRLIG	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
N1-B2	2,45		4,92	0,078431373	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	
N1-D3	5,83		0,762	0,01875	GOD	MEGET GOD	MEGET GOD	
SUPP. TREAKS COWI								
CV-A156	11,1		9,185	0,148193509	DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	MEGET DÅRLIG	
CV-B203	9,45	2a	4,187	0,083805135	DÅRLIG	DÅRLIG	DÅRLIG	
CV-B203	10,45	3a	4,391	0,067741935	DÅRLIG	GOD	DÅRLIG	

Utpresset porevann cm ³	Utpresset porevann volum % *	Klassifisering
0 - 5	0 - 2	Godt forsøk
5 - 10	2 - 4	Akseptabelt forsøk
>10	>4	Dårlig forsøk

* Tallene gjelder 54 mm prøver med ca. 10 cm prøvehøyde.

Figur 2.20 Betegnelse av forsøkskvalitet ut fra utpresset porevann underkonsolidering.

En annen indikasjon på prøvekvalitet kan tas ut fra tabell figur 2.21

Klassifisering	OCR	$\Delta e / e_0$	Prøvekvalitet ¹
1	1 - 2	< 0,04	Meget god
	2 - 4	< 0,03	
2	1 - 2	0,04 - 0,07	God til bra
	2 - 4	0,03 - 0,05	
3	1 - 2	0,07 - 0,14	Dårlig
	2 - 4	0,05 - 0,10	
4	1 - 2	> 0,14	Meget dårlig
	2 - 4	> 0,10	

¹ Prøveforyrelseskravene foreslått av Lunne m.fl. (1997, Ref. 27)

Figur 2.21 Betegnelse av prøvekvalitet ut fra overkonsolideringsgrad og porevann





VEDLEGG J: Plaxis 3D - Stabilitetsvurdering avlastet marbakke, alternativ 2 øst

E6 Moelv Roterud - Stability of east ramp

PLAXIS Report

Filename	E6 Moelv Roterud - Stability of east ramp - v1.0.p3d
Directory	O:\A235000\A236431\20-Data\RIG\01-Beregninger og tolkninger\02-Stabilitet\01-Plaxis3D\Plaxis 3D calculations\
Title	E6 Moelv Roterud - Stability of east ramp
Model	PLAXIS 3D
Elements	10-Noded
PLAXIS Version	Version 21.1.0.479






1.1.1.1.1 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb

Identification		Silt (19,5 kN/m3)	Fyllmasser	Morene	Silt (17 kN/m3)
Identification number		1	4	5	7
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained
Colour					
Comments					
γ_{unsat}	kN/m ³	19,50	19,00	19,50	17,00
γ_{sat}	kN/m ³	19,50	19,00	19,50	17,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No
e_{init}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	5000	40,00E3	133,5E3	5000
(ν)		0,3330	0,3330	0,3330	0,3330
G	kN/m ²	1875	15,00E3	50,07E3	1875
E_{oed}	kN/m ²	7491	59,93E3	200,0E3	7491
c_{ref}	kN/m ²	3,400	2,000	20,00	3,400
(ϕ)	°	34,00	42,00	42,00	34,00
(ψ)	°	4,000	12,00	0,000	4,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000
Z_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000
Z_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9733	0,9733	0,9733	0,9733
u		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
K_{wref} / n	kN/m ²	181,9E3	1,455E6	4,858E6	181,9E3
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity γ_1, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000
Drainage conductivity γ_2, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000
K_o determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic


E6 Moelv Roterud - Stability of east ramp

Identification		Silt (19,5 kN/m3)	Fyllmasser	Morene	Silt (17 kN/m3)
$K_{0,x} = K_{0,y}$		Yes	Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,4408	0,3309	0,3309	0,4408
$K_{0,y}$		0,4408	0,3309	0,3309	0,4408
k_x	m/day	0,07000E-3	0,000	0,000	0,07000E-3
k_y	m/day	0,07000E-3	0,000	0,000	0,07000E-3
k_z	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S_s	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000
c_k		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12

1.1.1.1.2 Materials - Soil and interfaces - NGI-ADP

Identification		Leire I	Leire II	Leire III	Leire IV	Leire (drained)
Identification number		2	3	6	8	10
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
γ_{int}	kN/m ³	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
$e_{min,0}$		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
$G_{ref}/s_{v,ref}^A$		400,0	400,0	400,0	400,0	400,0
r^A_C	%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
r^A_E	%	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
r^A_{DSS}	%	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
$s_{v,ref}^A$	kN/m ²	39,00	35,00	20,00	16,00	39,00
$s_{v,C^{1.75}}/s_{v,ref}^A$		0,9900	0,9900	0,9900	0,9900	0,9900
Z_{ref}	m	120,0	101,2	101,2	101,2	120,0
$s_{v,inc}^A$	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$s_{v,r}^A/s_{v,ref}^A$		0,3500	0,3500	0,3500	0,3500	0,3500
$s_{v,0}^A/s_{v,ref}^A$		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
$s_{v,0.55}^A/s_{v,ref}^A$		0,6750	0,6750	0,6750	0,6750	0,6750
(ν)		0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity $\gamma_{,dk}$	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Drainage conductivity $\gamma_{,dk}$	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$K_{s,determination}$		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
k_x	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k_z	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
c_v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12

1.1.1.1.3 Materials - Soil and interfaces - Linear elastic

Identification		Silt (LE)
Identification number		9
Drainage type		Drained
Colour		
Comments		
γ_{unsat}	kN/m ³	17,00
γ_{sat}	kN/m ³	17,00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000
e_{max}		999,0
E	kN/m ²	3751
(ν)		0,000
G	kN/m ²	1875
E_{oed}	kN/m ²	3751
Set to default values		Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
Z_{ref}	m	0,000
Undrained behaviour		Standard
Skempton-B		0,9933
u		0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	185,7E3
Stiffness		Standard
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
α_{inter}		0,000
Cross permeability		Impermeable
Drainage conductivity $\lambda_{1,dk}$	m ³ /day/m	0,000

Identification		Silt (LE)
Drainage conductivity z_r , dk	$m^3/day/m$	0,000
$K_{0,x}$ determination		Automatic
$K_{0,x} = K_{0,y}$		Yes
$K_{0,x}$		0,5000
$K_{0,y}$		0,5000
k_x	m/day	0,07000E-3
k_y	m/day	0,07000E-3
k_z	m/day	0,000
e_{init}		0,5000
S_s	$1/m$	0,000
c_k		1000E12

1.1.2.1 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Safety - Fill [Phase_5]			
Step	Initial			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,02015E-3			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sf}	0,7370E-3	M _{sf}	1,604
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9887
Active proportion of stage	M _{Stage}	0,000	M _{Stage}	0,000
Forces				
F _x	0,000 kN			
F _y	0,000 kN			
F _z	0,000 kN			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

1.1.2.2 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Safety - Final [Phase_4]			
Step	Initial			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	3,754E-6			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sf}	0,6555E-3	M _{sf}	1,605
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9887
Active proportion of stage	M _{Stage}	0,000	M _{Stage}	0,000
Forces				
F _x	0,000 kN			
F _y	0,000 kN			
F _z	0,000 kN			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

1.1.2.3 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Safety - Before construction [Phase_6]			
Step	Initial			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,02351E-3			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sr}	-0,1944E-3	M _{sr}	1,462
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9871
Active proportion of stage	M _{Stage}	0,000	M _{Stage}	0,000
Forces				
F _x	0,000 kN			
F _y	0,000 kN			
F _z	0,000 kN			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

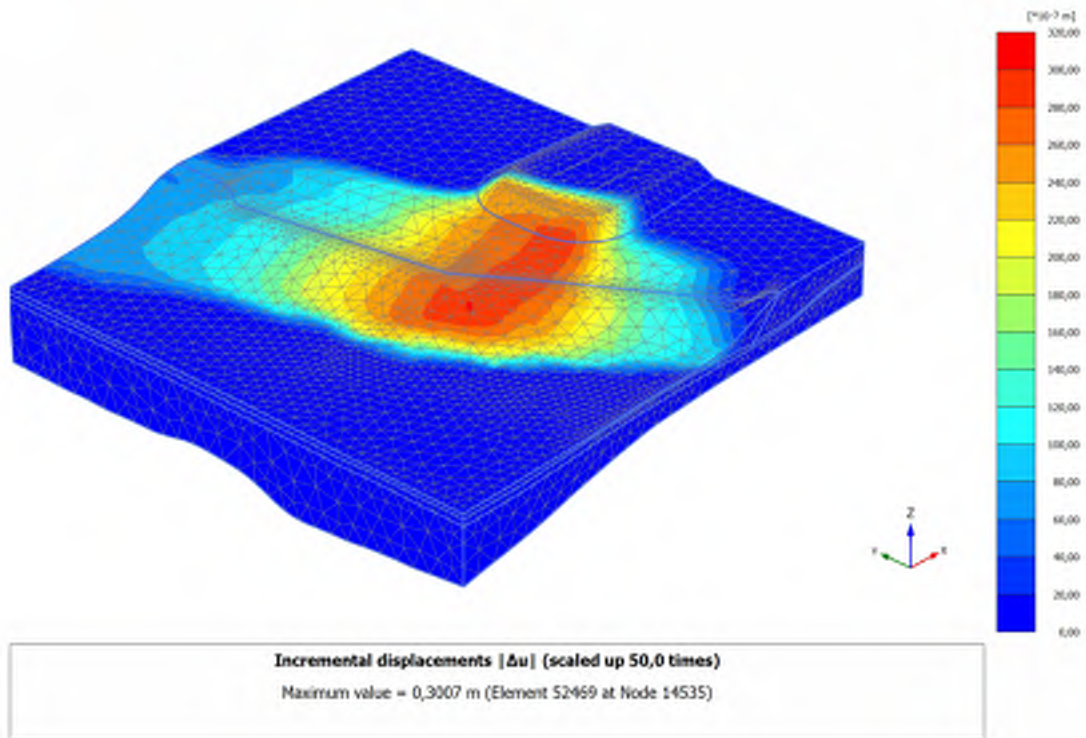
1.1.2.4 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Safety - Final, drained [Phase_11]			
Step	Initial			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	2,000			
Relative stiffness	0,5730E-3			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sr}	-6,025E-3	M _{sr}	1,788
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9887
Active proportion of stage	M _{Stage}	0,000	M _{Stage}	0,000
Forces				
F _x	0,000 kN			
F _y	0,000 kN			
F _z	0,000 kN			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

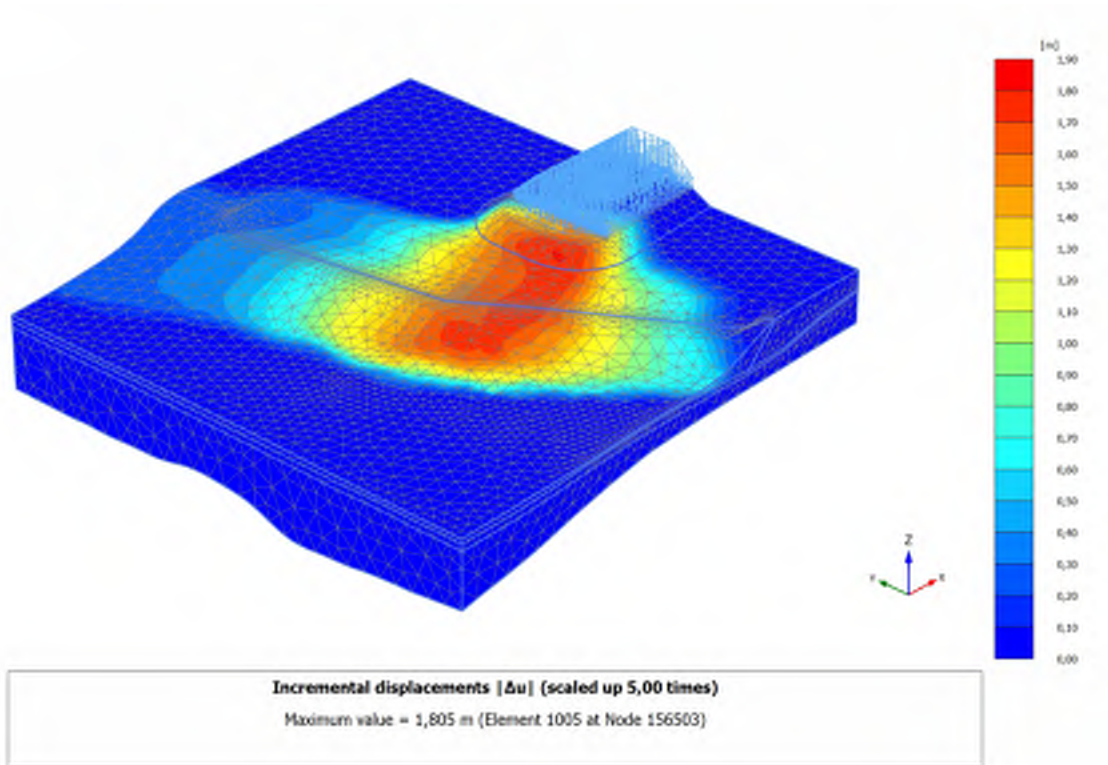
1.1.2.5 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Safety - Excavation [Phase_9]			
Step	Initial			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,000			
Relative stiffness	0,03334E-3			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,4044E-3	M_{sf}	1,707
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9758
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage}	0,000
Forces				
F_x	0,000 kN			
F_y	0,000 kN			
F_z	0,000 kN			
Consolidation				
Realised $P_{\text{Excess,Max}}$	0,000 kN/m ²			

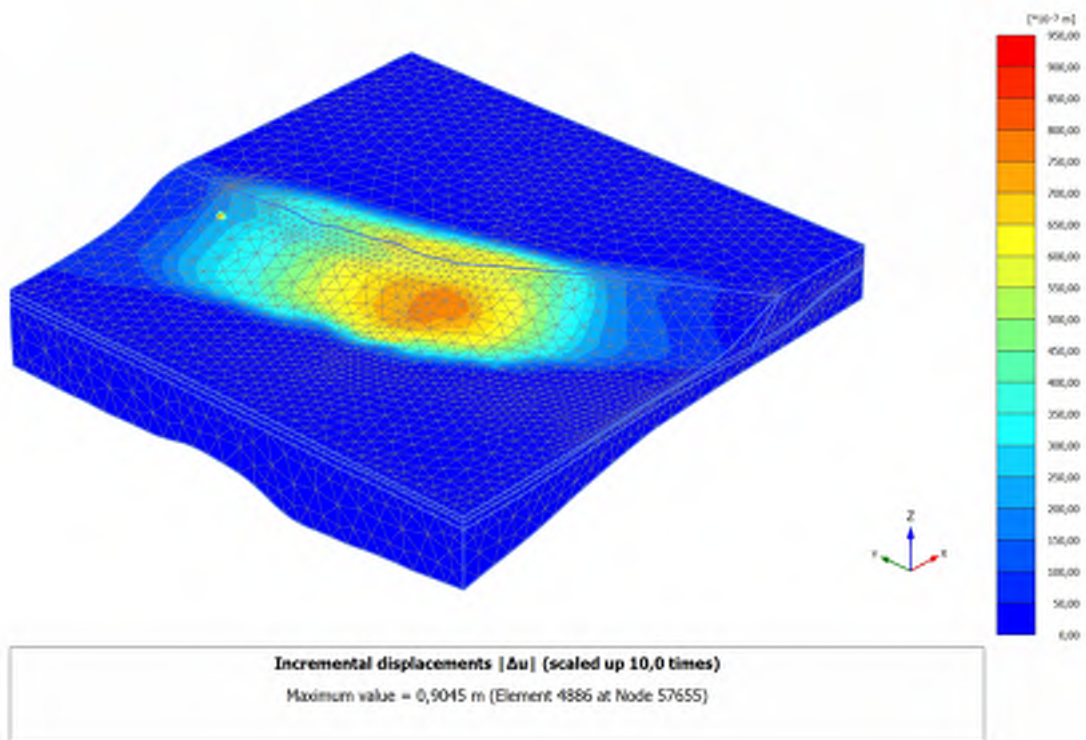
4.1.1 Calculation results, Safety - Fill [Phase_5] (5/111), Incremental displacements $|\Delta u|$



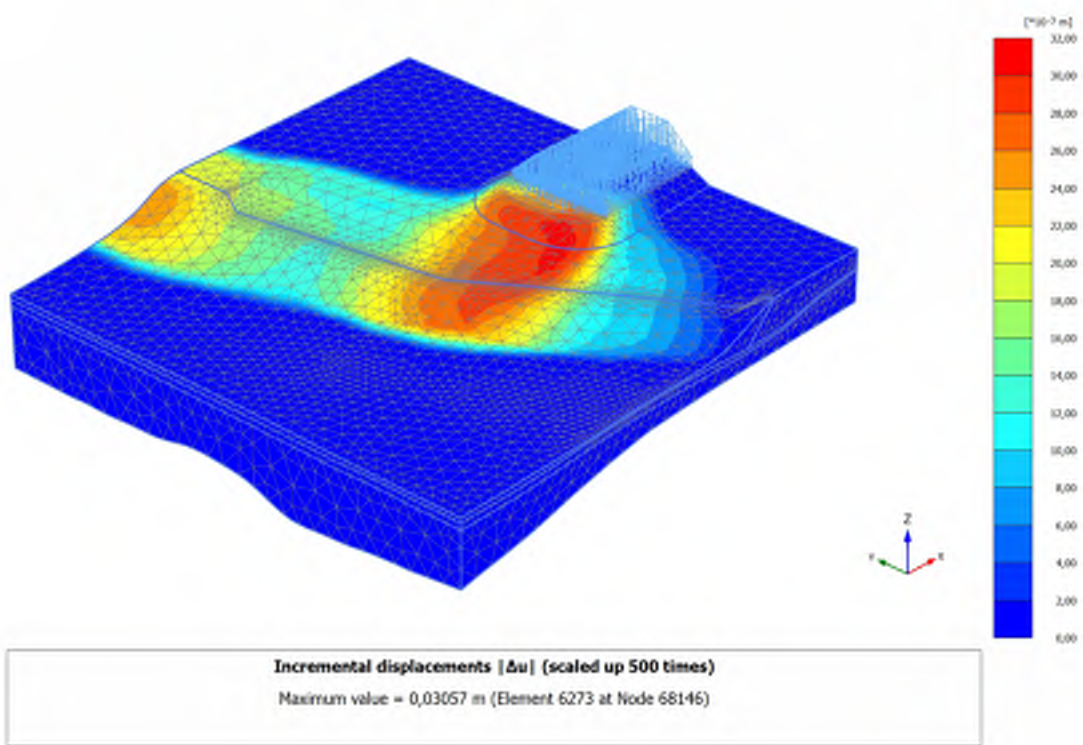
4.1.2 Calculation results, Safety - Final [Phase_4] (4/317), Incremental displacements $|\Delta u|$



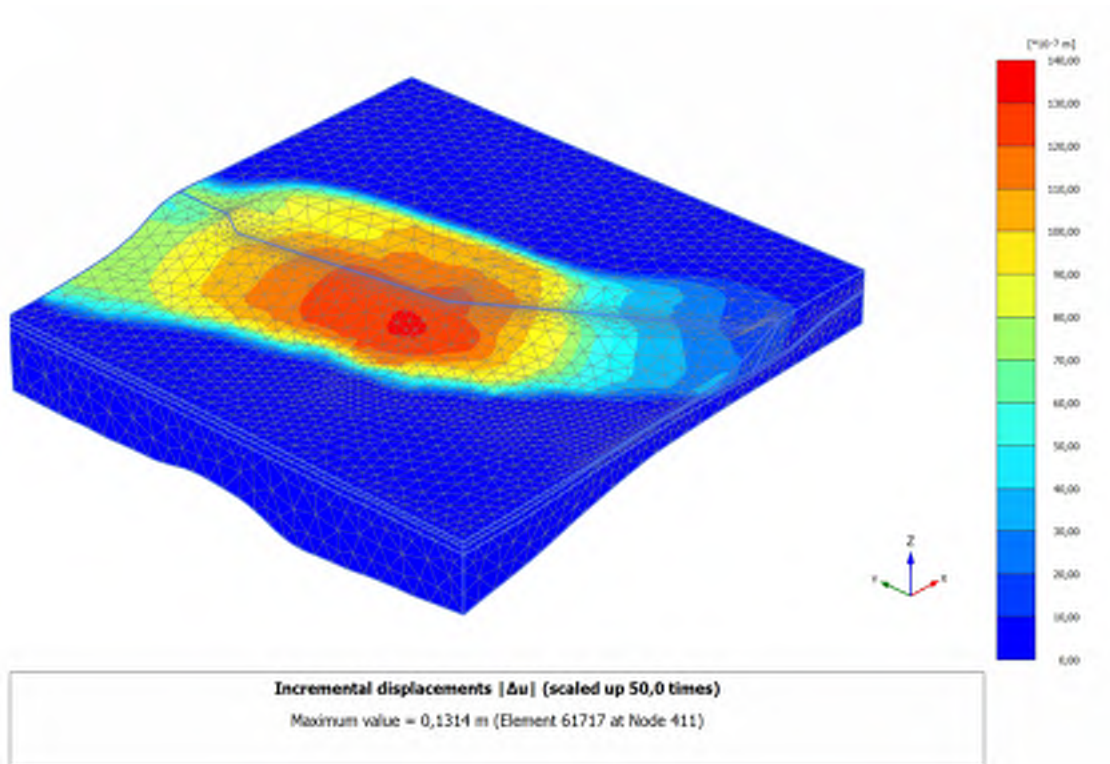
4.1.3 Calculation results, Safety - Before construction [Phase_6] (6/516), Incremental displacements $|u|$



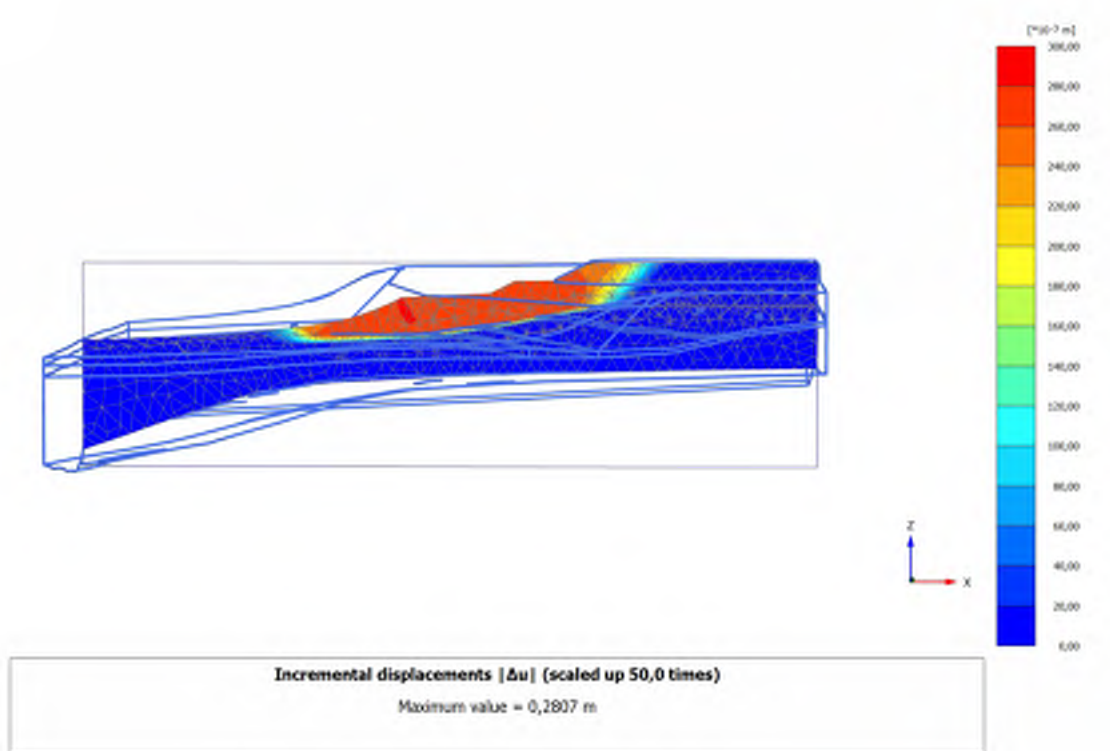
4.1.4 Calculation results, Safety - Final, drained [Phase_11] (11/616), Incremental displacements $|\Delta u|$



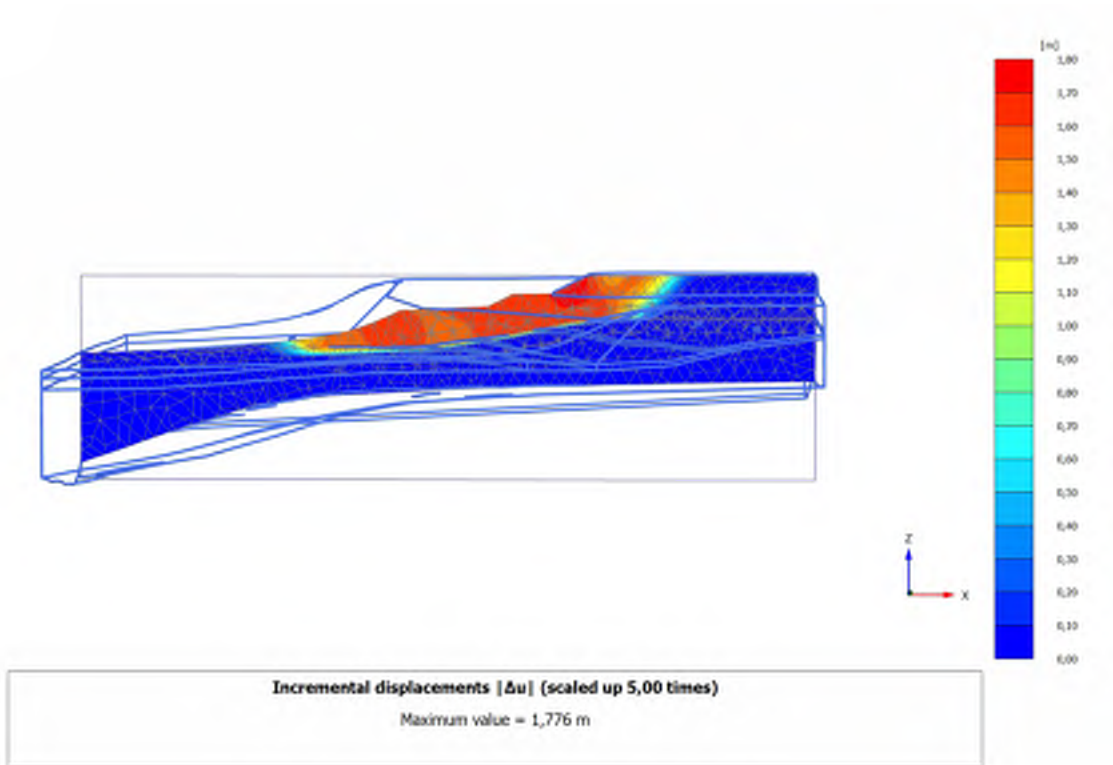
4.1.5 Calculation results, Safety - Excavation [Phase_9] (9/758), Incremental displacements $|\Delta u|$



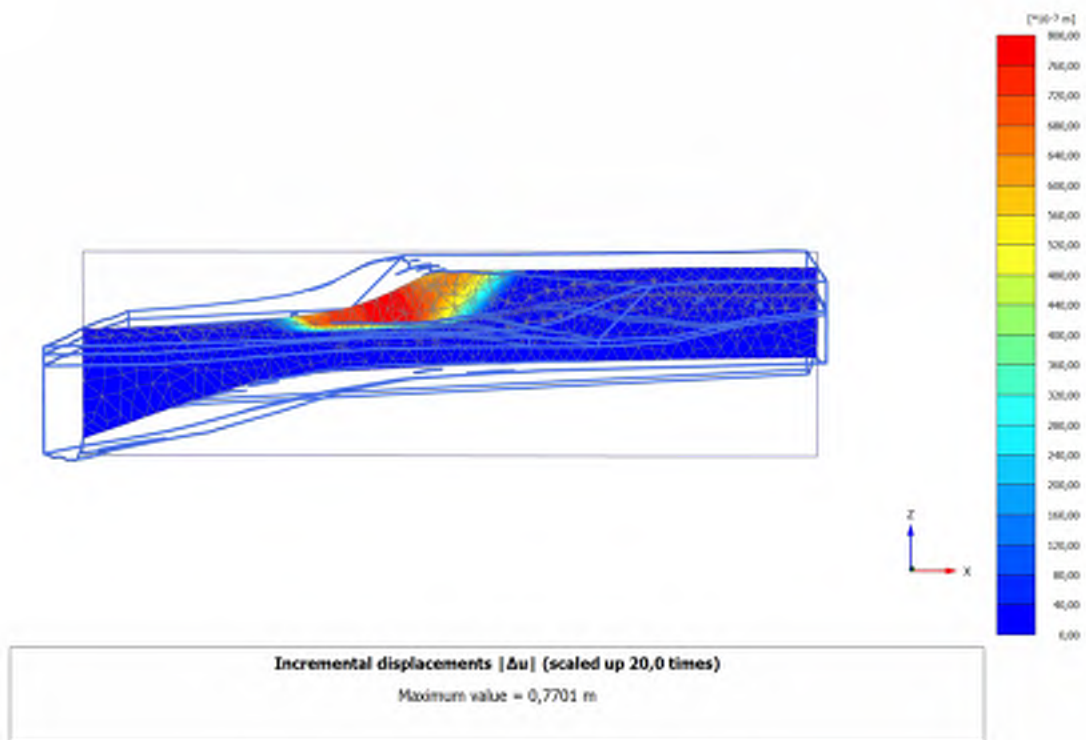
4.2.1 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Fill [Phase_5] (5/111), Incremental displacements $|u|$



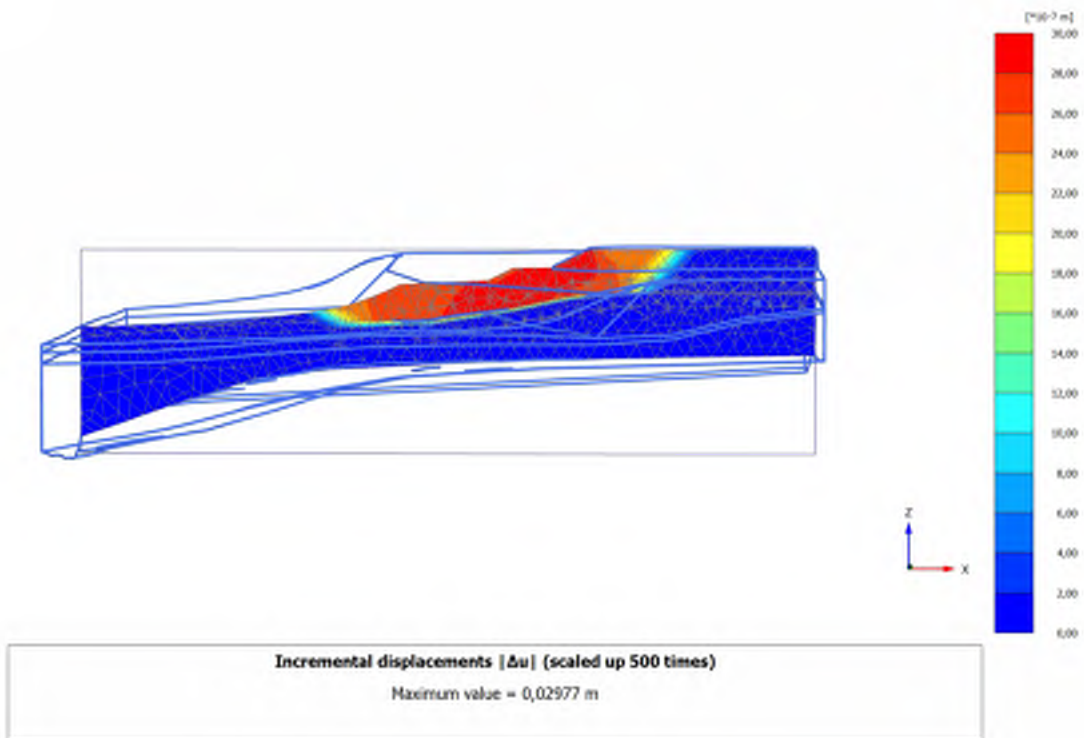
4.2.2 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Final [Phase_4] (4/317), Incremental displacements $|u|$



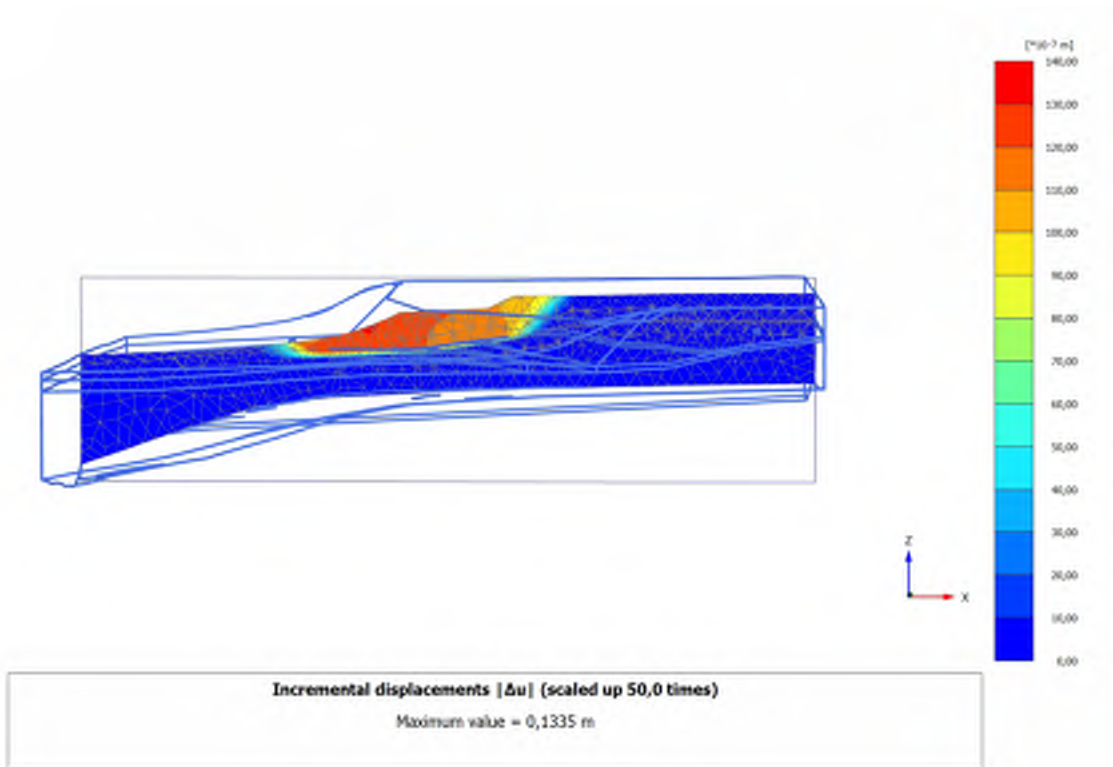
4.2.3 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Before construction [Phase_6] (6/516), Incremental displacements $|u|$



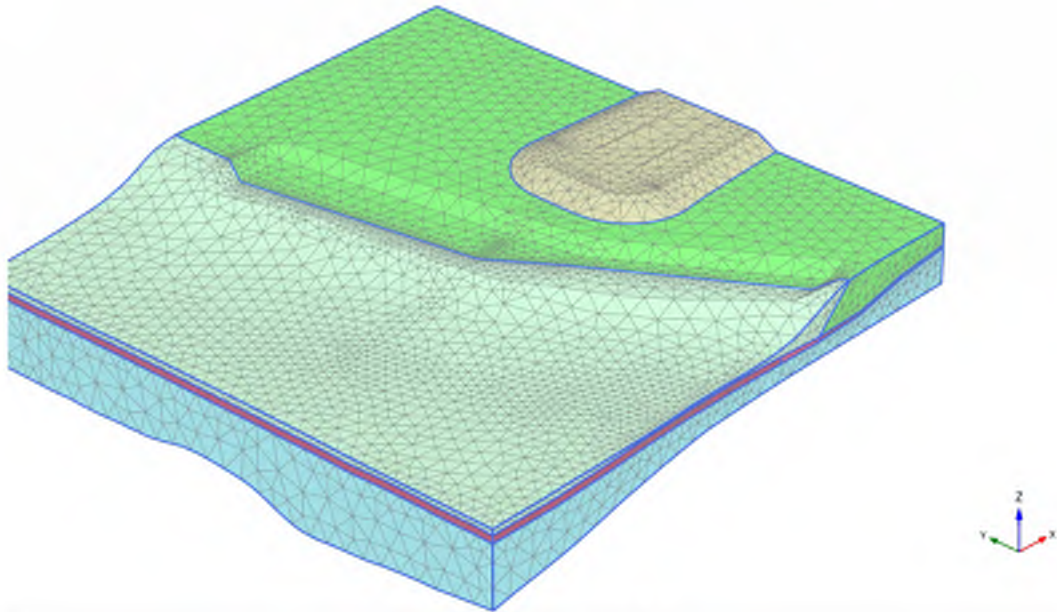
4.2.4 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Final, drained [Phase_11] (11/616), Incremental displacements | u |



4.2.5 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Excavation [Phase_9] (9/758), Incremental displacements | u |

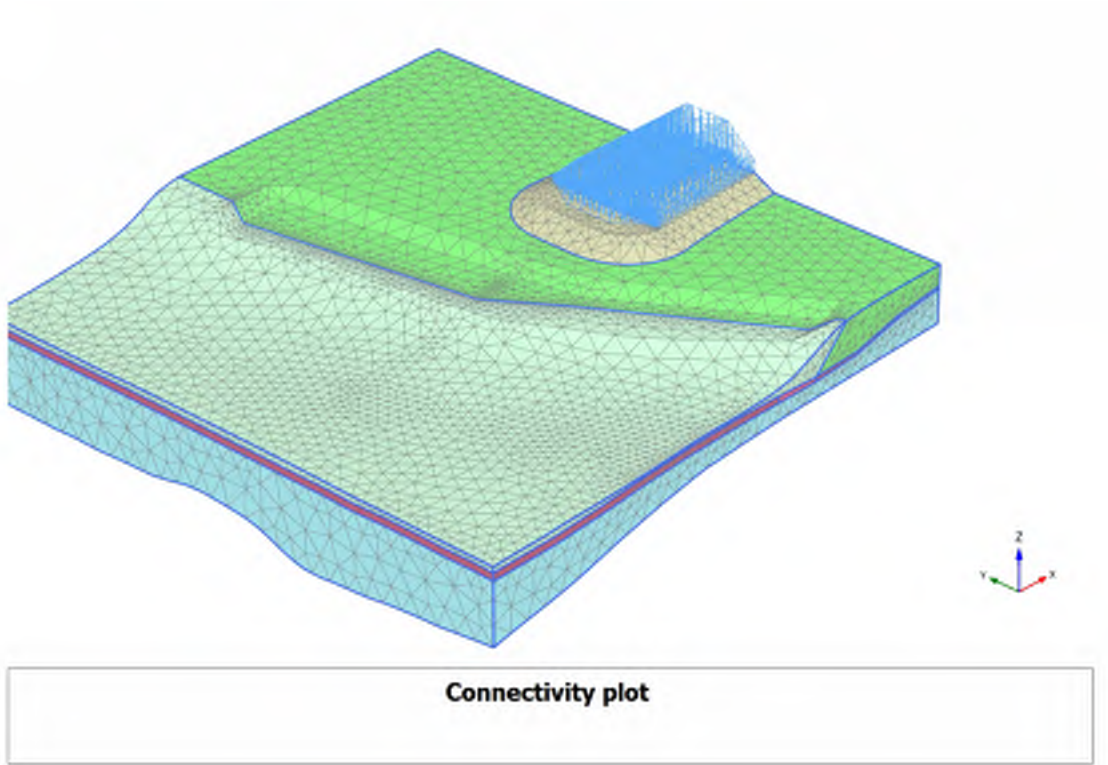


4.3.1 Calculation results, Safety - Fill [Phase_5] (5/111), Connectivity plot

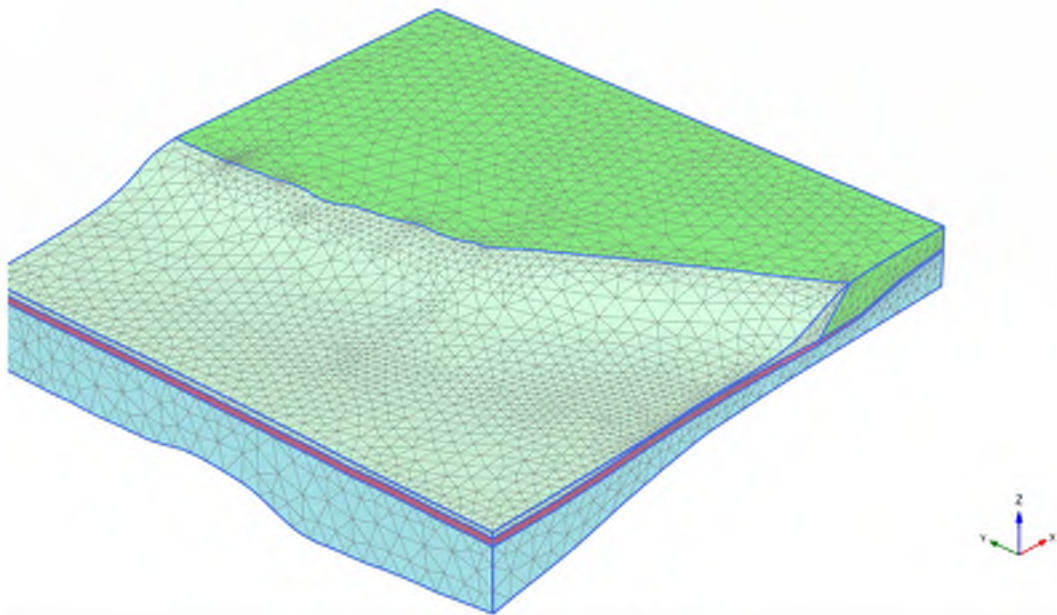


Connectivity plot

4.3.2 Calculation results, Safety - Final [Phase_4] (4/317), Connectivity plot

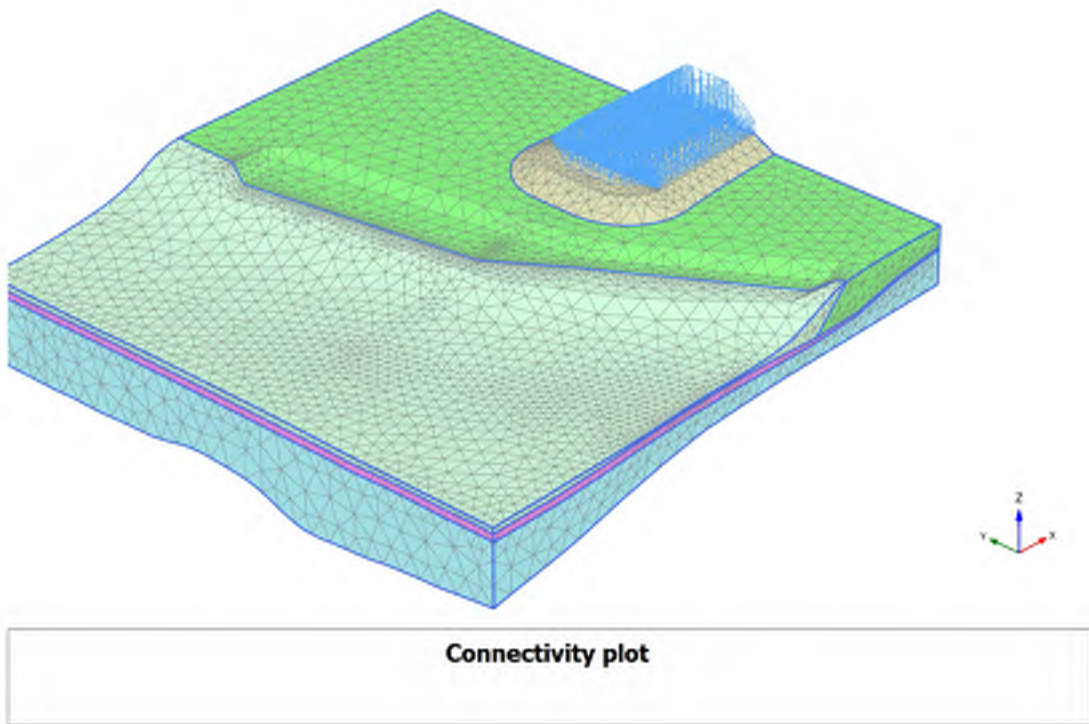


4.3.3 Calculation results, Safety - Before construction [Phase_6] (6/516), Connectivity plot

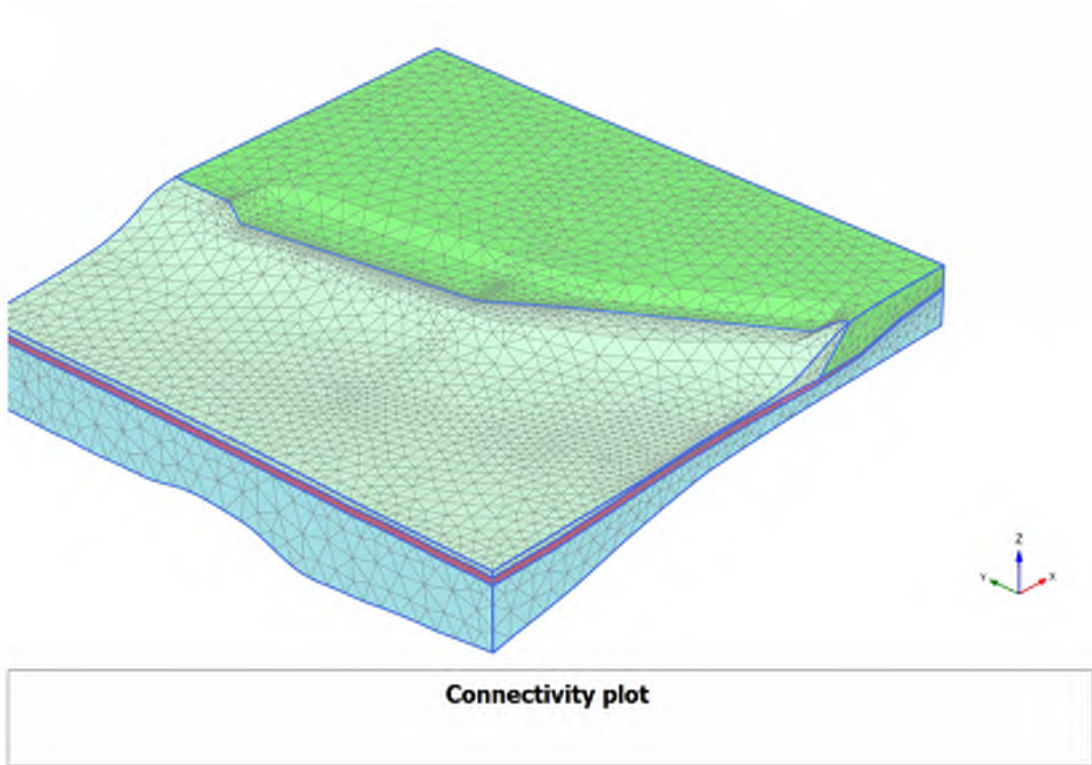


Connectivity plot

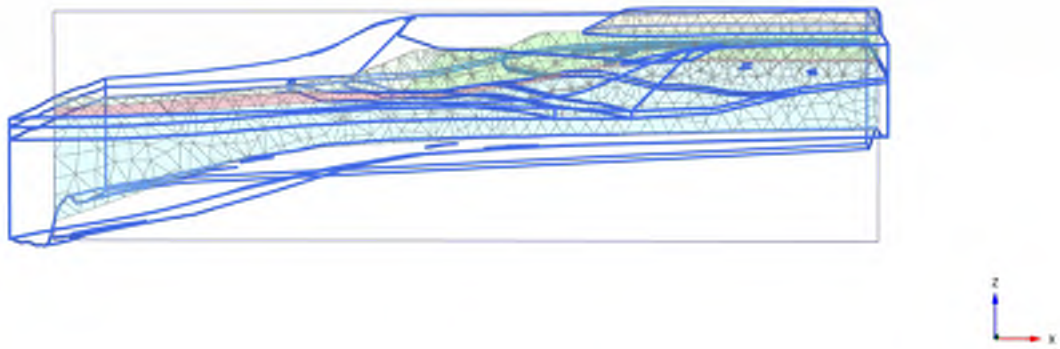
4.3.4 Calculation results, Safety - Final, drained [Phase_11] (11/616), Connectivity plot



4.3.5 Calculation results, Safety - Excavation [Phase_9] (9/758), Connectivity plot

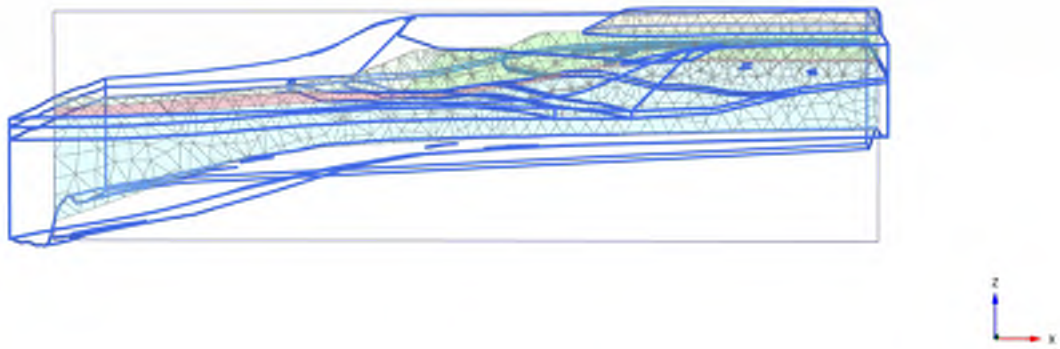


4.4.1 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Fill [Phase_5] (5/111), Connectivity plot



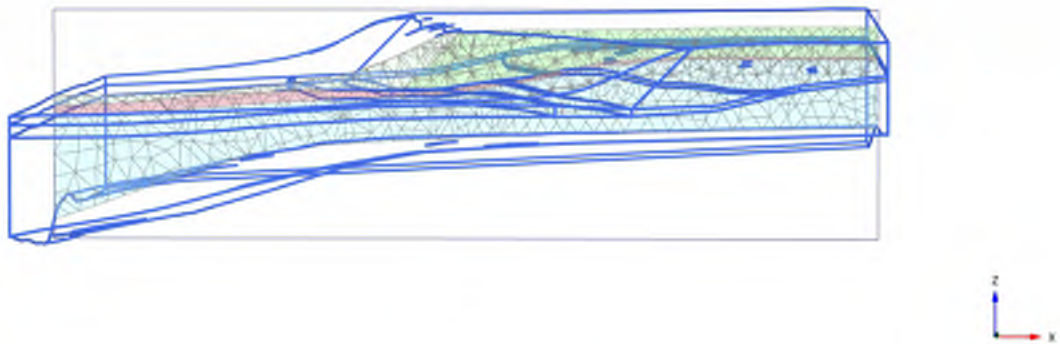
Connectivity plot

4.4.2 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Final [Phase_4] (4/317), Connectivity plot



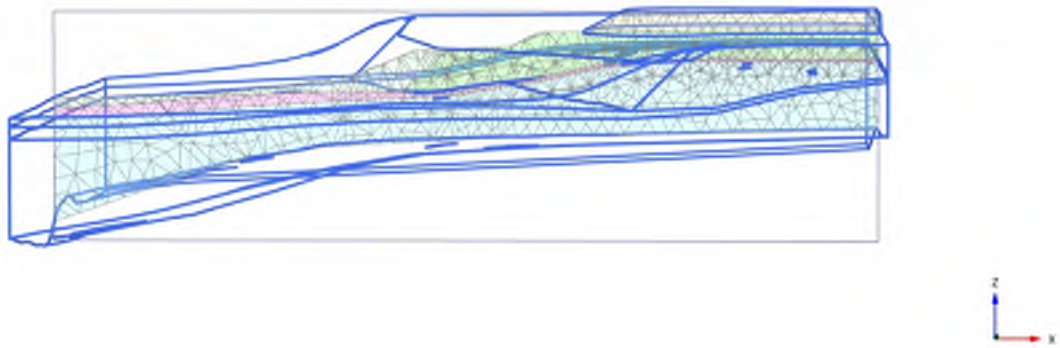
Connectivity plot

4.4.3 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Before construction [Phase_6] (6/516), Connectivity plot



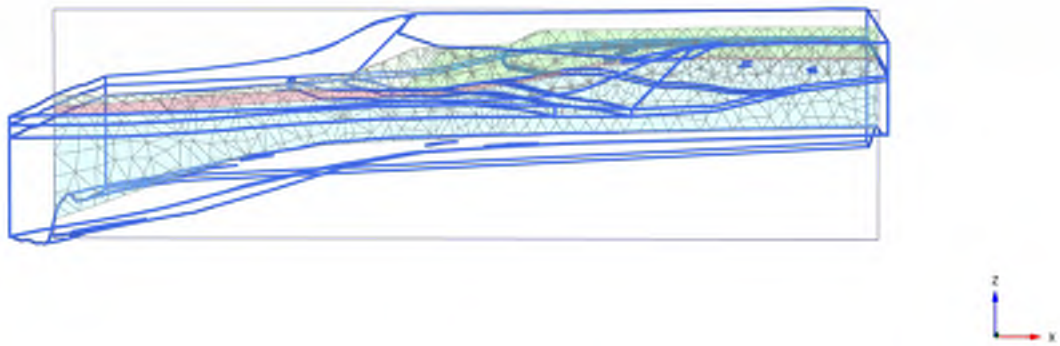
Connectivity plot

4.4.4 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Final, drained [Phase_11] (11/616), Connectivity plot

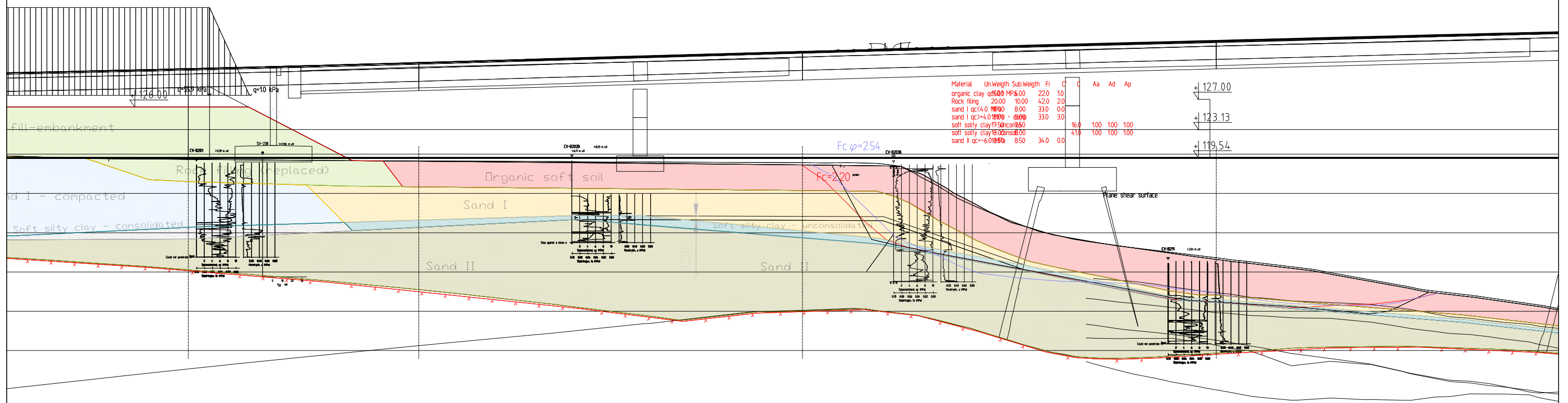


Connectivity plot

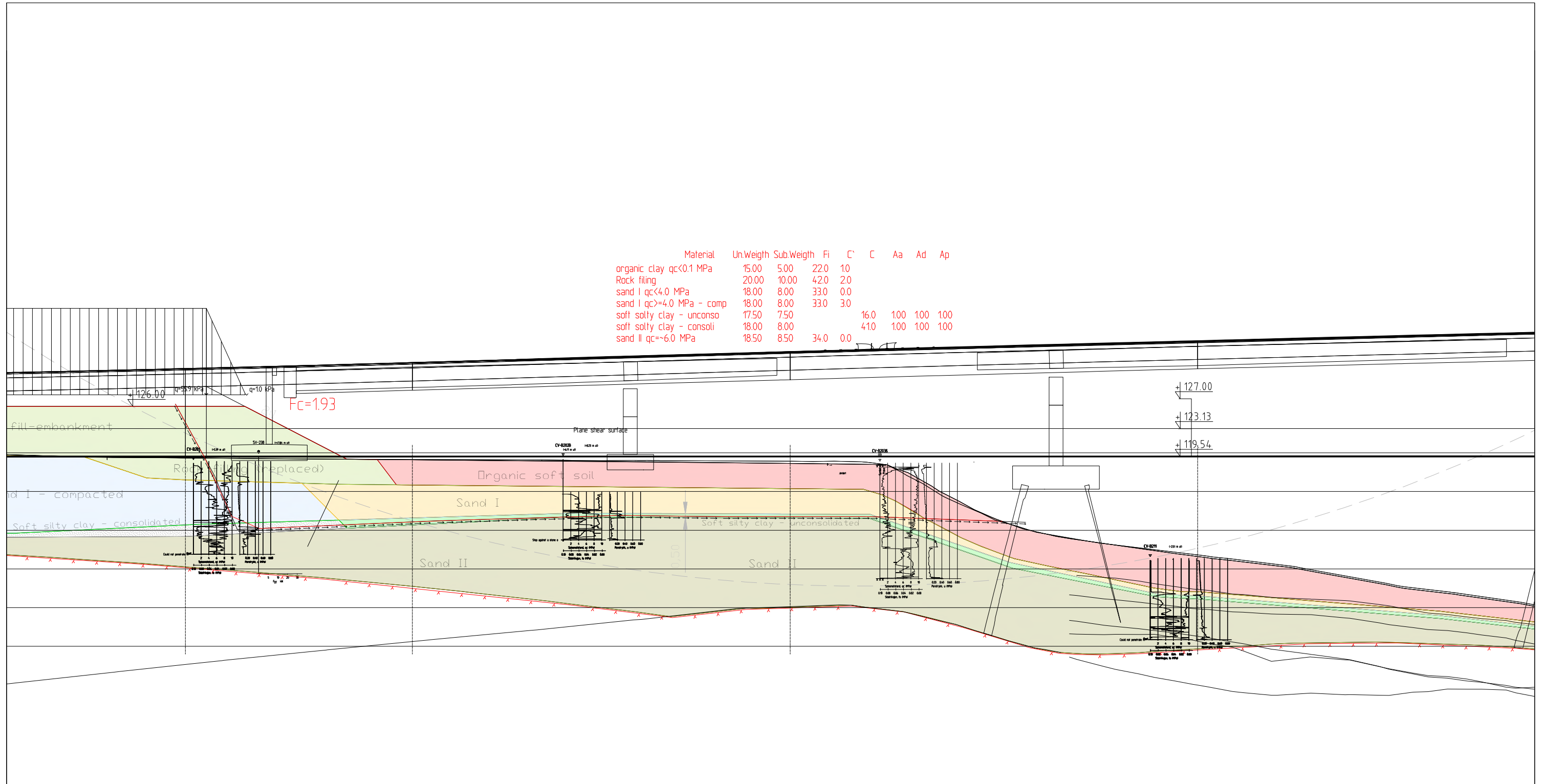
4.4.5 Calculation results, cross section A-A*, Safety - Excavation [Phase_9] (9/758), Connectivity plot



Connectivity plot

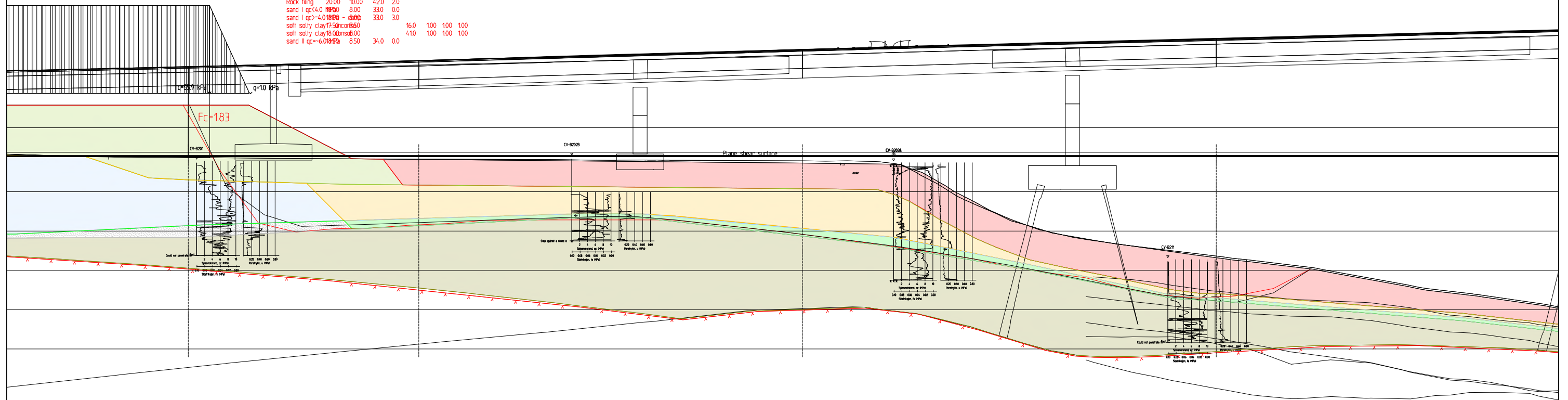


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - Eksisterende marbakke Totalspenning- og effektivspenningsanalyse Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
Utarbeidet av MWNI		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
		Tegningsnummer/ revisjon	LD-V304 0		
		Konsulentarkiv	A236431		
		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		

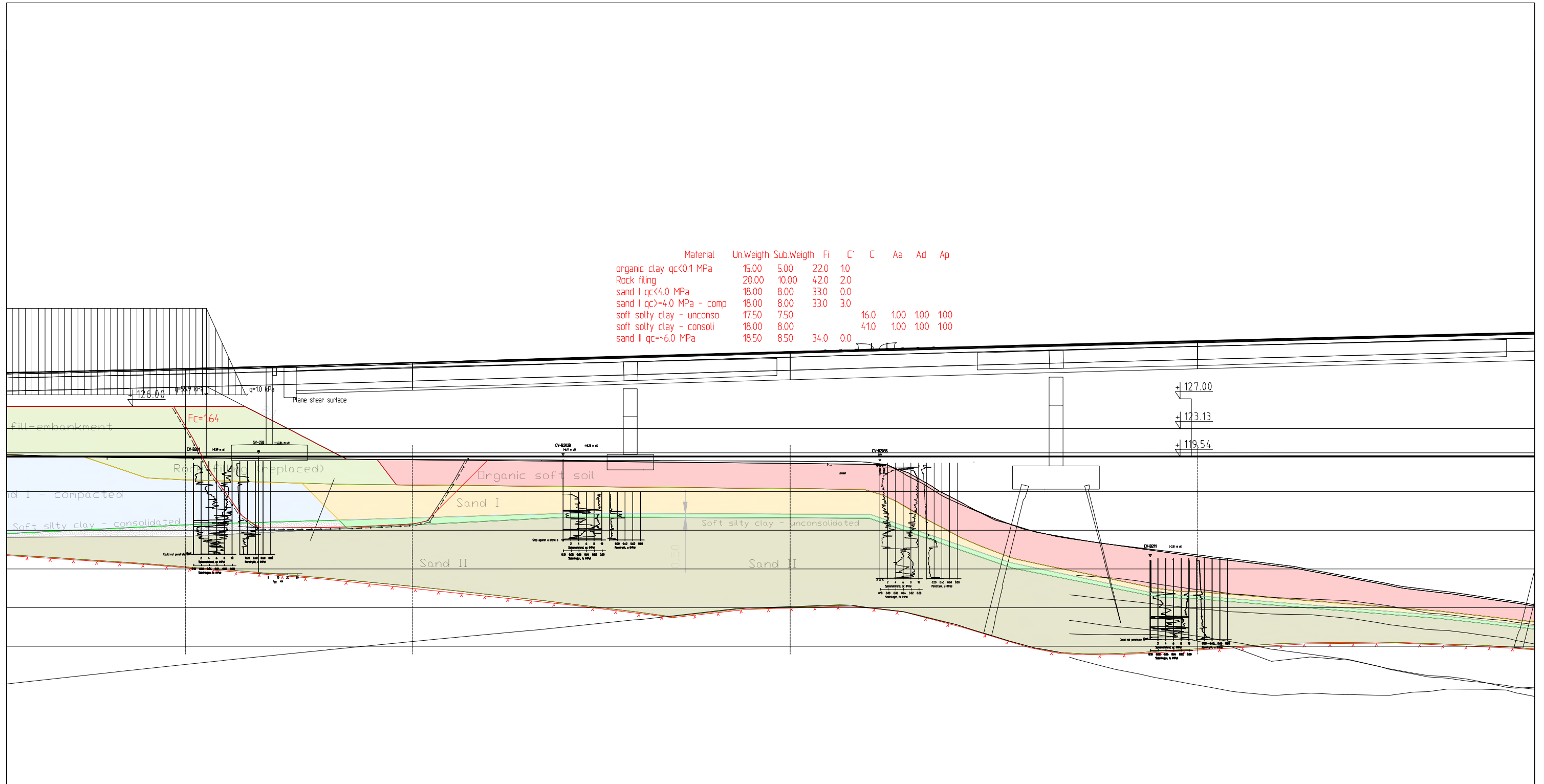


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - Fylling inkl. skumglass Totalspenningsanalyse - flakskred Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
Halv målestokk A3	1:400				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
MWNI	TSDA	OLER	A236431	LD-V305	0

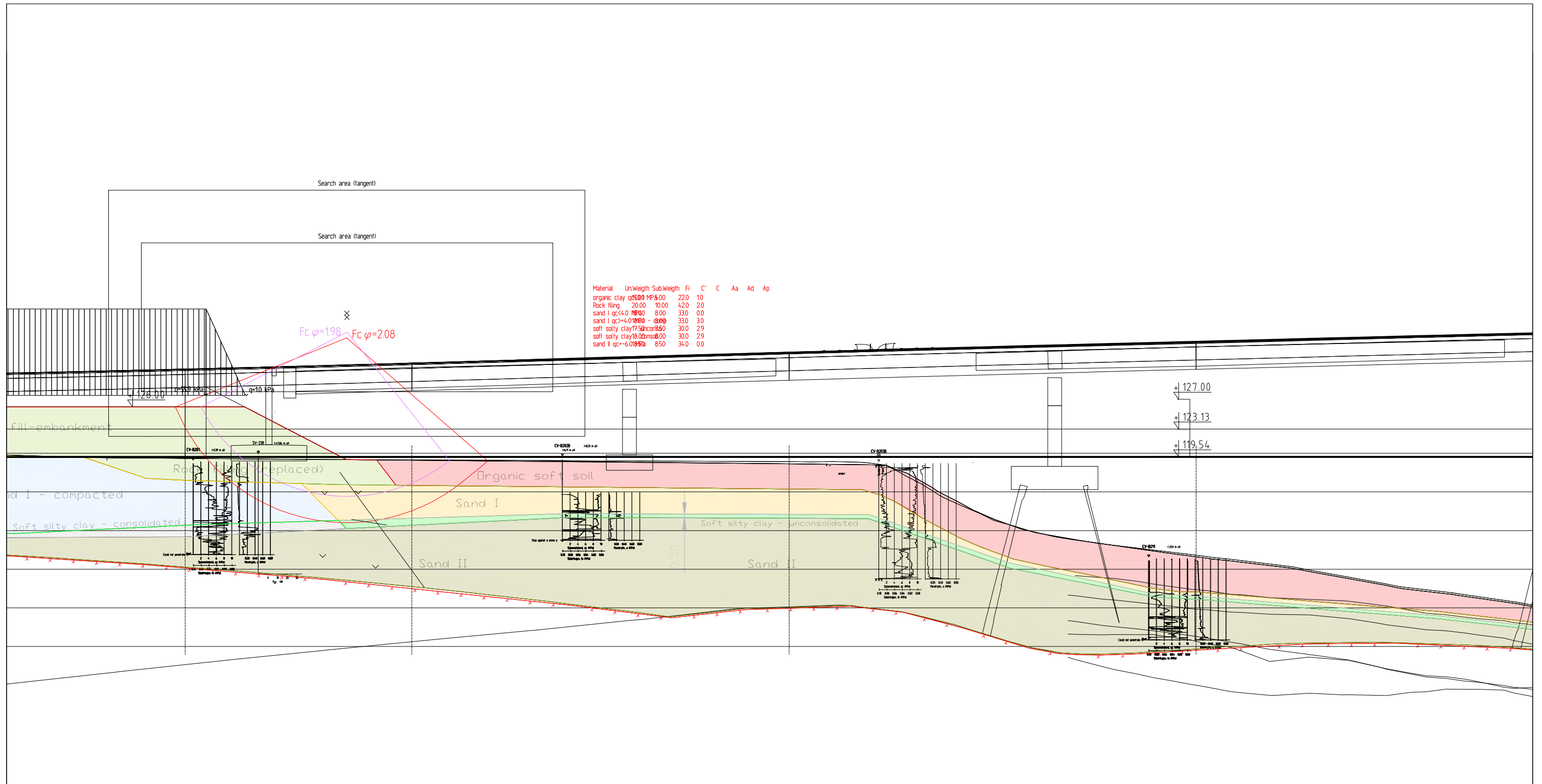
Material	Un	Weight	Sub	Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
organic clay	0.500	MP5.00			22.0	10				
Rock filling	20.00	10.00			42.0	2.0				
sand I qc<4.0	18.00	8.00			33.0	0.0				
sand I qc>4.0	18.00	8.00			33.0	3.0				
soft silty clay	17.50	cor	6.50		16.0	100	100	100	100	
soft silty clay	18.00	ns	8.00		41.0	100	100	100	100	
sand II qc<6.0	18.50				34.0	0.0				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Utført av:			
		E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - kontroll (inkl. skumglass) Totalspenningsanalyse Reguleringsplan		Tegningsdato 15.05.23	
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon
MWNI	TSDA	OLER	A236431		LD-V306 0
		Tegningsdato		15.05.23	
		Bestiller		Harald Monsen	
		Produsert for		Nye Veier AS	
		Prosjektnummer		113201	
		Arkivreferanse		NV34E6MR	
		Eiendom		P	
		Koordinatsystem		EUREF89 NTM 10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1:400	

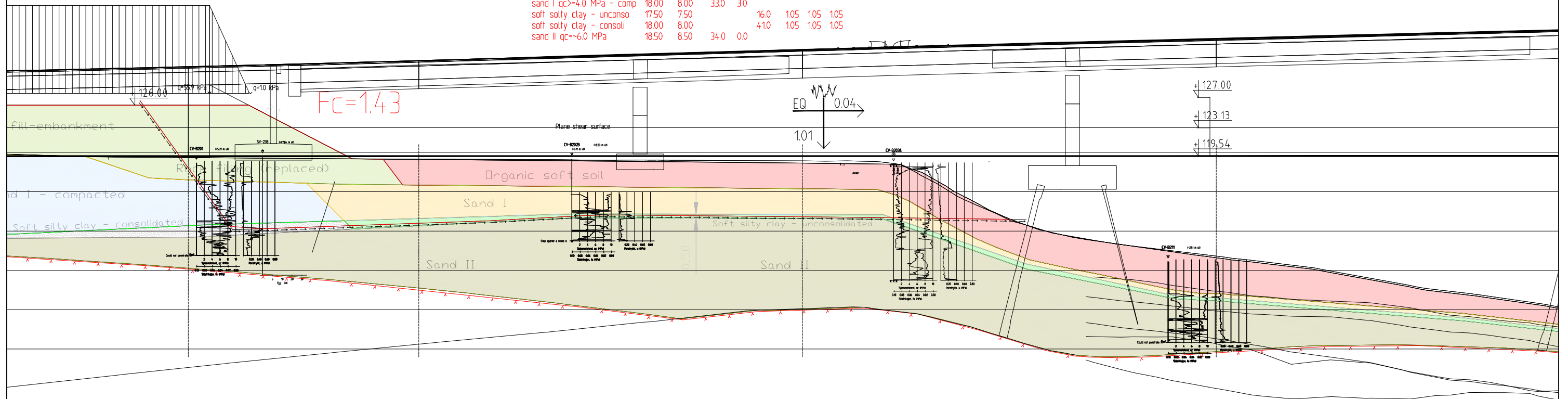


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - kontroll (inkl. skumglass) Totalspenningsanalyse - rotasjon/sammensatt Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Utarbeidet av MWNI		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LD-V307 0		
		Halv målestokk A3	1:400		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - kontroll (inkl. skumglass) Effektivspenningsanalyse - rotasjonsskred Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
Utarbeidet av MWNI		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LD-V308 0		

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
organic clay qc<0.1 MPa	15.00	5.00	22.0	1.0				
Rock filling	20.00	10.00	42.0	2.0				
sand I qc<4.0 MPa	18.00	8.00	33.0	0.0				
sand I qc>=4.0 MPa - comp	18.00	8.00	33.0	3.0				
soft silty clay - unconsol	17.50	7.50			16.0	1.05	1.05	1.05
soft silty clay - consoli	18.00	8.00			4.10	1.05	1.05	1.05
sand II qc<=6.0 MPa	18.50	8.50	34.0	0.0				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LD-V309 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431		

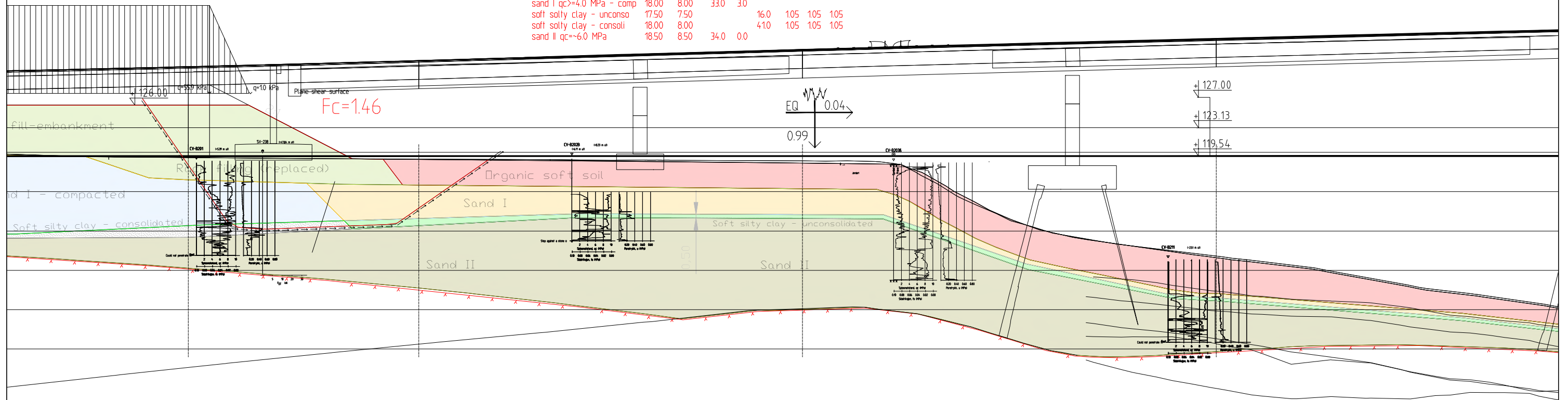


Utført av:



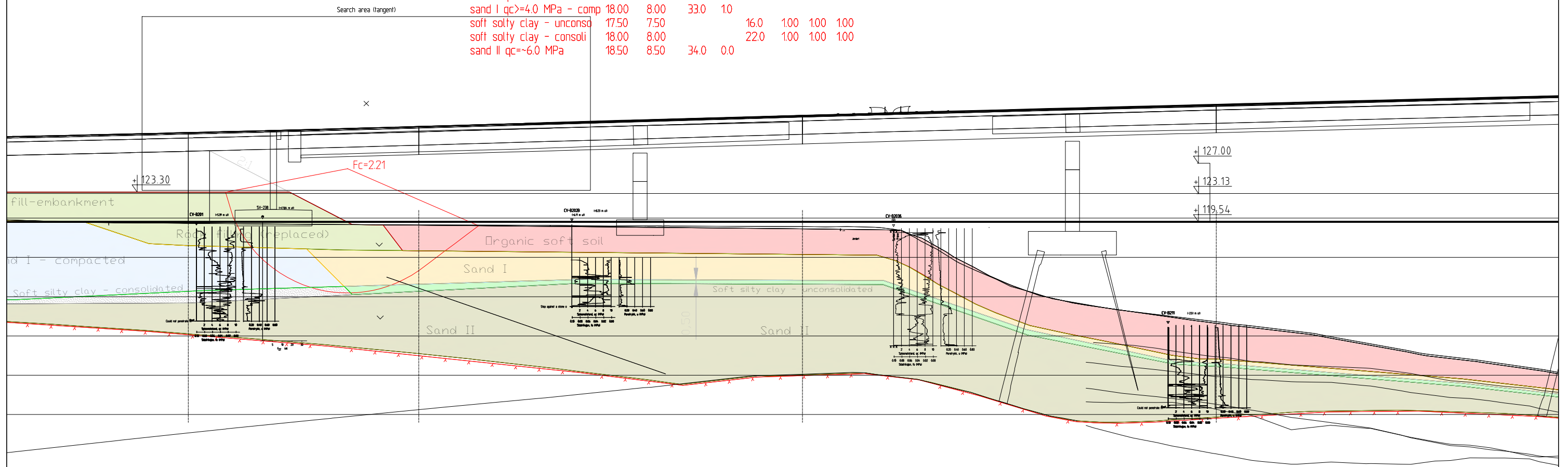
E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest
 Stabilitetsberegning - pseudostatisk (inkl. skumglass)
 Totalspenningsanalyse
 Reguleringsplan

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
organic clay qc<0.1 MPa	15.00	5.00	22.0	1.0				
Rock filling	20.00	10.00	42.0	2.0				
sand I qc<4.0 MPa	18.00	8.00	33.0	0.0				
sand I qc>=4.0 MPa - comp	18.00	8.00	33.0	3.0				
soft silty clay - unconsol	17.50	7.50			16.0	1.05	1.05	1.05
soft silty clay - consoli	18.00	8.00			4.10	1.05	1.05	1.05
sand II qc<=6.0 MPa	18.50	8.50	34.0	0.0				

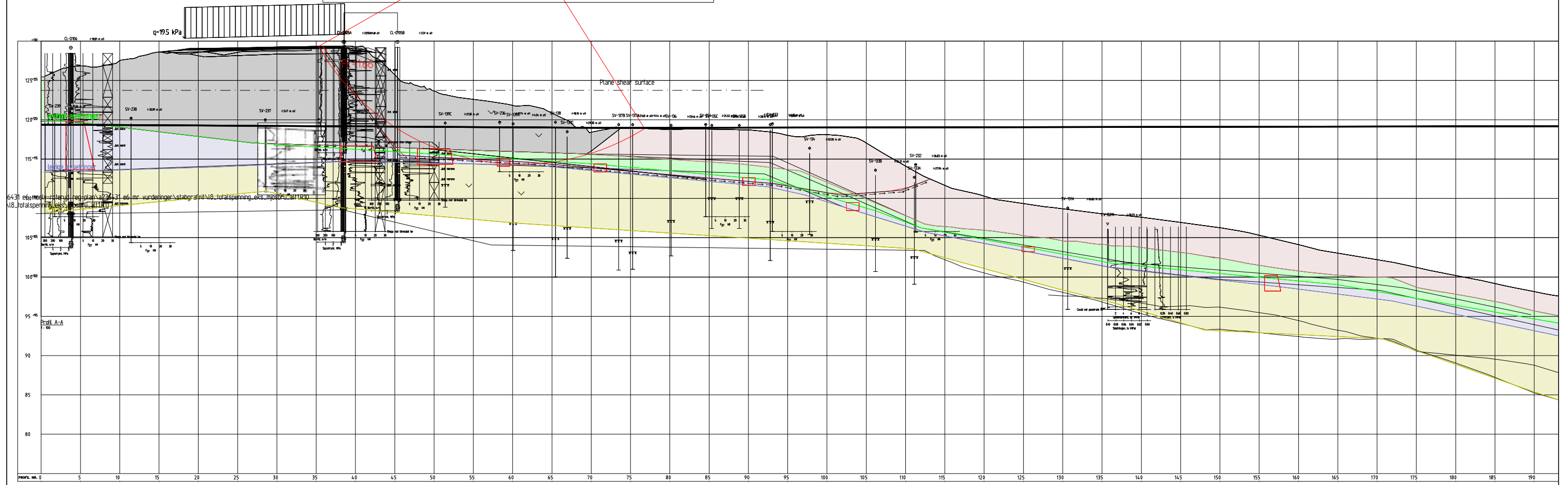
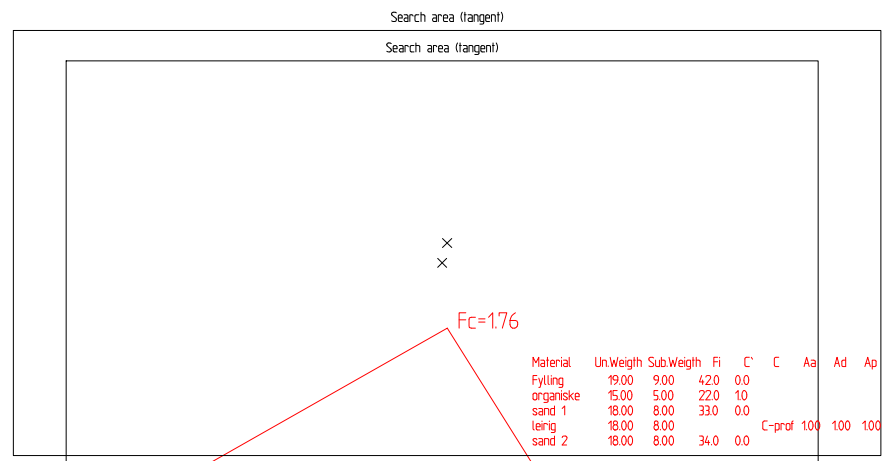


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Uttørt av:		15.05.23	
		E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - pseudostatisk (inkl. skumglass) Totalspenningsanalyse Reguleringsplan		Harald Monsen Nye Veier AS	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsdato	15.05.23
MWNI	TSDA	OLER	A236431	Bestiller	Harald Monsen
				Produsert for	Nye Veier AS
				Prosjektnummer	113201
				Arkivreferanse	NV34E6MR
				Eiendom	P
				Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10
				Høydesystem	NN2000
				Målestokk A1	
				Halv målestokk A3	1:400
				Tegningsnummer/ revisjon	LD-V310 0

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
organic clay qc<0.1 MPa	15.00	5.00	22.0	1.0				
Rock filing	20.00	10.00	40.0	0.0				
sand I qc<4.0 MPa	18.00	8.00	33.0	0.0				
sand I qc>=4.0 MPa - comp	18.00	8.00	33.0	1.0				
soft solty clay - unconsol	17.50	7.50			16.0	100	100	100
soft solty clay - consoli	18.00	8.00			22.0	100	100	100
sand II qc~6.0 MPa	18.50	8.50	34.0	0.0				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - anleggsfase, delvis konsolidering Totalspenningsanalyse Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
Utarbeidet av MWNI		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LD-V311 0		

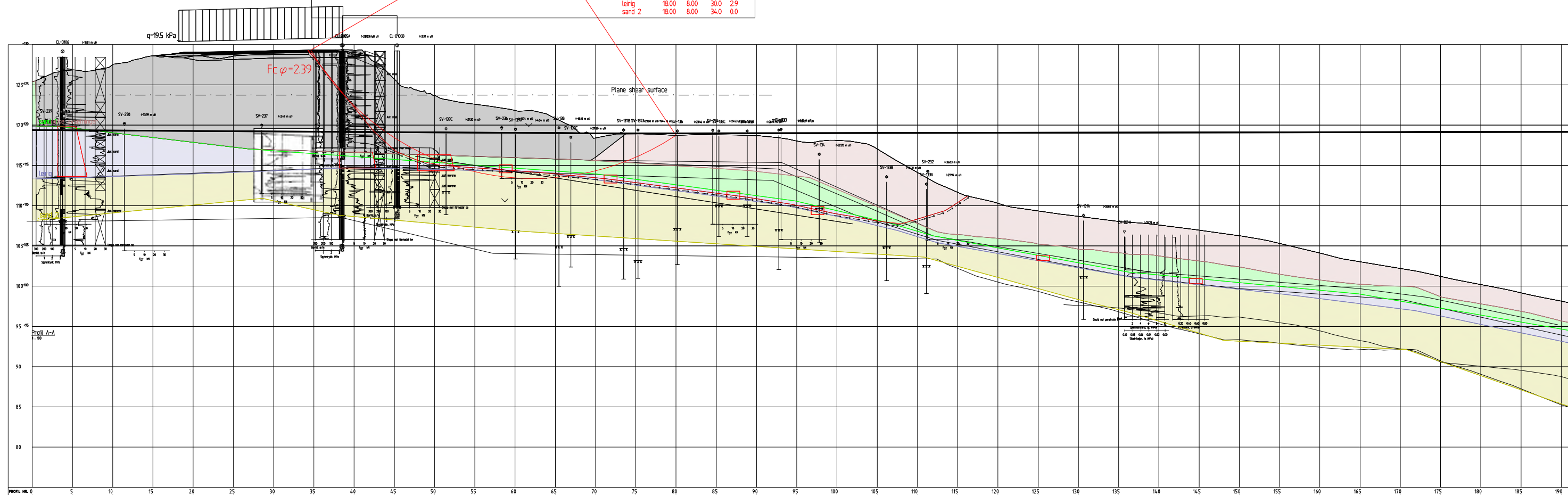


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato		15.05.23	
		Bestiller		Harald Monsen	
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - kontroll eksisterende Mjsbru Totalspenningsanalyse Reguleringsplan		Produsert for		Nye Veier AS	
		Prosjektnummer		113201	
Utarbeidet av MWNI		Arkivreferanse		NV34E6MR	
		Eiendom		P	
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem		EUREF89 NTM 10	
		Høydesystem		NN2000	
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1:400	
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon		LD-V312 0	

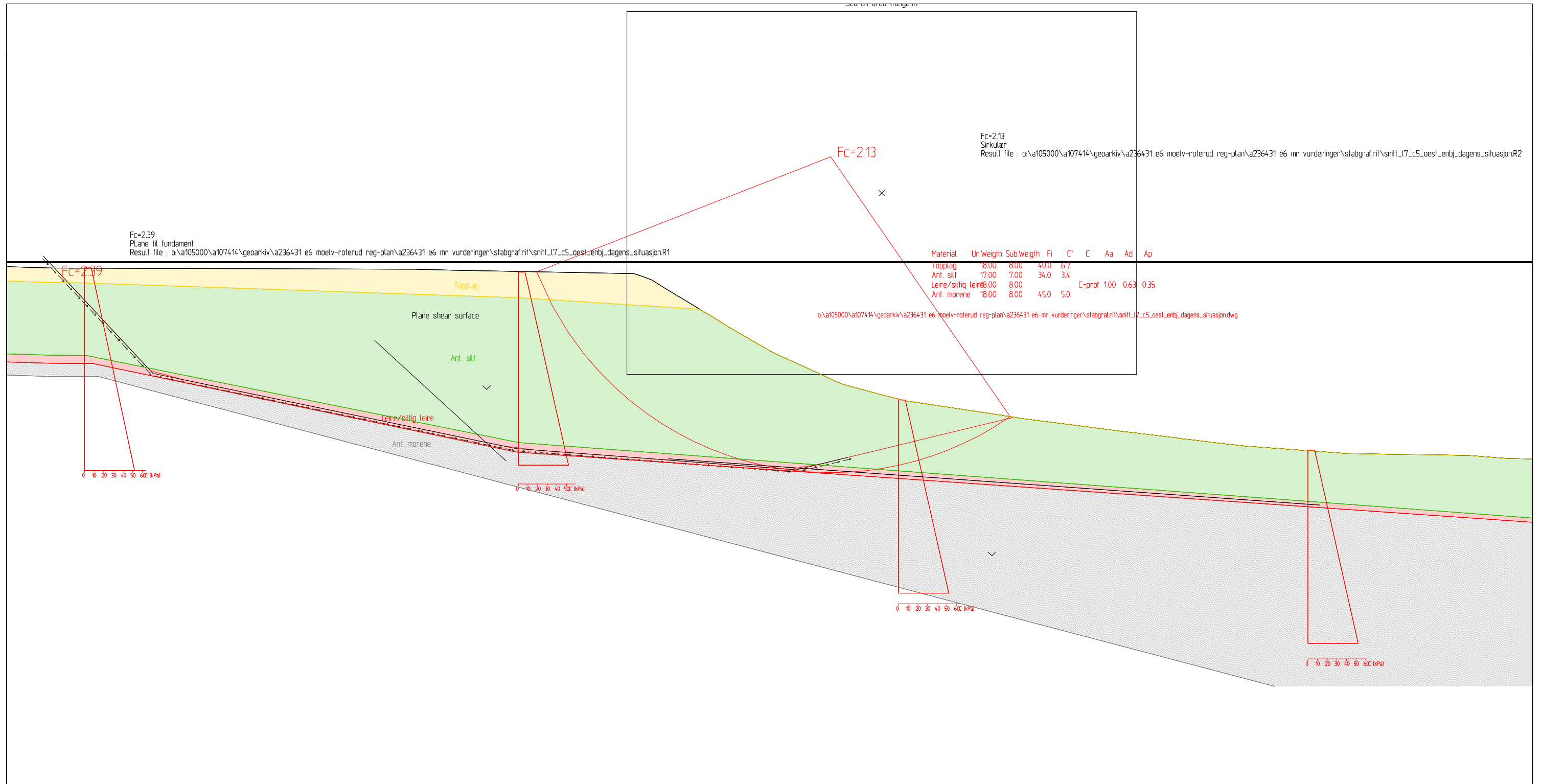
Search area (tangent)

$F_c \varphi = 2.29$

Material	Unveighth	Subveighth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	420	0.0				
organske	15.00	5.00	220	10				
sand 1	18.00	8.00	330	0.0				
leire	18.00	8.00	300	2.9				
sand 2	18.00	8.00	340	0.0				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato		
		Saksnr.					
 		Tegningsdato	15.05.23				
		Bestiller	Harald Monsen				
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 - Tilløpsfylling vest Stabilitetsberegning - kontroll eksisterende Mjøsbu Effektivspenningsanalyse Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS				
		Prosjektnummer	113201				
		Arkivreferanse	NV34E6MR				
		Eiendom	P				
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10				
		Høydesystem	NN2000				
		Målestokk A1					
		Halv målestokk A3	1:400				
		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
		MWNI	TSDA	OLER	A236431	LD-V313	0

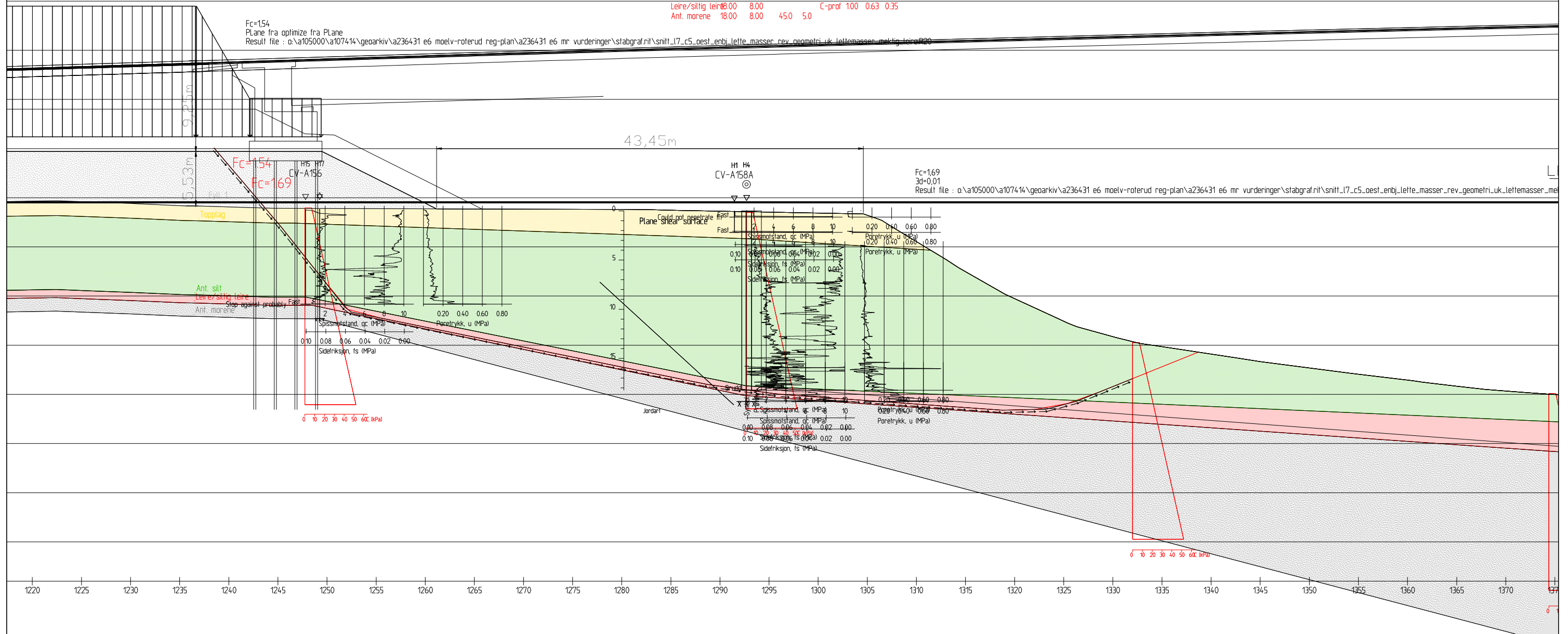




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LB-V303
MWNI	TSDA	OLER	A236431		



Utført av:
 E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Tilløpsfylling alt.2 øst
 Stabilitetsberegning - dagens situasjon
 Totalspenningsanalyse (udrenert)
 Reguleringsplan

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll 1	19.00	9.00	42.0	2.0				
Topplag	18.00	8.00	40.0	6.7				
Ant. slit	17.00	7.00	34.0	3.4				
Leire/siltig leir	8.00	8.00			C-prof 1.00	0.63	0.35	
Ant. morene	18.00	8.00	45.0	5.0				

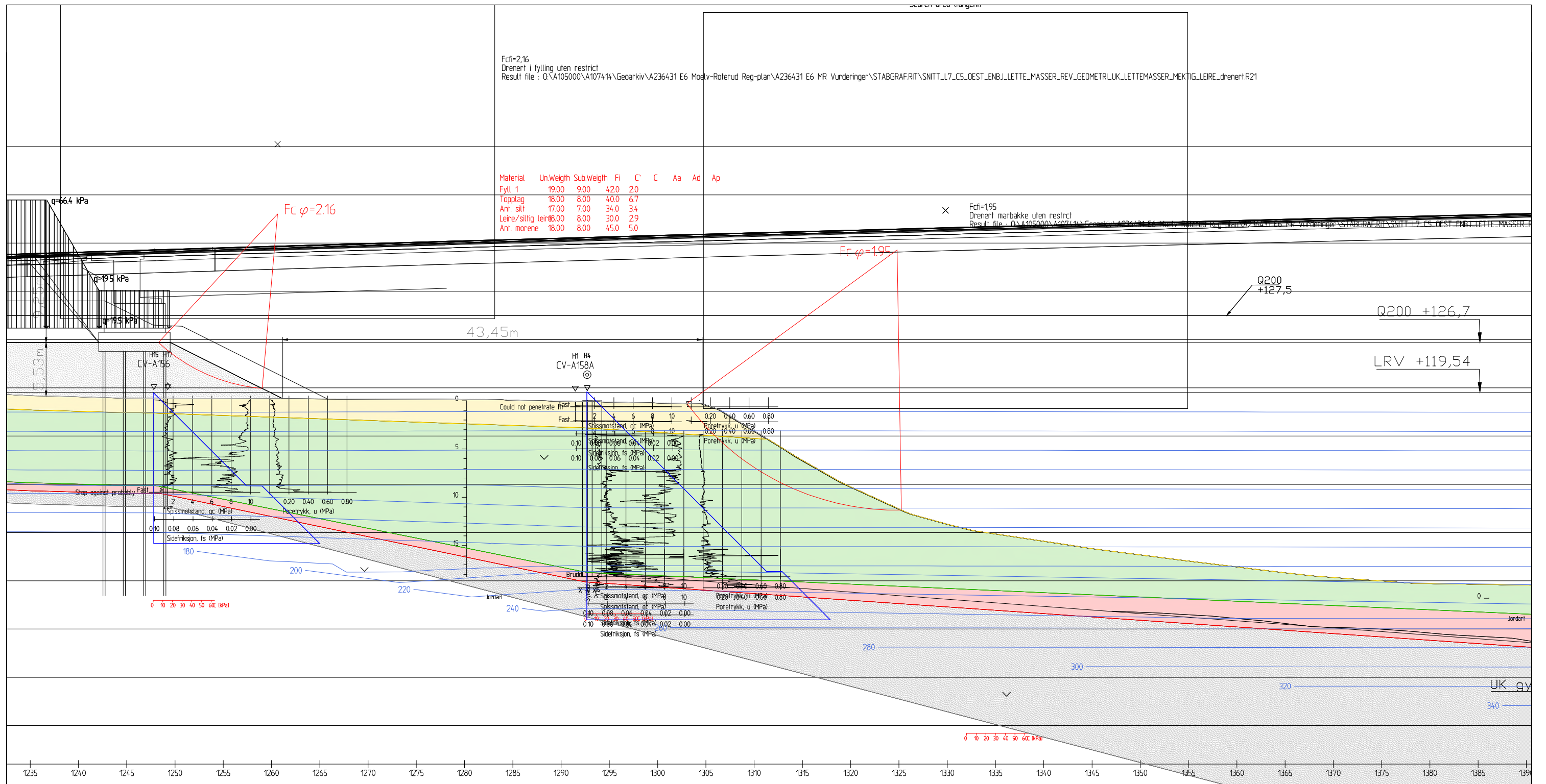




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Tilløpsfylling alt.2 øst Stabilitetsberegning - plantagt fylling Totalspenningsanalyse (udrenert) (FOS = 1,69 utført med 1% 3D) Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Utarbeidet av		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
MWNl		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LB-V304	
TSDA	OLER	A236431			

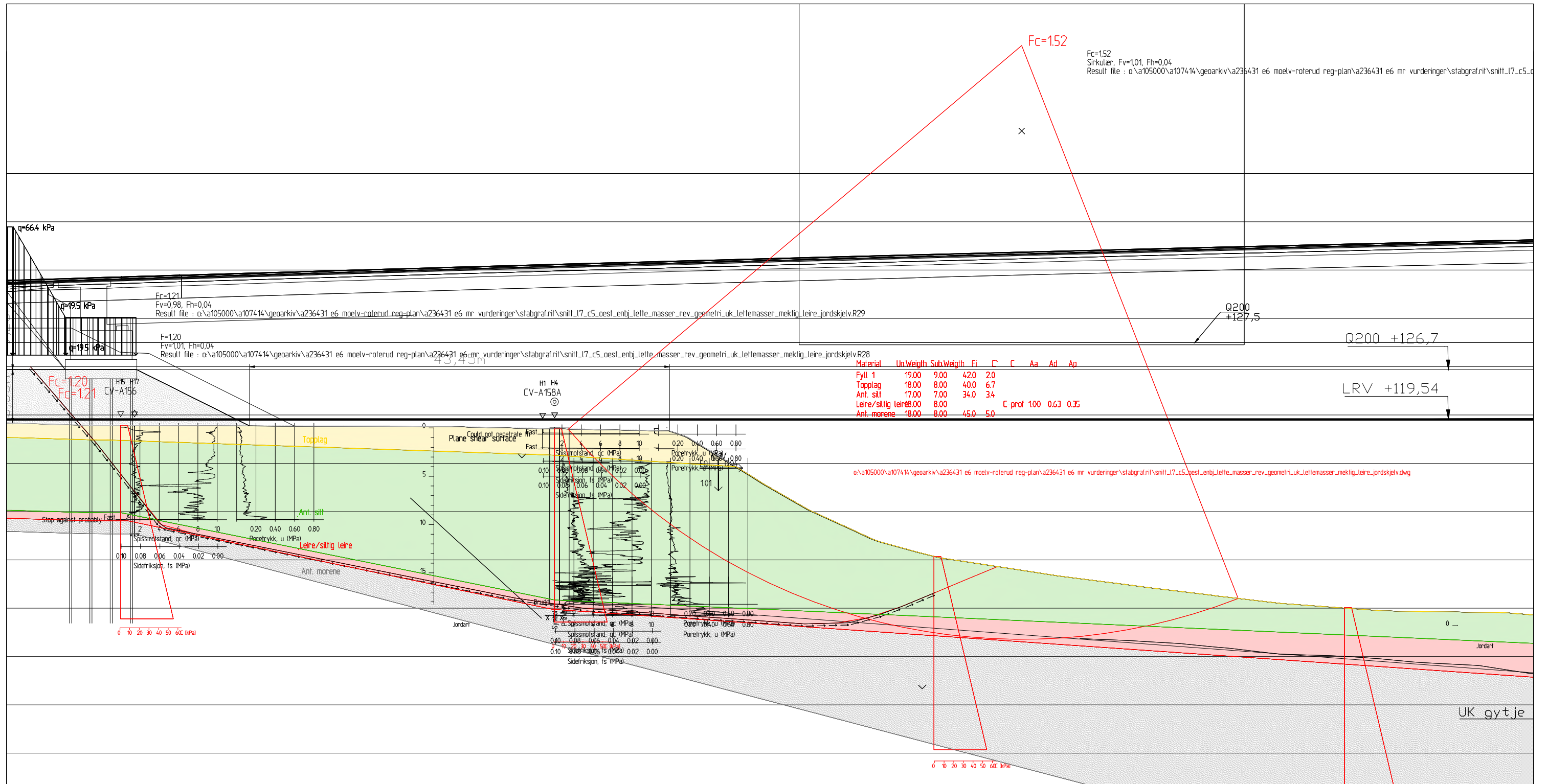
Fc=2,16
 Dreneret i fylling uten restrict
 Result file : D:\A105000\A107414\Geoteknisk\A236431 E6 Moelv-Roterud Reg-plan\A236431 E6 MR Vurderinger\STABGRAF\RI\SNITT_L7_C5_OEST_ENBJ_LETTE_MASSER_REV_GEOMETRI\UK_LETTEMASSER_MEKTIG_LEIRE_dreneret.R21

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll 1	19,00	9,00	42,0	2,0				
Topplag	18,00	8,00	40,0	6,7				
Ant. slit	17,00	7,00	34,0	34				
Leire/siltig leir	18,00	8,00	30,0	29				
Ant. morene	18,00	8,00	45,0	5,0				

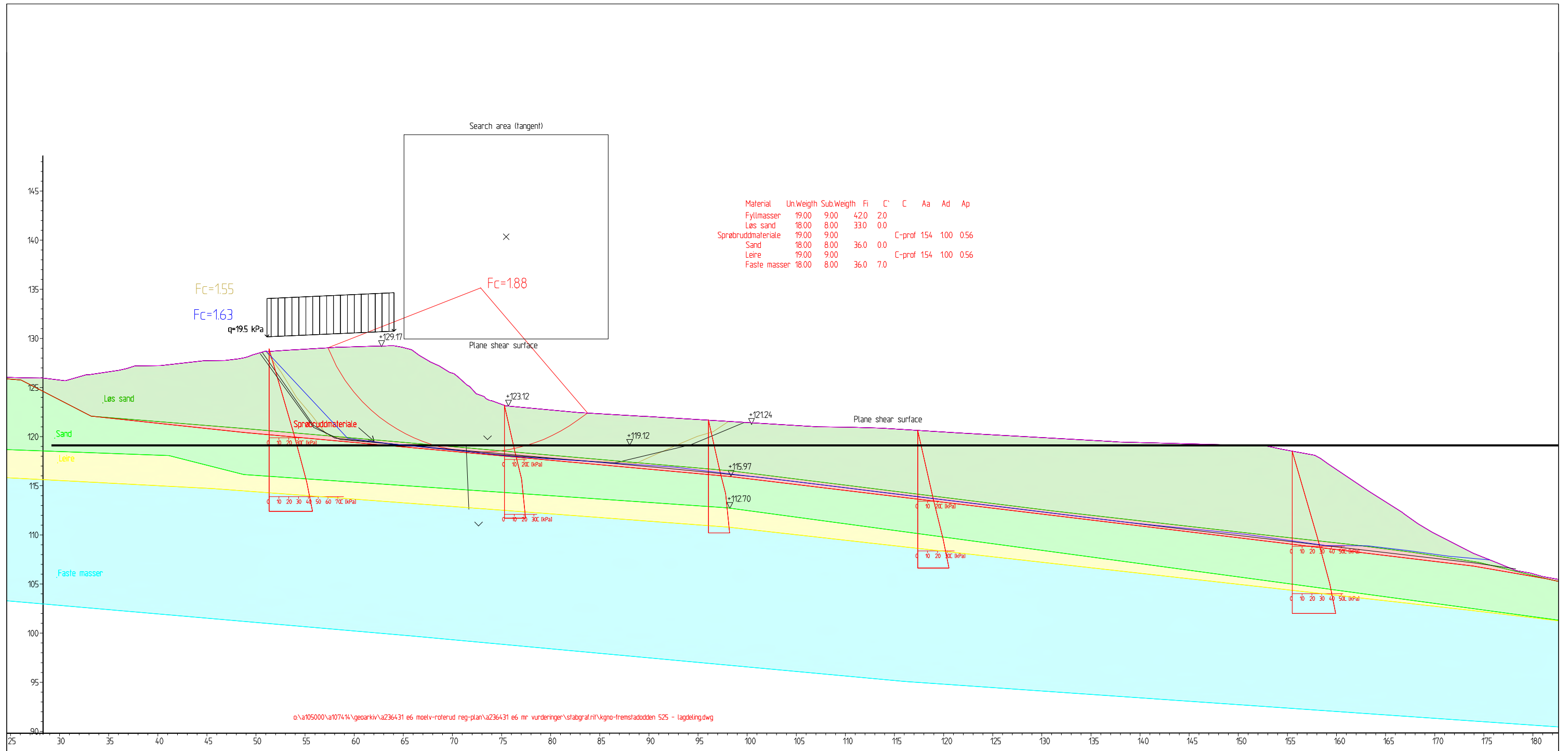
Fc=1,95
 Dreneret marbakke uten restrict
 Result file : D:\A105000\A107414\Geoteknisk\A236431 E6 Moelv-Roterud Reg-plan\A236431 E6 MR Vurderinger\STABGRAF\RI\SNITT_L7_C5_OEST_ENBJ_LETTE_MASSER_REV_GEOMETRI\UK_LETTEMASSER_MEKTIG_LEIRE_dreneret.R21



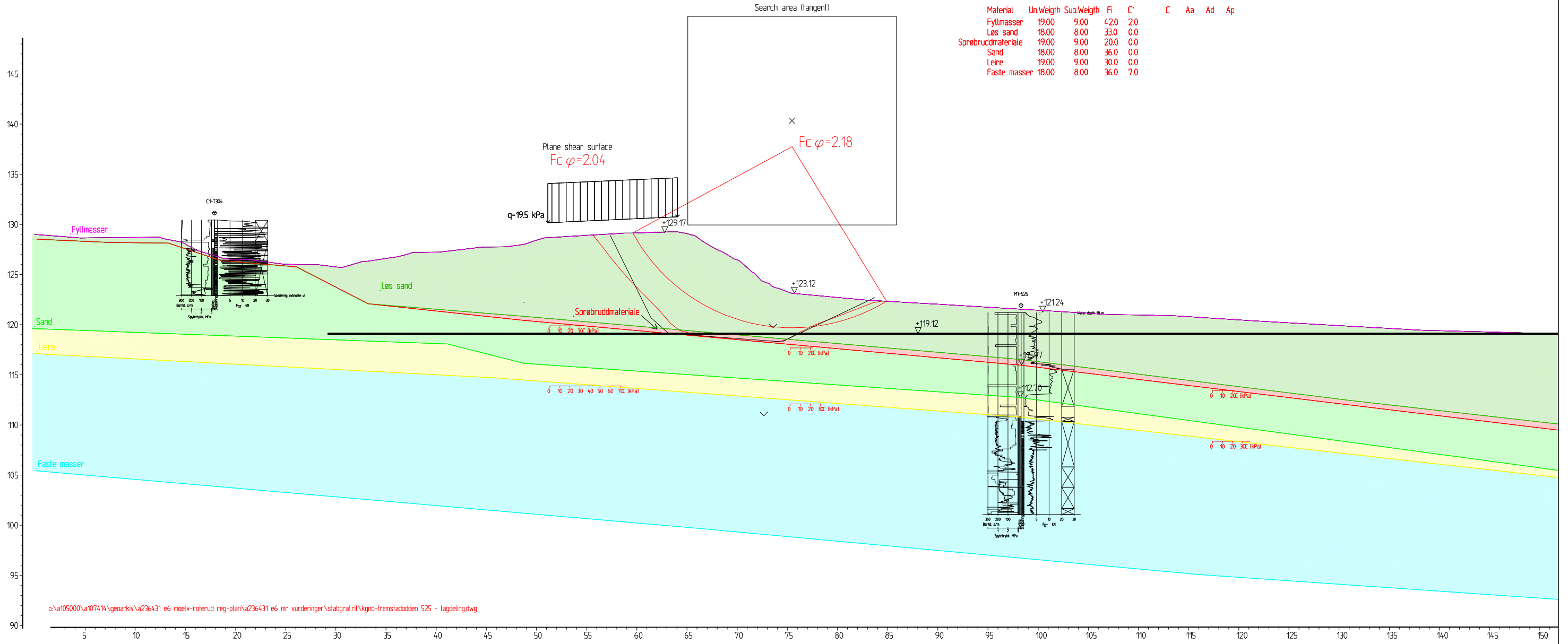
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Tilløpsfylling alt.2 øst Stabilitetsberegning - plantagt fylling Effektivberegning (cphi, inkl. poreovertrykk 16 kPa i leire-lag) Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
Utarbeidet av MWNI		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LB-V305		




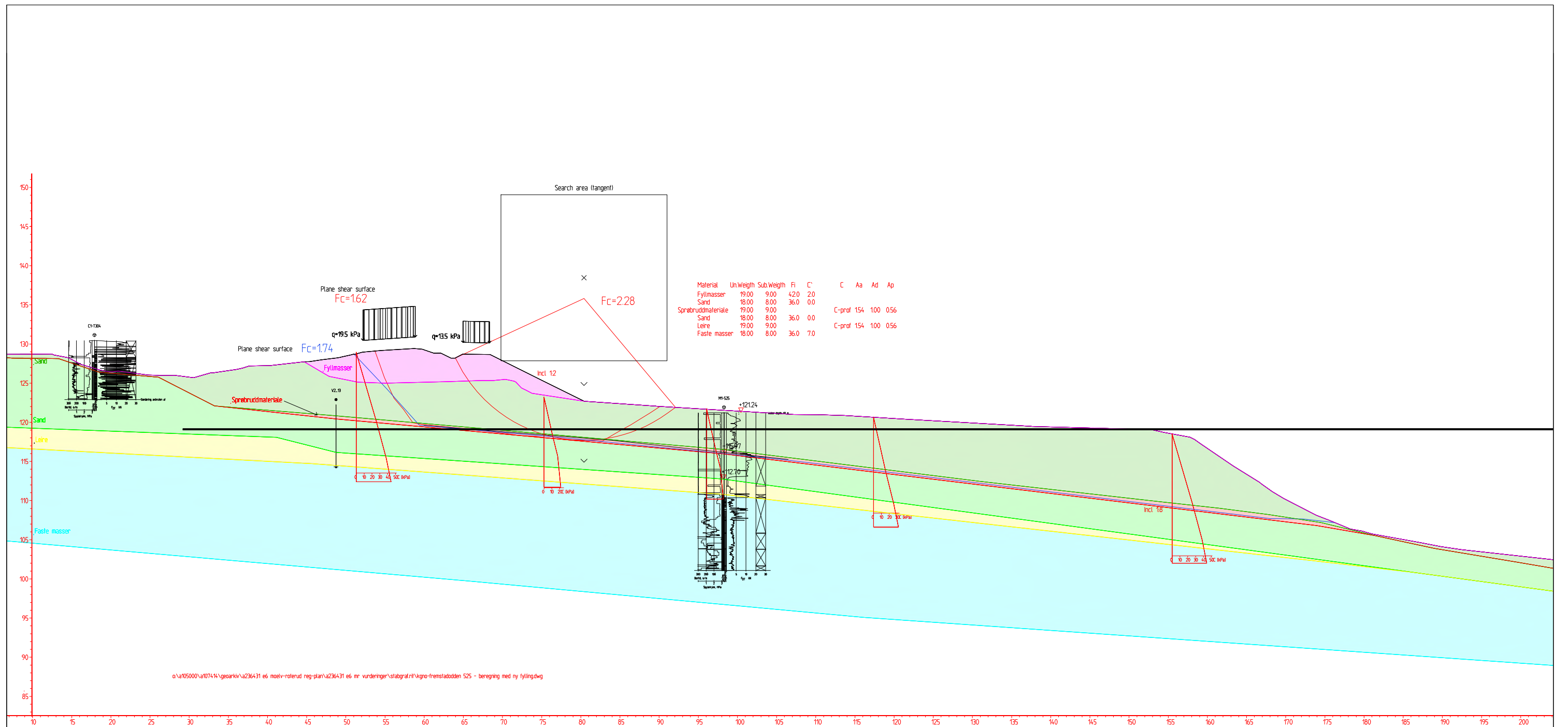
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato		
		Saksnr.					
 		Tegningsdato	15.05.23				
		Bestiller	Harald Monsen				
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Tilløpsfylling alt.2 øst Stabilitetsberegning - plantagt fylling Jordskjelvpåvirkning (totalspenning, pseudostatisk) Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS				
		Prosjektnummer	113201				
		Arkivreferanse	NV34E6MR				
		Eiendom	P				
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10				
		Høydesystem	NN2000				
		Målestokk A1					
		Halv målestokk A3	1:400				
		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LB-V306
		MWNI	TSDA	OLER	A236431		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Fremstadodden - snitt 525 Stabilitetsberegning - dagens situasjon Totalspenningsanalyse/ udrenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av KGNO		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LE-V301 0		
		Halv målestokk A3	1:400		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Utført av: 			
E6 Moelv - Øyer		Tegningsdato	21.04.23		
E6 Moelv - Roterud		Bestiller	Harald Monsen		
Fremstadodden - snitt 525		Produsert for	Nye Veier AS		
Stabilitetsberegning - dagens situasjon		Prosjektnummer	113201		
Effektivspenningsanalyse/ drenerte beregninger		Arkivreferanse	NV34E6MR		
Reguleringsplan		Eiendom			
Utarbeidet av		Koordinatsystem			
KGNO	TSDA	Høydesystem	NN2000		
Kontrollert av	OLER	Målestokk A1			
Godkjent av	A236431	Halv målestokk A3	1:400		
Konsulentarkiv		Tegningsnummer/	LE-V302		
		revisjon	0		

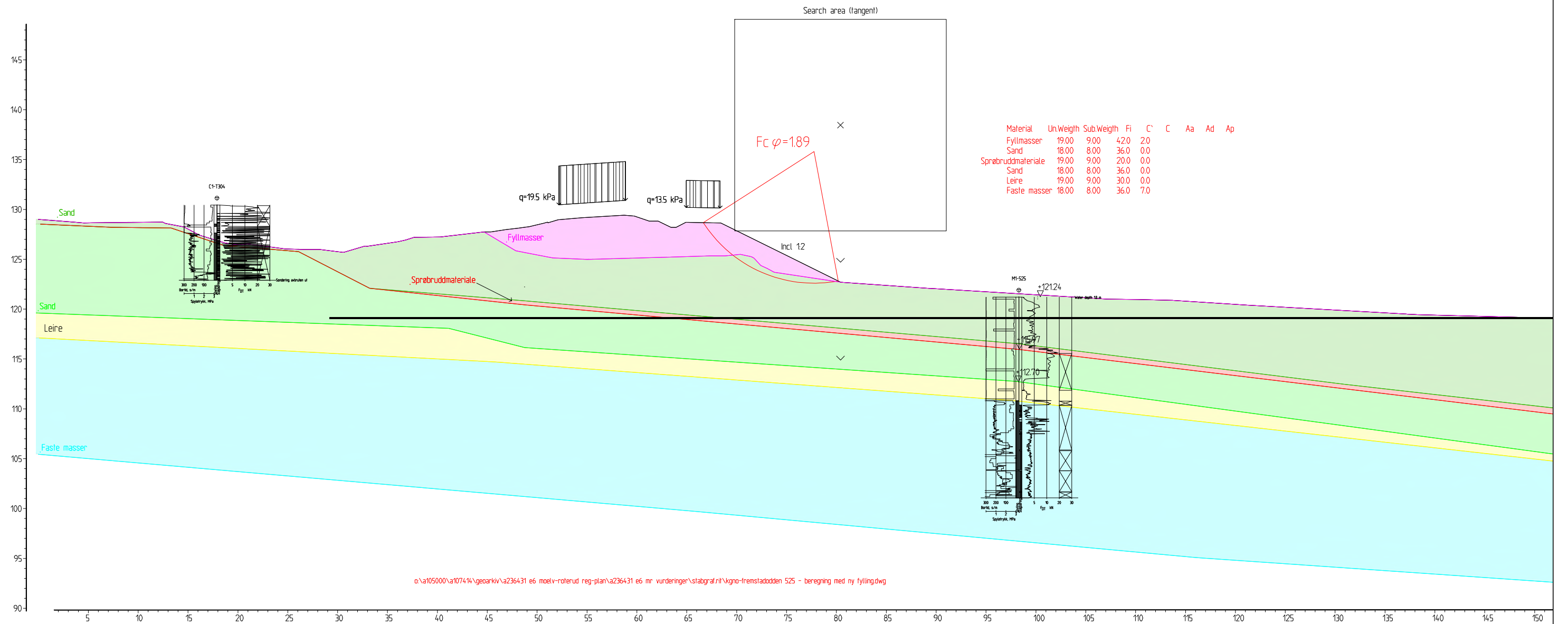


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	revisjon
KGNO	TSDA	OLER	A236431	LE-V303	0



E6 Moelv - Øyer
E6 Moelv - Roterud
Fremstadodden - snitt 525

Stabilitetsberegning - permanent situasjon
Totalspenningsanalyse/ udrenerte beregninger
Reguleringsplan

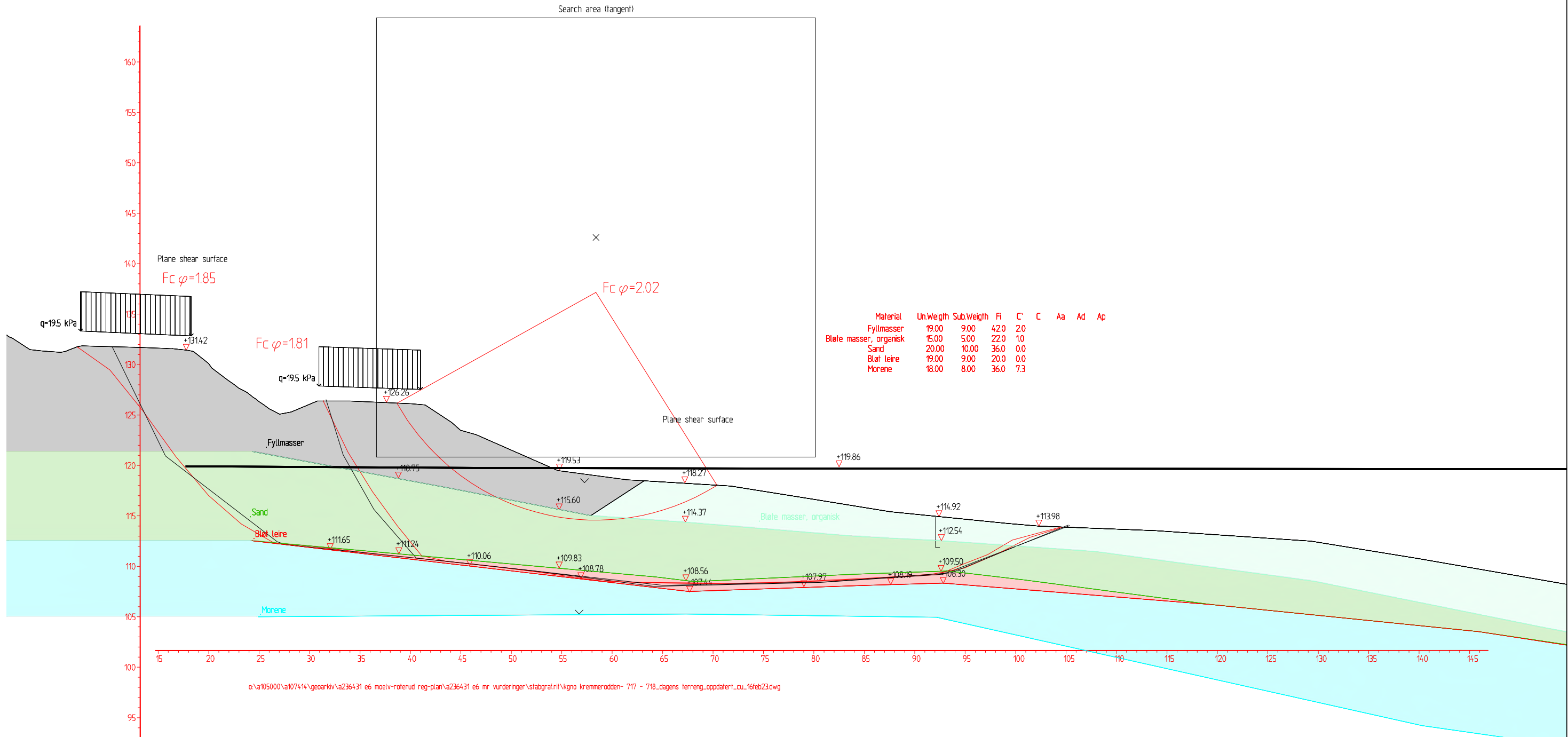


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
KGNO	TSDA	OLER	A236431	LE-V304	0

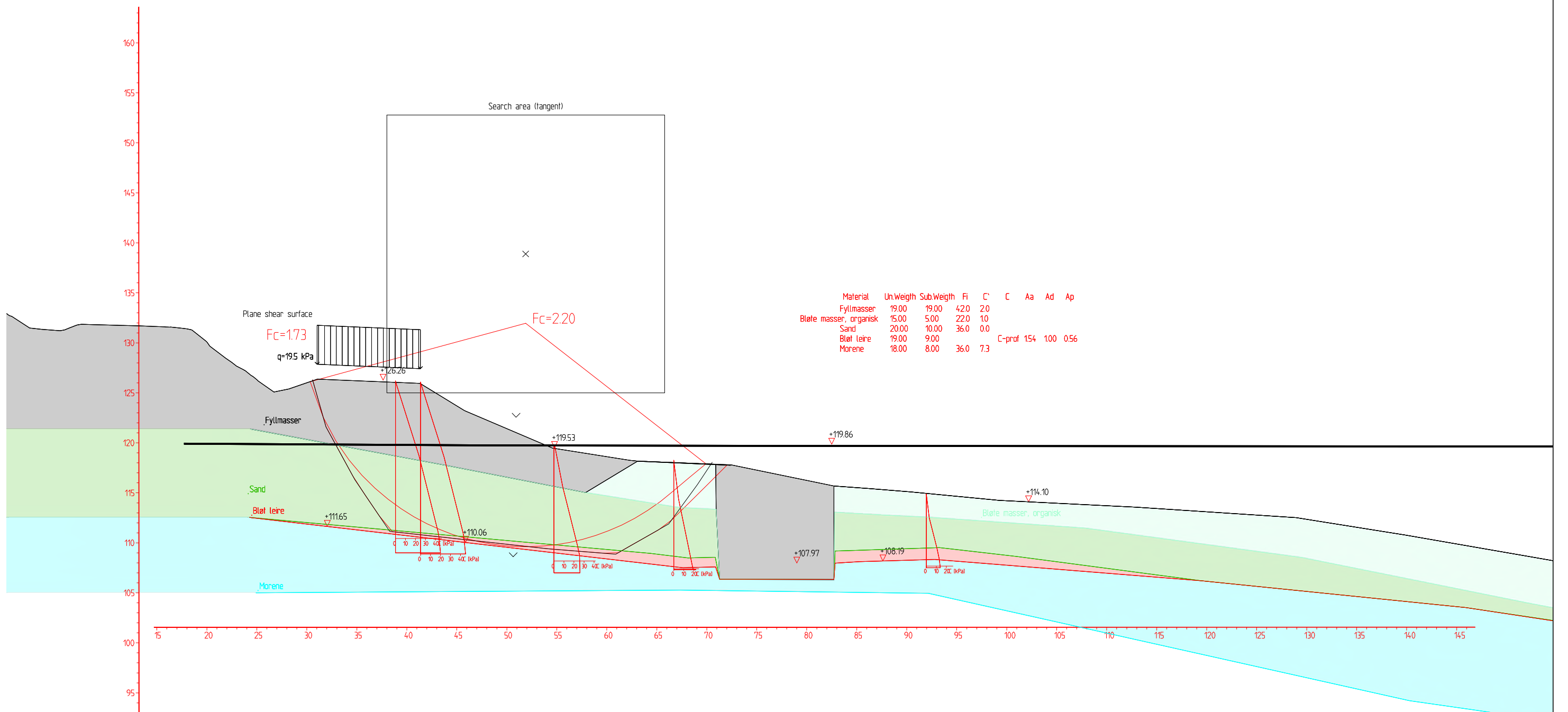


Utført av:

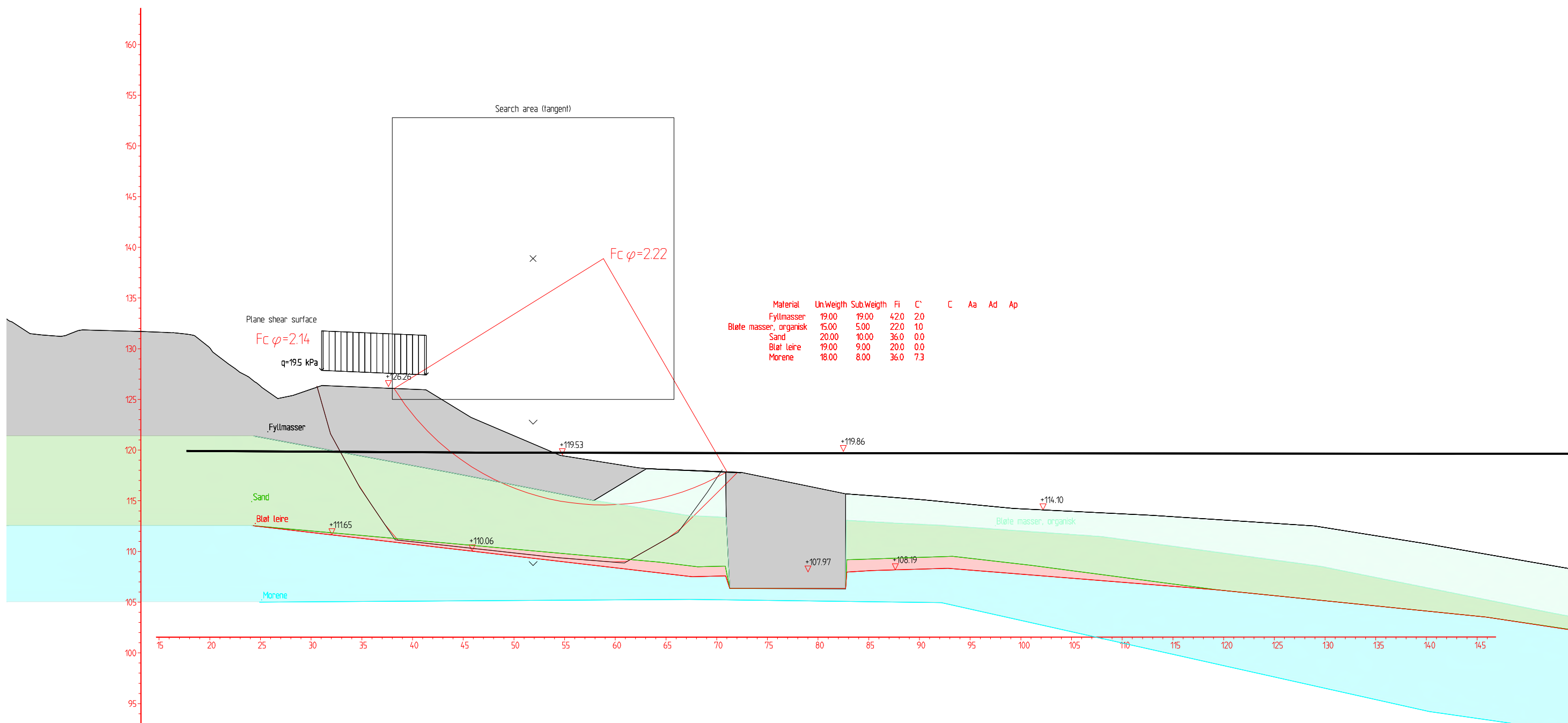
E6 Moelv - Øyer
E6 Moelv - Roterud
Fremstadodden - snitt 525
Stabilitetsberegning - permanent situasjon
Effektivspenningsanalyse/ drenerte beregninger
Reguleringsplan



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Kremmerodden sør - snitt 717 Stabilitetsberegning - dagens situasjon Effektivspenningsanalyse/drenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
KGNO		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	LF-V302 0	
TSDA	OLER	A236431	revisjon		



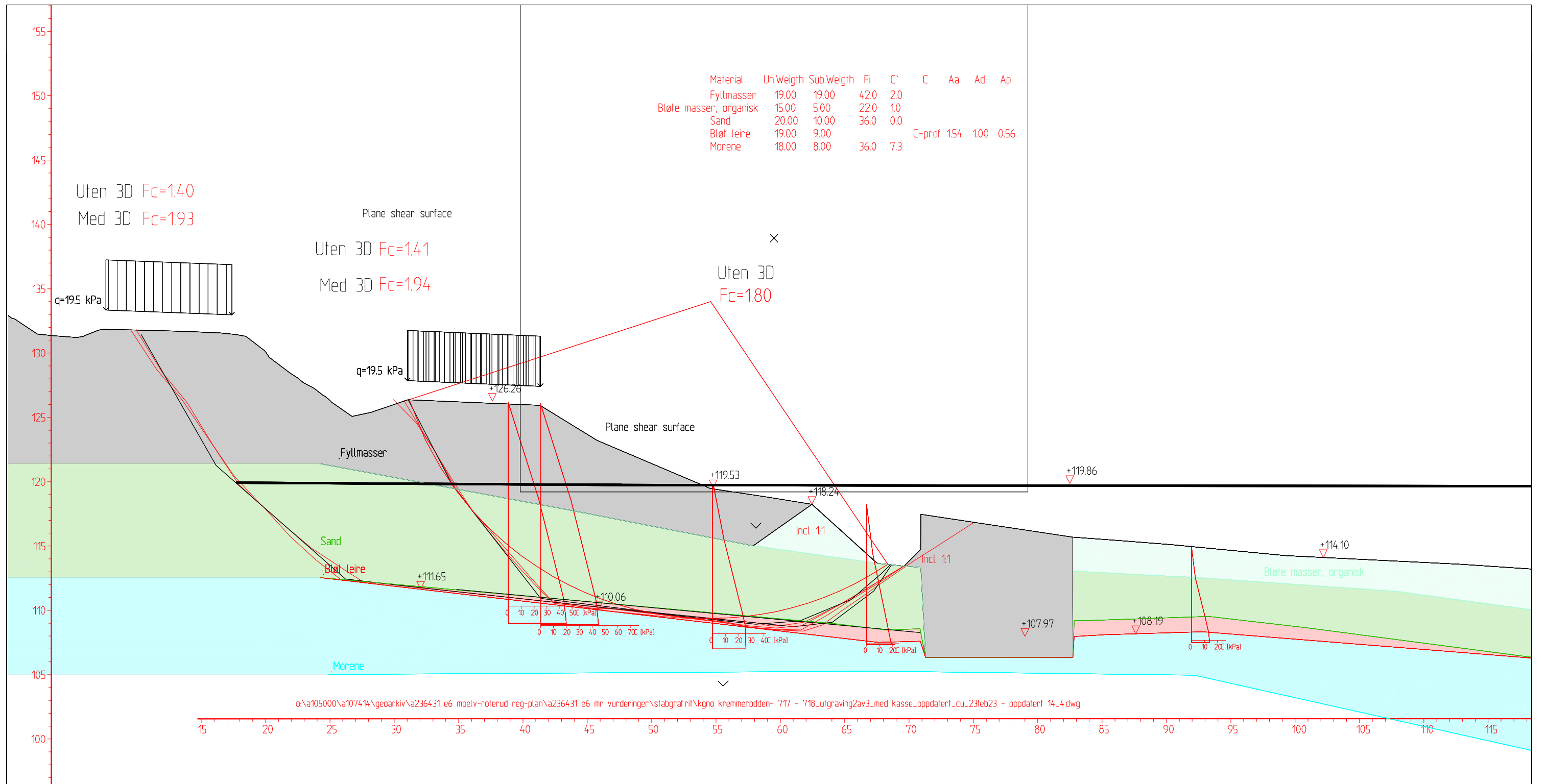
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Kremmerodden sør - snitt 717 Stabilitetsberegning - Fase 2: spunt + masseutskifting Totalspenningsanalyse/udrenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av KGNO		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LF-V303 0		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
KGNO	TSDA	OLER	A236431	LF-V304	0



Utført av:
 E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Kremmerodden sør - snitt 717
 Stabilitetsberegning - Fase 2: spunt + masseutskifting
 Effektivspenningsanalyse/ drenerte beregninger
 Reguleringsplan

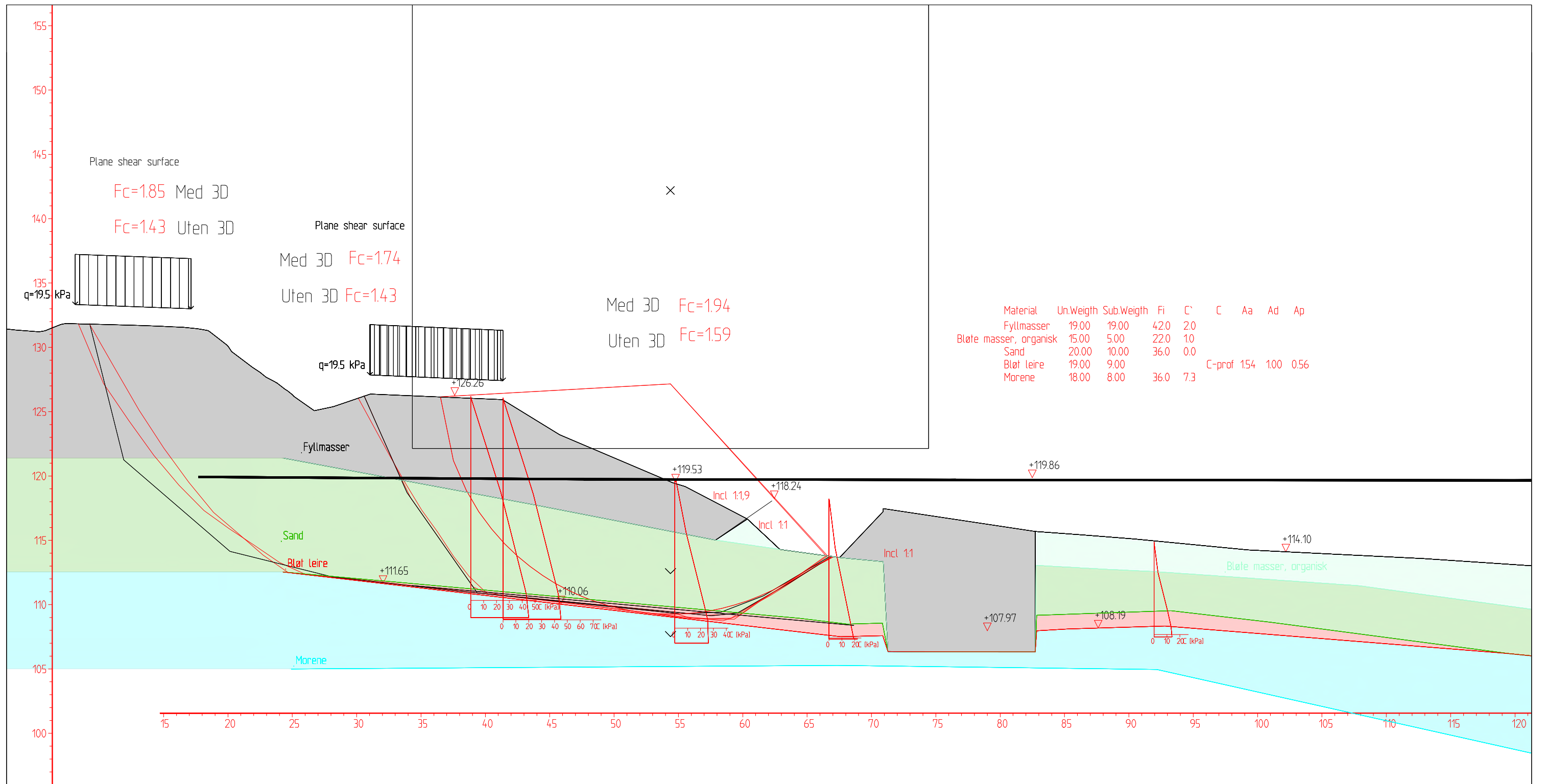


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:300		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
KGNO	TSDA	OLER	A236431	LF-V306	0

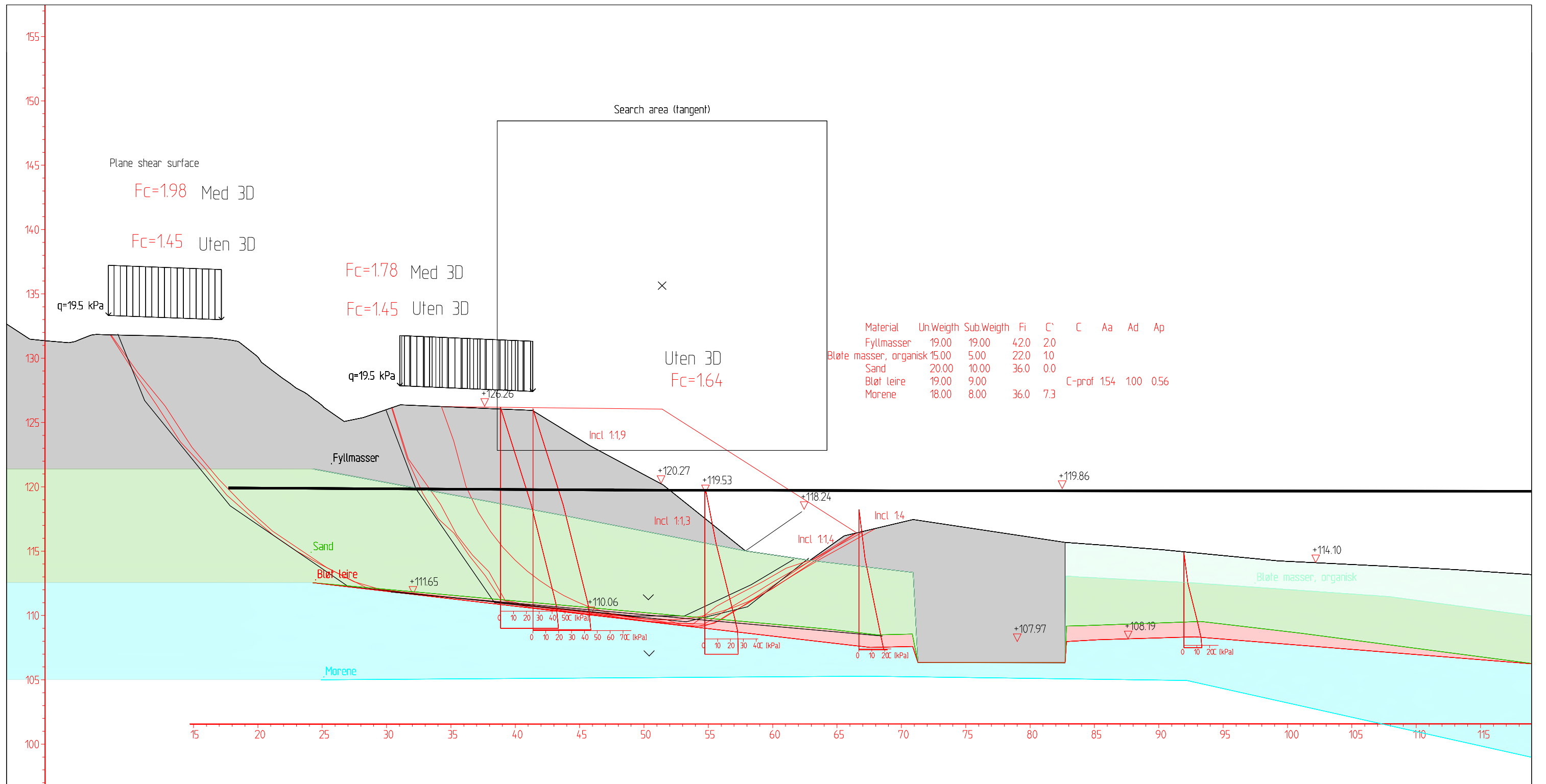


Utført av:

E6 Moelv - Øyer
E6 Moelv - Roterud
Kremmerodden sør - snitt 717
Stabilitetsberegning - Fase 4: Utgraving 2
Totalspenningsanalyse. 3D-faktor = 0.05
Reguleringsplan



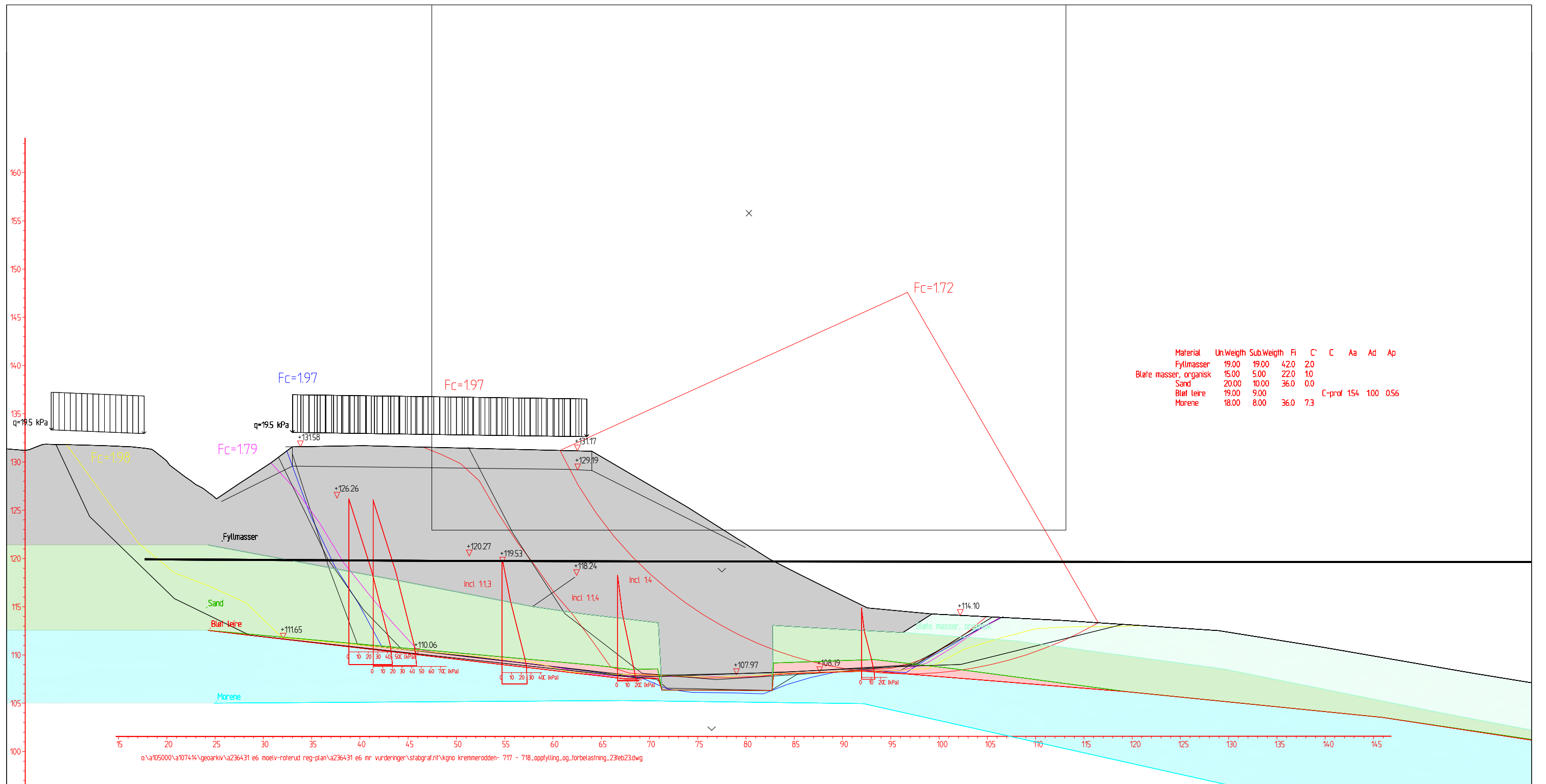
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Kremmerodden sør - snitt 717 Stabilitetsberegning - Fase 5: Utgraving 3 Totalspenningsanalyse. 3D-faktor = 0,05 Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
KGNO		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:300		
Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LF-V307 0	
TSDA	OLER	A236431			



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:300		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
KGNO	TSDA	OLER	A236431	LF-V308	0

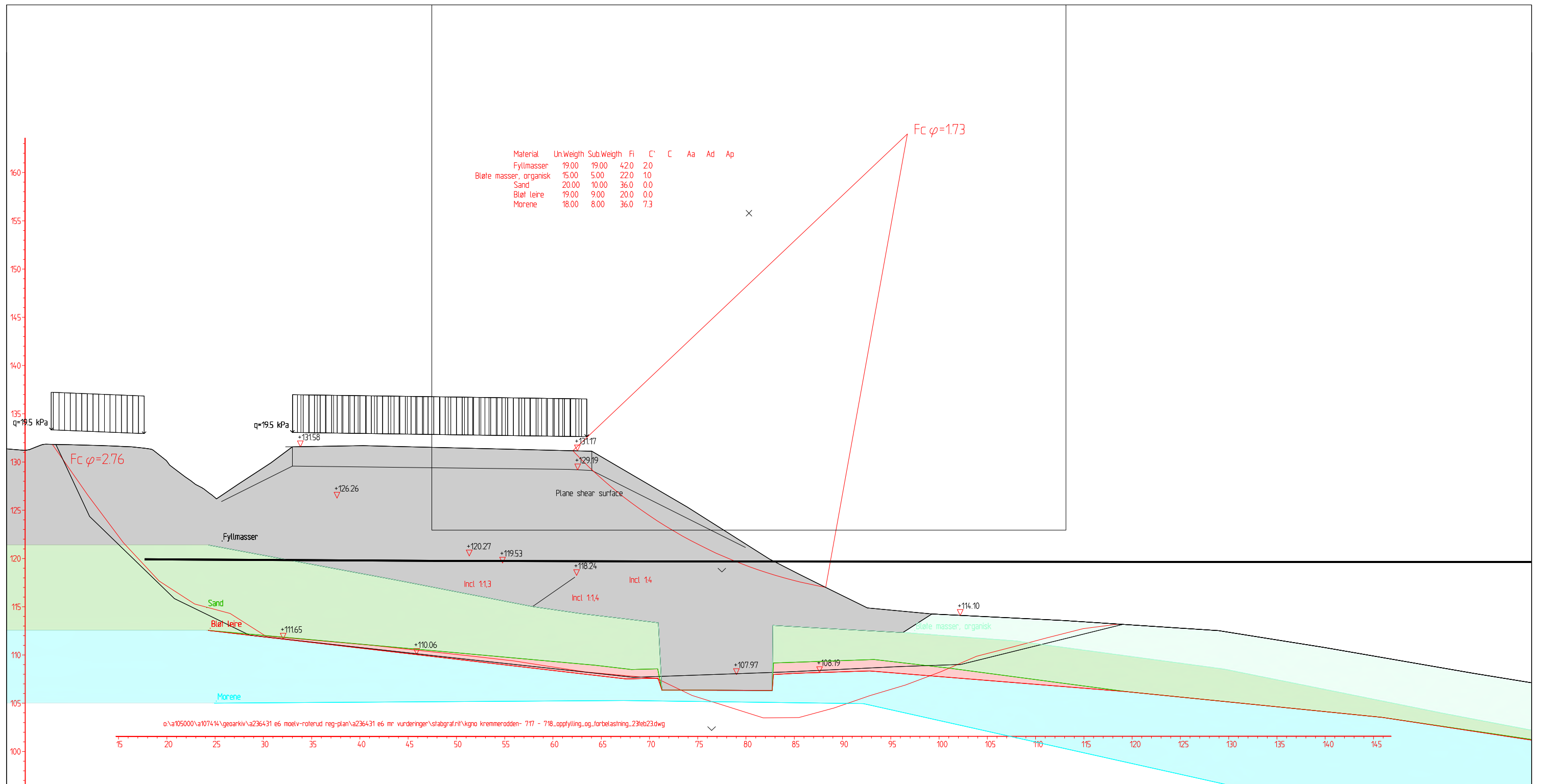


Utført av:
 E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Kremmerodden sør - snitt 717
 Stabilitetsberegning - Fase 6: Utgraving 4
 Totalspenningsanalyse. 3D-faktor = 0,05
 Reguleringsplan



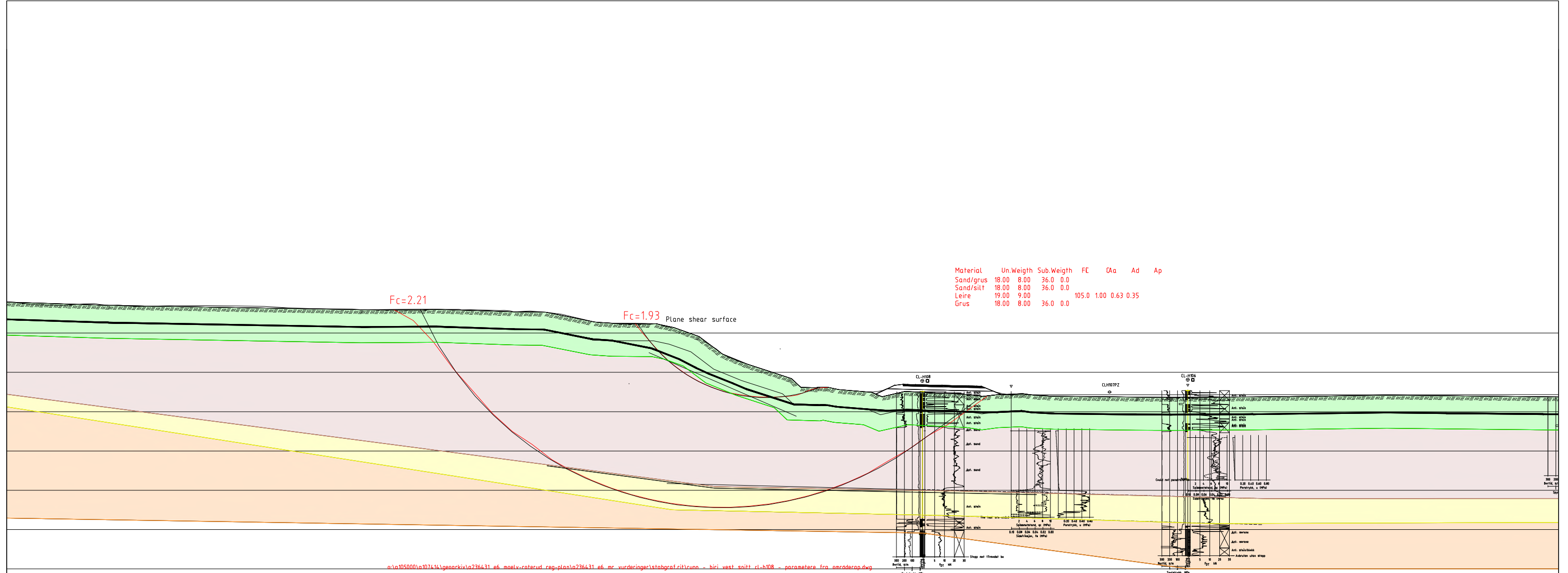
o:\a105000\107414\geoteknisk\236431 e6 moelv-roterud reg-plan\236431 e6 mr vurderinger\stab\graf\kno kremmerodden- 717 - 718_opplylling_og_forbelastning_23feb23.dwg



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Kremmerodden sør - snitt 717 Stabilitetsberegning - Fase 7: Oppfylling og forbelastning Totalspenningsanalyse/ udrenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av KGNO		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
Kontrollert av TSDA		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Godkjent av OLER		Tegningsnummer/ revisjon	LF-V309 0		
		Konsulentarkiv	A236431		

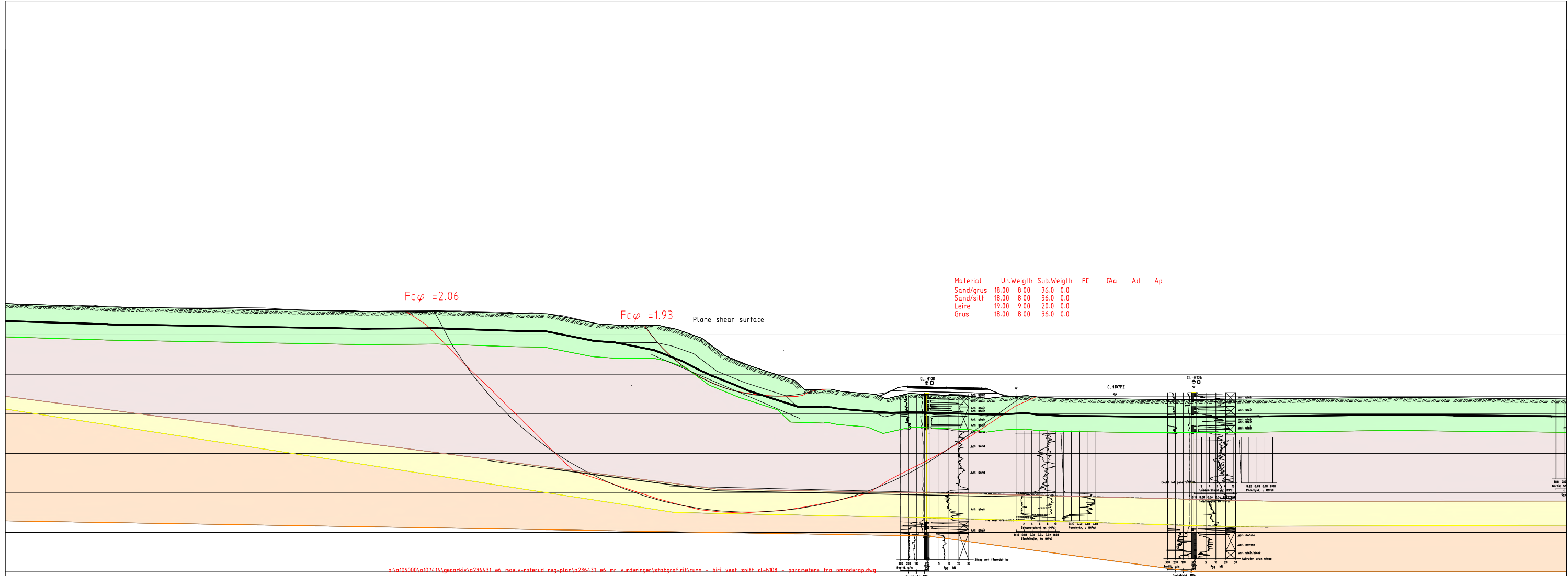


o:\a105000\107414\geoarkiv\236431 e6 moelv-roterud reg-plan\236431 e6 m- vurderinger\stabgraf\it\kgno kremmerodden- 717 - 718_opplylling_og_forbelastning_23feb23.dwg



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	21.04.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Kremmerodden sør - snitt 717 Stabilitetsberegning - Fase 7: Oppfylling og forbelastning Effektivspenningsanalyse/ drenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom			
Utarbeidet av		Koordinatsystem			
		Høydesystem	NN2000		
KGNO		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	LF-V310 0	
TSDA	OLER	A236431			

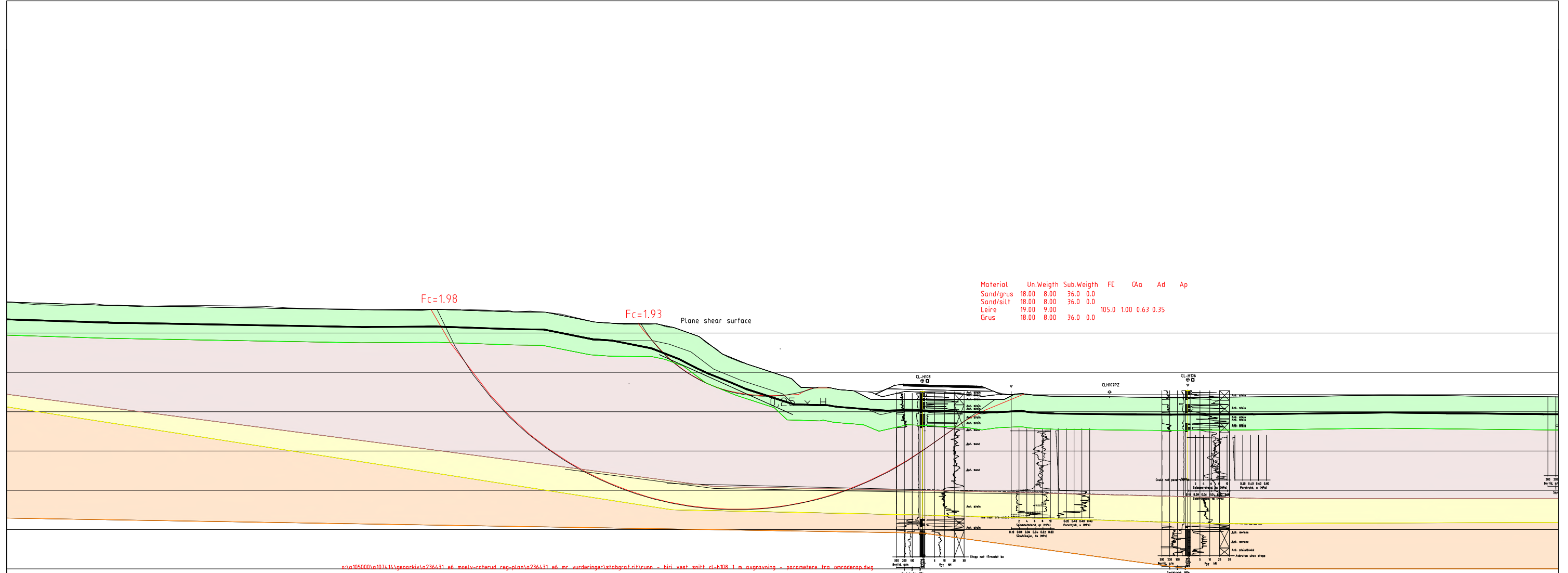




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	31.07.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv – Øyer E6 Moelv - Roterud Biri vest Stabilitetsberegning - dagens situasjon Totalspenningsanalyse/udrenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Utarbeidet av RUNN		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LH-V302		
		Halv målestokk A3	1:500		

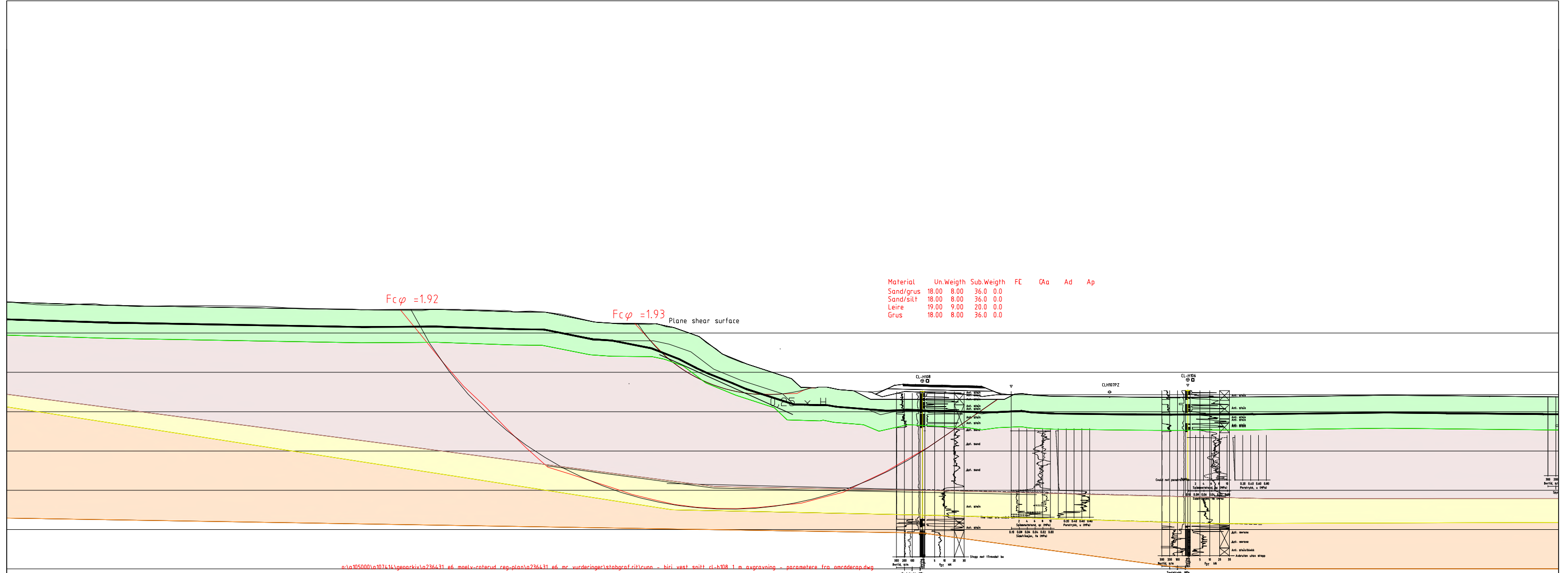


c:\a105000\1a\074\16\geogarkiv\236431_e6_moelv-roterud_reg-plan\236431_e6_mr_vurderinger\stabgraf\rit\runo - biri_vest_snitt_rl-h108 - parameter_fcn_mr\orderop.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	31.07.23		
E6 Moelv – Øyer		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Roterud		Produsert for	Nye Veier AS		
Biri vest		Prosjektnummer	113201		
Stabilitetsberegning - dagens situasjon		Arkivreferanse	NV34E6MR		
Effektivspenningsanalyse/drenerte beregninger		Eiendom	P		
Reguleringsplan		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
Utarbeidet av		Høydesystem	NN2000		
Kontrollert av		Målestokk A1			
Godkjent av		Halv målestokk A3	1:500		
Konsulentarkiv		Tegningsnummer/	LH-V303		
RUNN		revisjon			
TSDA					
OLER					
A236431					



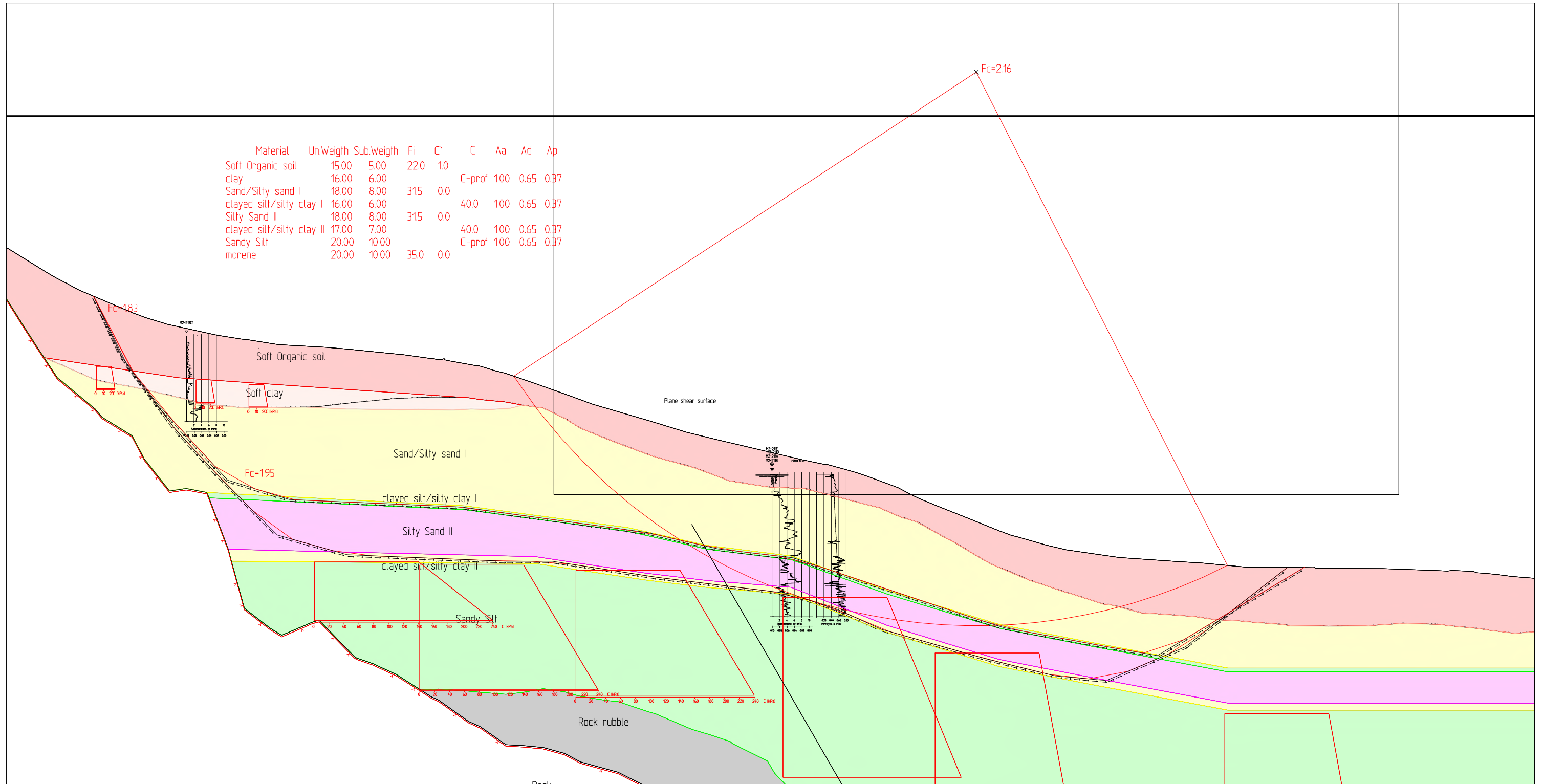
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	31.07.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv – Øyer E6 Moelv - Roterud Biri vest Stabilitetsberegning - anleggsfase Totalspenningsanalyse/udrenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
Utarbeidet av RUNN		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LH-V304		



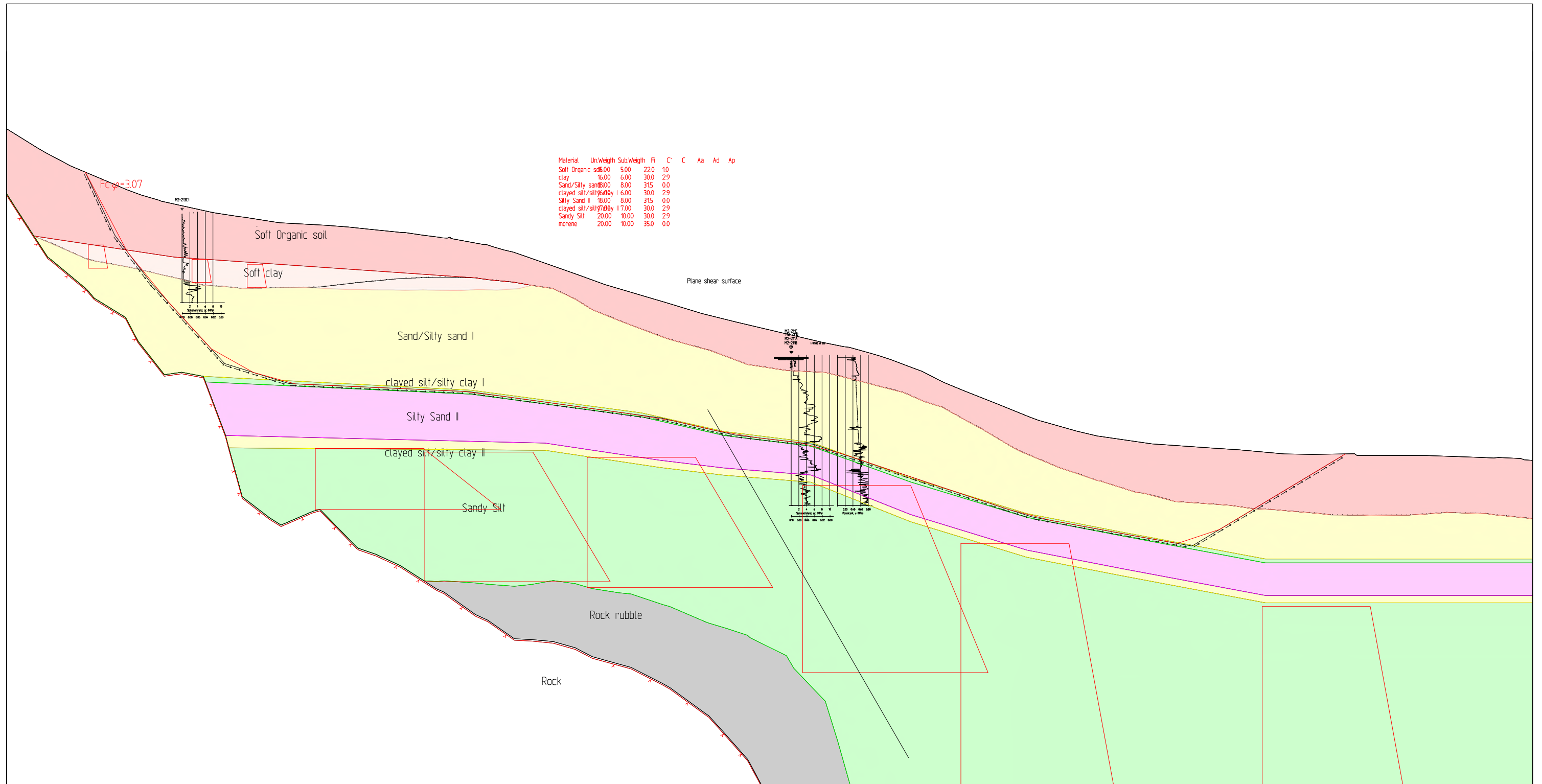
n:\a\105000\1074\1\geoteknik\236431_e6_moelv-roterud_reg-plan\236431_e6_mr_vurderinger\stabgrnfr\ri\runn - biri_vest_sollt-cl-h308-1_m_ovgraving - parametre_fra_omraderap.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Utført av: 		Tegningsdato	31.07.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv – Øyer E6 Moelv - Roterud Biri vest Stabilitetsberegning - anleggsfase Effektivspenningsanalyse/drenerte beregninger Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
Utarbeidet av RUNN		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	LH-V305		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Soft Organic soil	15.00	5.00	22.0	1.0				
clay	16.00	6.00			C-prof	1.00	0.65	0.37
Sand/Silty sand I	18.00	8.00	315	0.0				
clayed silt/silty clay I	16.00	6.00			40.0	1.00	0.65	0.37
Silty Sand II	18.00	8.00	315	0.0				
clayed silt/silty clay II	17.00	7.00			40.0	1.00	0.65	0.37
Sandy Silt	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.65	0.37
morene	20.00	10.00	35.0	0.0				



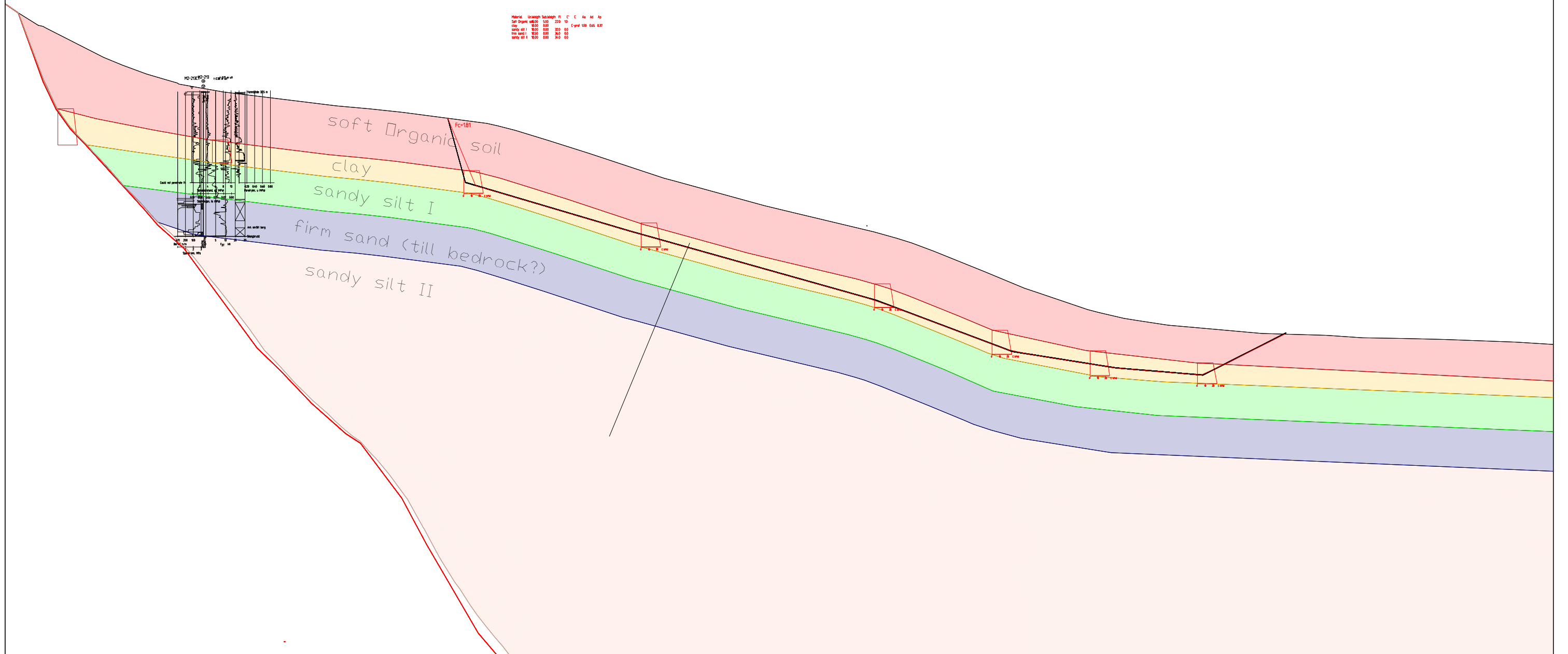
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 2 - undersjøisk skred vest (L10) Stabilitetsberegning - udrenert, ADP Totalspenningsanalyse Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Utarbeidet av MWNI		Kontrollert av	TSDA		
		Godkjent av	OLER		
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon	VA-V301 0		
		Halv målestokk A3	1:400		



Material	Un.Weigh	SubWeigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Soft Organic soil	5.00	5.00	220	10				
clay	16.00	6.00	300	29				
Sand/Silty sand I	8.00	8.00	315	00				
clayed silt/silty clay I	6.00	6.00	300	29				
Silty Sand II	18.00	8.00	315	00				
clayed silt/silty clay II	7.00	7.00	300	29				
Sandy Silt	20.00	10.00	300	29				
morene	20.00	10.00	350	00				

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utført av:	Godkjent	Rev. dato
		NyeVeier		
		Utført av: COWI		
E6 Moelv - Øyer		Tegningsdato	15.05.23	
E6 Moelv - Roterud		Bestiller	Harald Monsen	
Alternativ 2 - Undersjøisk skred vest (L10)		Produsert for	Nye Veier AS	
Stabilitetsberegning - drenert		Prosjektnummer	113201	
Effektivspenningsanalyse		Arkivreferanse	NV34E6MR	
Reguleringsplan		Eiendom	P	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10	
MWNI	TSDA	Høydesystem	NN2000	
		Målestokk A1		
		Godkjent av	OLER	
		Konsulentarkiv	A236431	
		Halv målestokk A3	1:500	
		Tegningsnummer/ revisjon	VA-V302 0	

Høyd. Utvegh. Skivegh. H. C. C. A. A. A. A.
 Soil Org. 0.00 0.00 2.00 1.0
 C_{org} 0.00 0.00 0.00 0.00
 Soil Org. 0.00 0.00 0.00 0.00
 Soil Org. 0.00 0.00 0.00 0.00
 Soil Org. 0.00 0.00 0.00 0.00



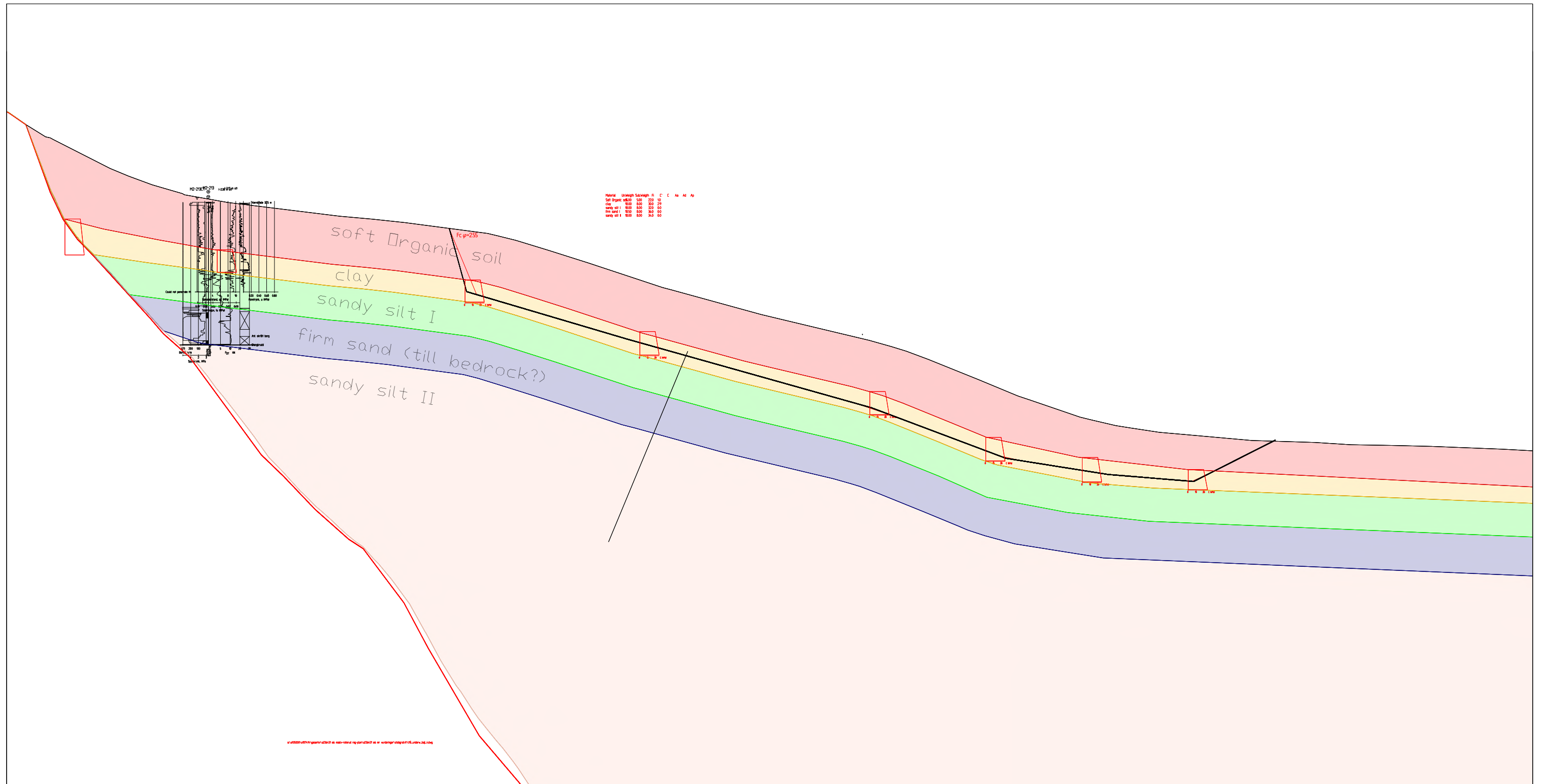
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	VA-V303 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431		



Utført av:

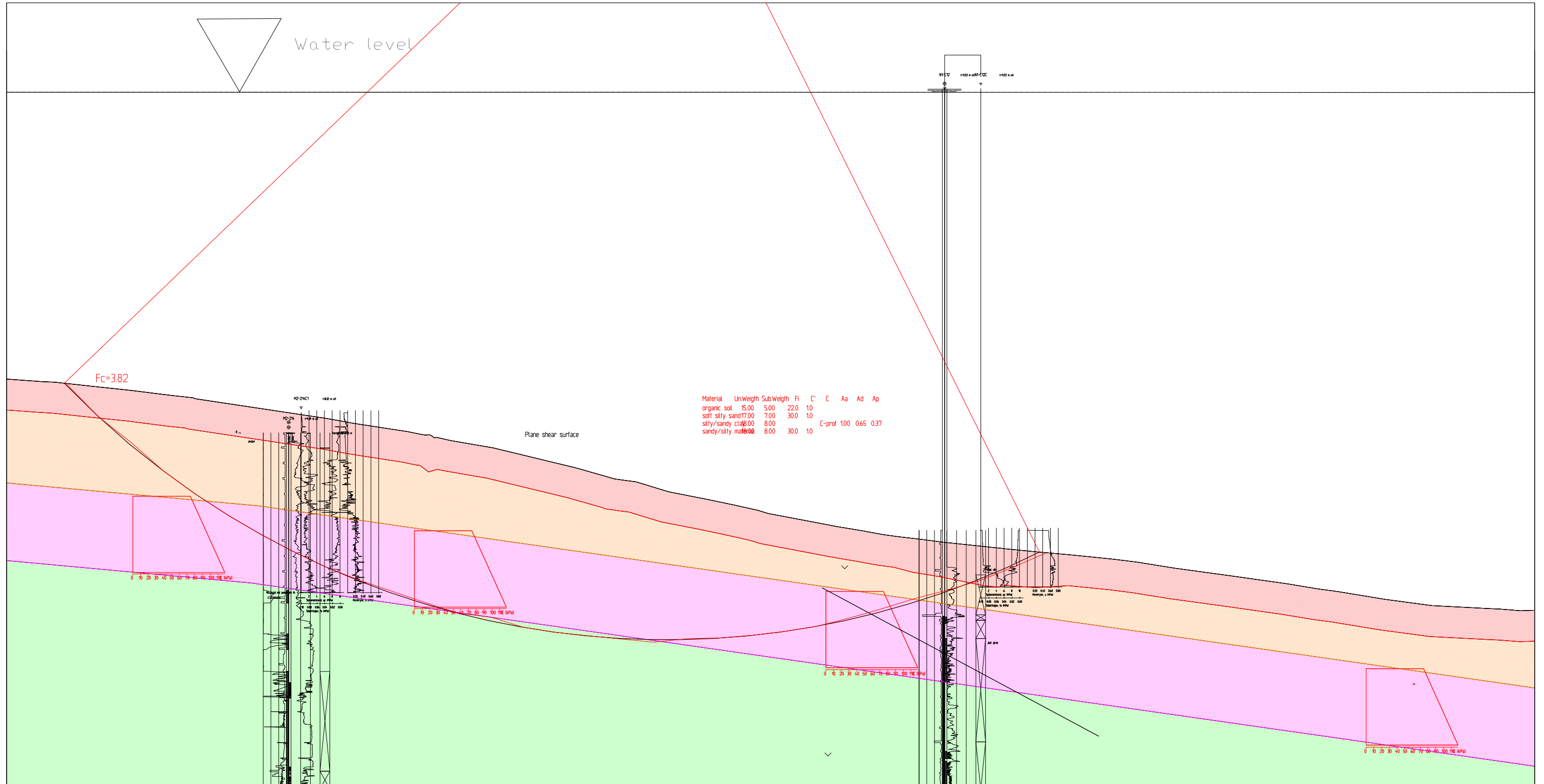


E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Alternativ 2 - Undersjøisk skred vest (L10)
 Stabilitetsberegning - udrenert, ADP
 Totalspenningsanalyse (lagdeling 2)
 Reguleringsplan



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato		15.05.23	
		Bestiller		Harald Monsen	
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 2 - Undersjøisk skred vest (L10) Stabilitetsberegning - drenert Effektivspenningsanalyse (lagdeling 2) Reguleringsplan		Produsert for		Nye Veier AS	
		Prosjektnummer		113201	
Utarbeidet av MWNI		Arkivreferanse		NV34E6MR	
		Eiendom		P	
Kontrollert av TSDA		Koordinatsystem		EUREF89 NTM 10	
		Høydesystem		NN2000	
Godkjent av OLER		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3		1:500	
Konsulentarkiv A236431		Tegningsnummer/ revisjon		VA-V304 0	

Water level



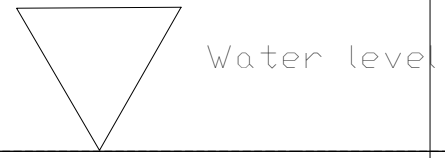
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	VA-V305 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431	revisjon	



Utført av:

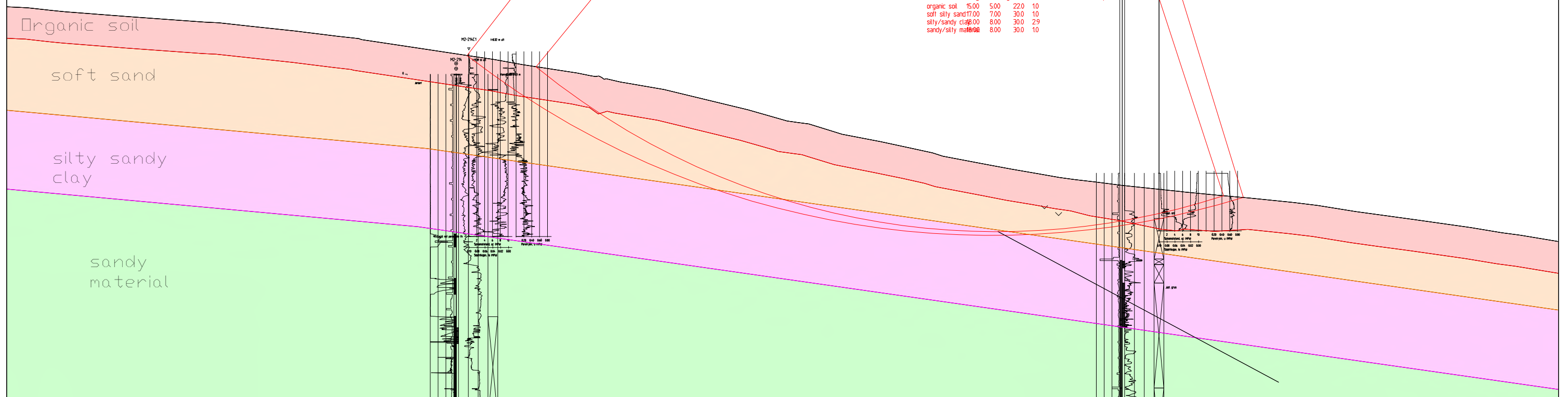


E6 Moelv - Øyer
 E6 Moelv - Roterud
 Alternativ 2 - Undersjøisk skred vest (L11)
 Stabilitetsberegning - udrenert, ADP
 Totalspenningsanalyse
 Reguleringsplan

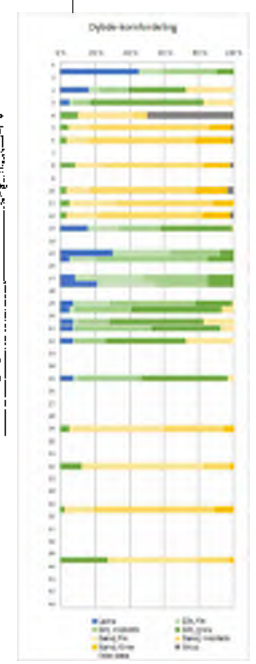
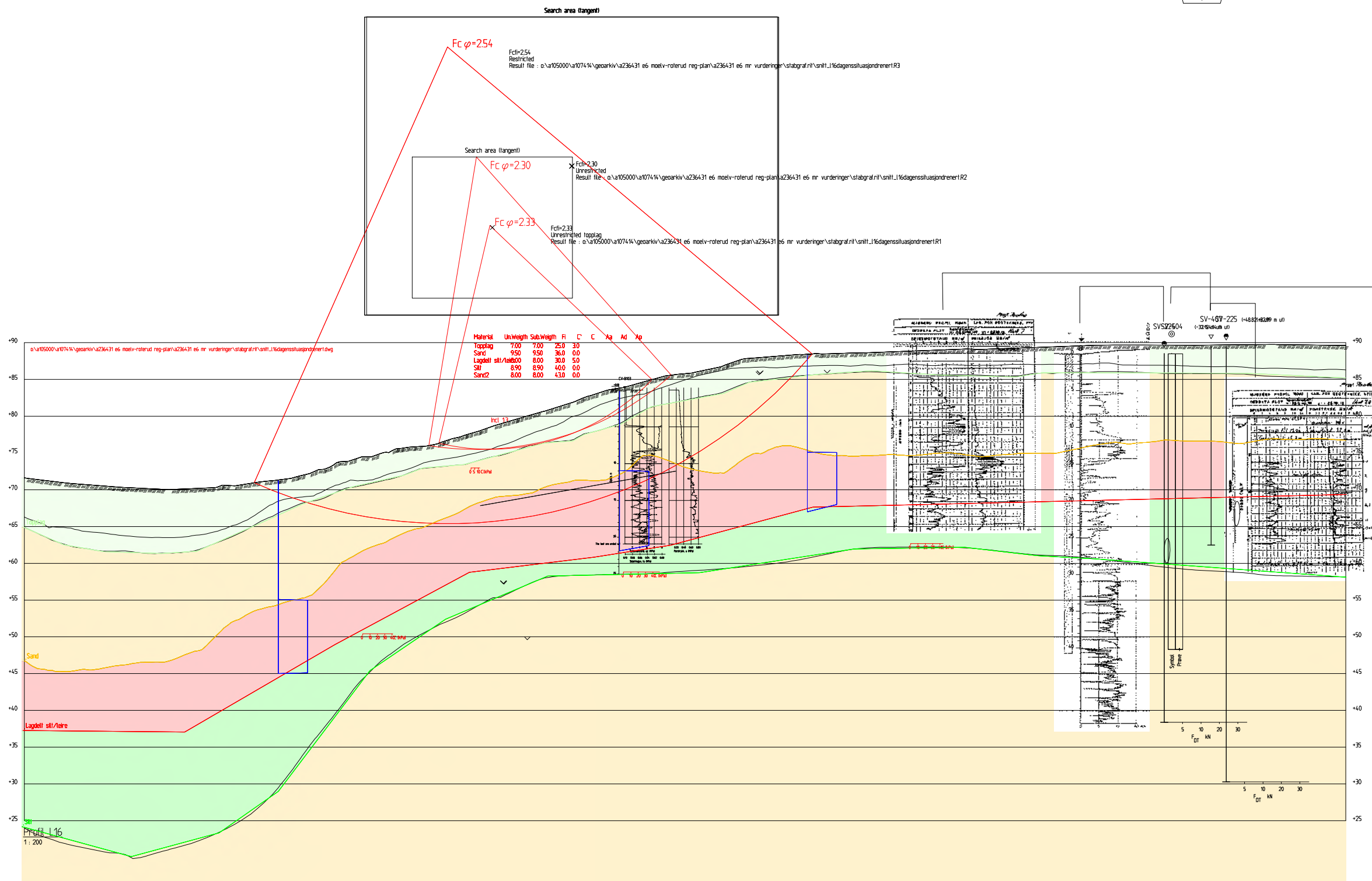


$F_c \varphi = 3.23$ $F_c \varphi = 3.19$

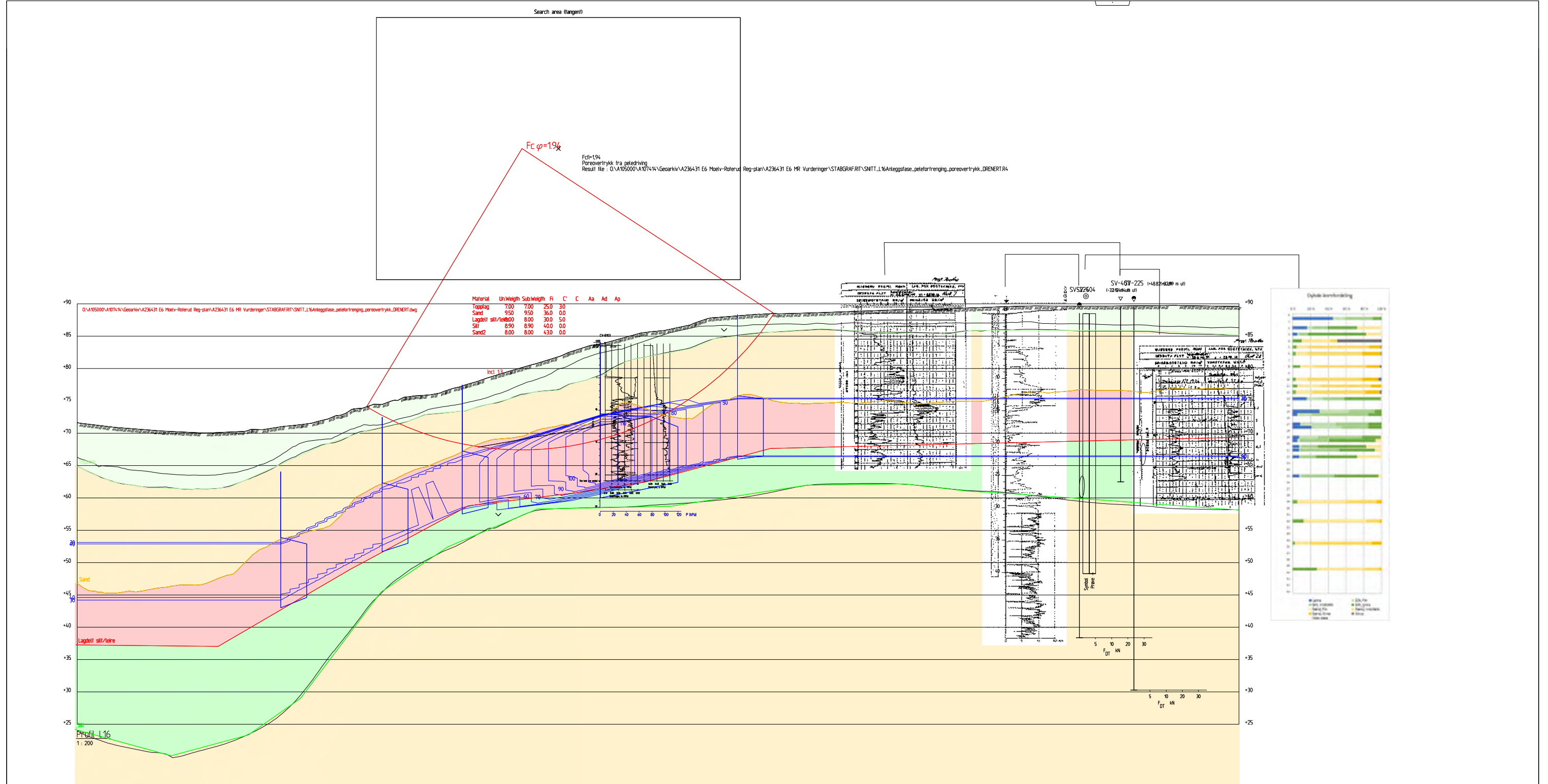
Material	Un.veigh	Sub.veigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
organic soil	15.00	5.00	22.0	10				
soft silty sand	17.00	7.00	30.0	10				
silty/sandy clay	8.00	8.00	30.0	29				
sandy/silty material	8.00	8.00	30.0	10				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr.					
		Utført av: 			
E6 Moelv - Øyer		Tegningsdato	15.05.23		
E6 Moelv - Roterud		Bestiller	Harald Monsen		
Alternativ 2 - Undersjøisk skred vest (L11)		Produsert for	Nye Veier AS		
Stabilitetsberegning - drenert		Prosjektnummer	113201		
Effektivspenningsanalyse		Arkivreferanse	NV34E6MR		
Reguleringsplan		Eiendom	P		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
MWNI	TSDA	Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:500		
		Tegningsnummer/	VA-V306 0		
		revisjon			
		Konsulentarkiv	A236431		
		Godkjent av	OLER		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Uttørt av:		15.05.23	
		Tegningsdato		Harald Monsen	
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 Snitt L16 - undersjøisk rygg Stabilitetsberegning - dagens situasjon Reguleringsplan		Bestiller		Nye Veier AS	
		Produsert for		113201	
		Prosjektnummer		NV34E6MR	
		Eiendom		P	
		Koordinatsystem		EUREF89 NTM 10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1			
Halv målestokk A3		1:600			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	VB-V301 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431		

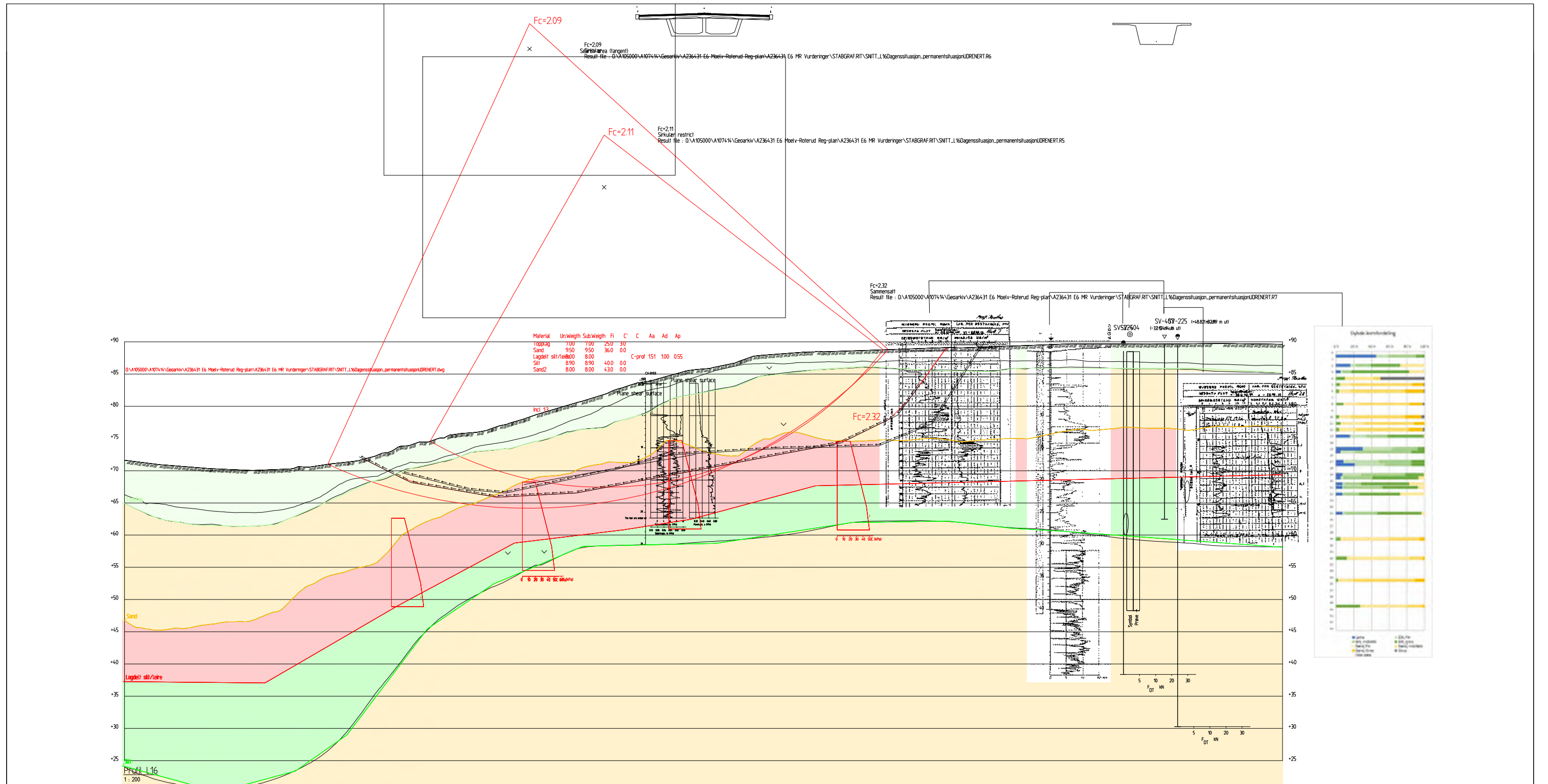




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:600		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	VB-V302 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431		

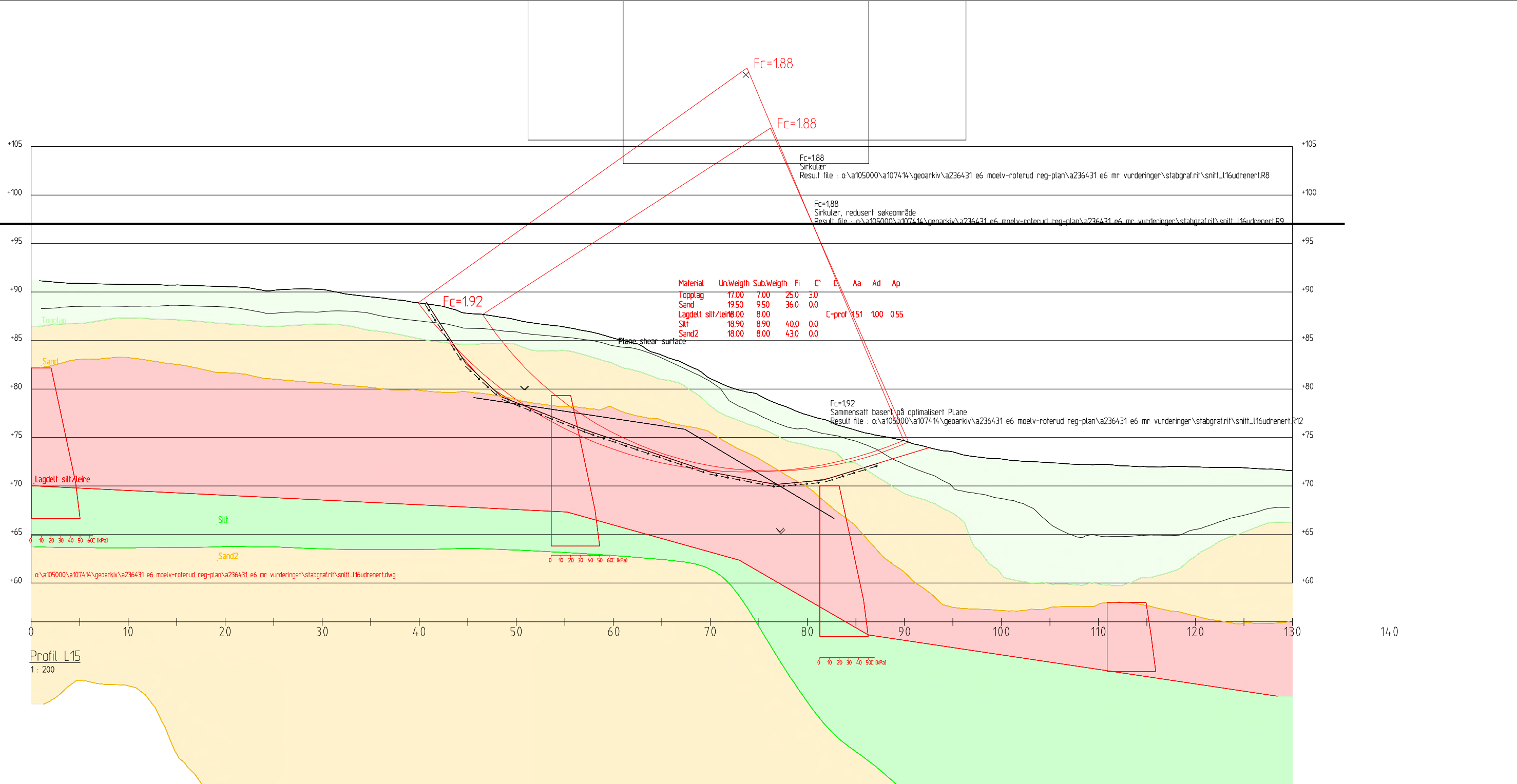


Utført av:

E6 Moelv - Øyer
E6 Moelv - Roterud
Alternativ 1
Snitt L16 - undersjøisk rygg
Stabilitetsberegning - Situasjon i anleggsfasen
Reguleringsplan

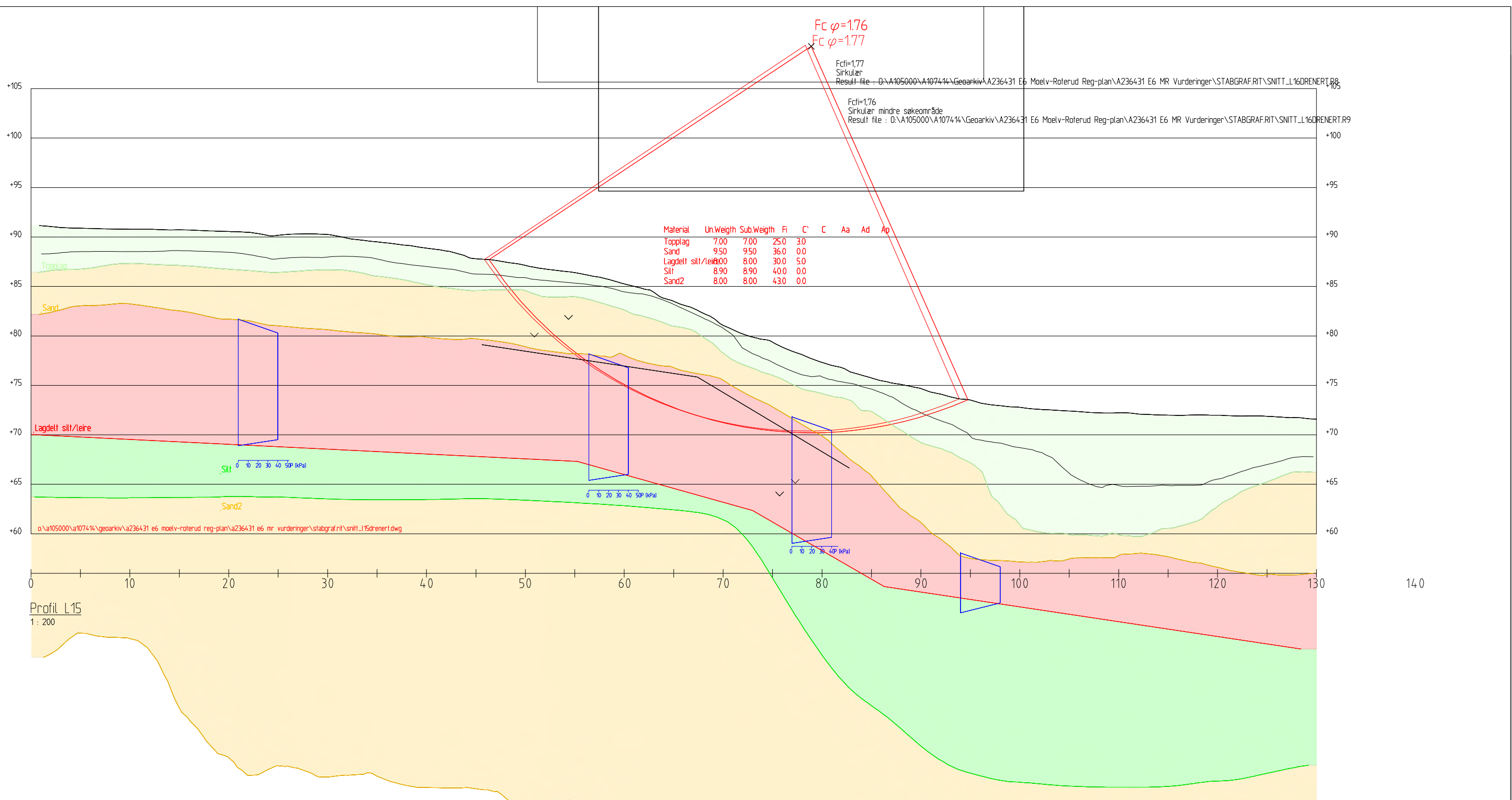


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Uttørt av:			
		Tegningsdato	15.05.23		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 Snitt L16 - undersjøisk rygg Stabilitetsberegning - Udrenert situasjon Reguleringsplan		Bestiller	Harald Monsen		
		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Målestokk A1					
Halv målestokk A3	1:600				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
MWNI	TSDA	OLER	A236431	VB-V303	0



Profil L15
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 Snitt L15 - undersjøisk skråning langs brutrassé Stabilitetsberegning - udrenert situasjon Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
Utarbeidet av MWNI		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
Kontrollert av TSDA		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Godkjent av OLER		Tegningsnummer/ revisjon	VB-V304 0		
		Konsulentarkiv	A236431		



Profil L15
1: 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 		Tegningsdato	15.05.23		
		Bestiller	Harald Monsen		
E6 Moelv - Øyer E6 Moelv - Roterud Alternativ 1 Snitt L15 - undersjøisk skråning langs brutrassé Stabilitetsberegning - drenert situasjon med poreovertrykk Reguleringsplan		Produsert for	Nye Veier AS		
		Prosjektnummer	113201		
		Arkivreferanse	NV34E6MR		
		Eiendom	P		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3	1:400		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	VB-V305 0
MWNI	TSDA	OLER	A236431		