Multiconsult

Notat

OPPDRAG	Reguleringsplan Fv.33 Skreia-Bilitt	DOKUMENTKODE	10276080-01-RIG-NOT-001
EMNE	Geotekniske problemstillinger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Innlandet Fylkeskommune	OPPDRAGSLEDER	Ingrid Ishaug Liplass
KONTAKTPERSON	Marius Yddal Meland	UTARBEIDET AV	Ingrid Ishaug Liplass
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101080 Geoteknikk Samferdsel

SAMMENDRAG

Foreliggende notat er en gjennomgang av geotekniske problemstillinger og tilhørende mulige tiltak ved utbygging av Fv.33 Skreia-Bilitt. Vegtraseen og tilhørende støttekonstruksjoner er gjennomgått.

Vurderingene er utført på reguleringsplannivå. Hovedformålet er å dokumentere/angi:

- at tiltaket er geoteknisk gjennomførbart innenfor foreslått regulert areal,
- at relevante naturfarer er tilstrekkelig vurdert,
- hvilke geotekniske føringer som skal legges til grunn for videre prosjektering,
- behovet for supplerende grunnundersøkelser, og
- hvilke generelle retningslinjer, regelverk og krav som gjelder

Generelt viser utførte grunnundersøkelser at løsmassene langs strekningen hovedsakelig består av morenemateriale med kort til moderat dybde til berg. Det er ikke påvist kvikkleire eller annet sprøbruddmateriale. På grunnlag av terrenganalyse, NGUs løsmassedata og utførte grunnundersøkelser kan fare for områdeskred knyttet til kvikkleire utelukkes. Videre utredning iht. NVE Veileder 1/2019 vurderes derfor ikke nødvendig.

Basert på tilgjengelig grunnlag vurderes utbedring av fv. 33 Skreia-Bilitt som geoteknisk gjennomførbar innenfor regulert areal. Det forventes behov for ordinære geotekniske tiltak i form av masseutskifting av eventuelle setningsømfintlige masser, etablering av vegfyllinger og fundamentering av støttemurer på faste masser eller berg. Endelig dimensjonering av vegfyllinger, skjæringer og støttekonstruksjoner må utføres i detaljprosjekteringsfasen på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser. Frostfri dybde og telefarlighet er vurdert å ikke inngå av Innlandet Fylkeskommune. Dette er derfor ikke nærmere omtalt eller inkludert i vurderingene gitt i notatet.

Det planlegges ni støttemurer med høyder opptil ca. 3,5 m. Basert på tilgjengelige grunnundersøkelser vurderes direkte fundamentering på stedlige løsmasser eller berg som gjennomførbar, forutsatt at humusholdige og andre uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde. For alle støttemurer anbefales prøvegravinger og/eller supplerende grunnundersøkelser i detaljprosjekteringsfasen. For mur ved profil 120-140 og 290-360 er gjennomførbarheten av permanent konstruksjon vurdert som god, men byggefase kan kreve midlertidige arealbeslag utenfor murens permanente fotavtrykk.

De største geotekniske usikkerhetene i prosjektet er knyttet til:

- omfang av humusholdige masser langs enkelte støttemurer
- manglende grunnundersøkelser ved flere av de planlagte murene
- byggefase og behov for midlertidige sikringstiltak ved støttemurer nær eksisterende bebyggelse
- usikre bergnivåer der totalsonderinger er avsluttet i faste masser uten sikker bergpåvisning

01	19.10.2026	Utsendelse etter innspill fra kunde, samt inkludering av vurdering av 30 tverrsnitt langs traseen og vedlagt fil for foreslått utvidet reguleringsgrense.	Ingrid Ishaug Liplass	Emil D. Olsen	Ingrid Ishaug Liplass
00	22.09.2026	Utkast. Første gangs utsendelse.	Ingrid Ishaug Liplass	Emil D. Olsen	Ingrid Ishaug Liplass
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Gjennomgangen har identifisert enkelte områder hvor foreslått reguleringsareal ikke vurderes tilstrekkelig for gjennomføring av nødvendige geotekniske tiltak eller byggefasearbeider. Dette gjelder særlig profil 120-140, 223, 1232, 2142, 2320-2390 og 2697. I tillegg er det flere områder hvor midlertidige sikringstiltak og byggefasearbeider kan kreve arealbeslag utenfor permanente konstruksjoner. Forslag til justeringer av reguleringsgrensen er oversendt i egen fil.

Innspill på endringer til utstrekning av regulert areal er gitt i en separat fil som vedlegges leveransen i tillegg til beskrivelser gitt i notatet. Det understrekes at disse innspillene må vurderes av fylkeskommunen før en endelig plassering av reguleringsgrensen fastslås.

Se oppsummering av geoteknisk vurdering gitt i tabellen under:

Profilnummer veg	Relevante tiltak på strekningen
0 – 20	Masseutskifting
120 – 140	Støttemur og rørvegg
223	Graveskråning og reguleringsgrense
290 – 360	Støttemur og rørvegg
460 – 500	Støttemur
620 – 770	Støttemur og rørvegg
1140 – 1215	Støttemur og masseutskifting
1232	Reguleringsgrense må vurderes
2010 – 2055	Støttemur
2142	Reguleringsgrense må vurderes
2240 – 2280	Støttemur
2320 – 2390	Støttemur, reguleringsgrense og rørvegg
2450 – 2500	Vegfylling med helning 1:1,5
2697	Reguleringsgrense må vurderes

1 Innledning

Dette notatet omhandler geotekniske vurderinger for reguleringsplan fv. 33 Skreia–Bilitt i Østre Toten kommune. Tiltaket omfatter utbedring av eksisterende fylkesveg, i hovedsak innenfor dagens vegkorridor. Vurderingene er utført på reguleringsplannivå og bygger på tilgjengelige grunnundersøkelser, kartdata og foreliggende plangrunnlag.

Vurderingene er utført i forbindelse med reguleringsplanfasen og har derfor et detaljeringsnivå tilpasset denne fasen.

1.1 Beskrivelse av oppdraget

Multiconsult er engasjert av Innlandet fylkeskommune for å utføre geotekniske vurderinger i forbindelse med reguleringsplan for fv. 33 Skreia–Bilitt i Østre Toten kommune. Prosjektet omfatter utbedring av en ca. 2,7 km lang vegstrekning og har som mål å forbedre trafikksikkerhet og fremkommelighet mellom Skreia og Bilitt. Utbyggingen vil i hovedsak skje innenfor eller i tilknytning til eksisterende vegtrasé, med enkelte lokale justeringer av linjeføring, kryss og avkjørsler. Gang- og sykkelvegen langs strekningen planlegges i hovedsak videreført som i dag.

Formålet med de geotekniske vurderingene er å dokumentere at tiltaket er geoteknisk gjennomførbart innenfor regulert areal, identifisere geotekniske utfordringer og naturfarer, samt gi geotekniske føringer for videre detaljprosjektering.

Videre omfatter oppdraget vurdering av behov for supplerende grunnundersøkelser, geotekniske forhold knyttet til planlagte vegfyllinger, skjæringer og støttemurer, samt å angi relevante geotekniske krav, regelverk og generelle retningslinjer som skal legges til grunn i videre prosjektering og utførelse.

Vurderingene bygger på tilgjengelige grunnundersøkelser, terrenganalyser, eksisterende kartgrunnlag og foreliggende reguleringsplanmateriale.

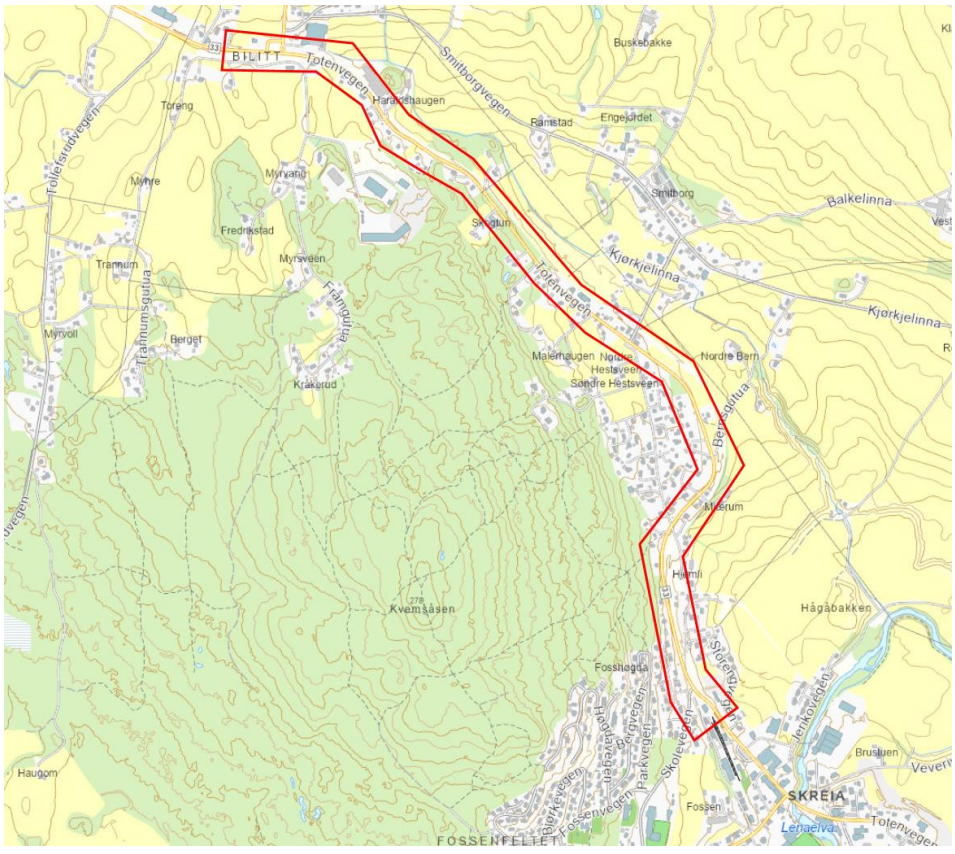
1.2 Områdebeskrivelse

Planområdet omfatter fv. 33 strekningen mellom Skreia og Bilitt i Østre Toten kommune. Terrenget stiger generelt fra sør mot nord, med høyder fra om lag kote +160 ved Skreia til kote +220 ved Bilitt.

Området består hovedsakelig av småhusbebyggelse, landbruksarealer og skogsterreng. Ifølge NGUs løsmassekart er løsmassene i området i hovedsak klassifisert som morenemateriale. Store deler av planområdet ligger under marin grense, som i området ligger rundt kote +200, mens den nordligste delen ved Bilitt ligger over marin grense.

Figur 1-1 og Figur 1-2 viser en oversikt over planområdet og den aktuelle vegstrekningen.

Figur 1-1: Oversiktskart viser omtrentlig plassering av Fv. 33 Skreia – Bilitt.



Figur 1-2: Kart over planområdet.

1.3 Grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser og øvrig grunnlag som er benyttet som grunnlag for videre vurderinger er listet opp Tabell 1-1 og vist i figurer i den geotekniske gjennomgangen av vegstrekning i kapittel 4.

Det ble utført geotekniske grunnundersøkelser langs fv. 33 Skreia-Bilitt i 2026. Undersøkelsene omfattet 58 totalsonderinger og 20 prøveserier. Det ble tatt opp totalt 41 poseprøver for analyse av

kornfordeling, humusinnhold og korndensitet. Det ble ikke tatt opp sylinderprøver eller utført vingeboringer. Omfang og plassering av undersøkelsene ble fastsatt av Innlandet fylkeskommune. Totalsonderingene ble avsluttet etter 5 m boring i faste masser, og ikke alle sonderinger ble derfor avsluttet med innboring i berg.

Tabell 1-1: Oversikt over tilgjengelige utførte grunnundersøkelser benyttet som grunnlag i vurderinger.

Ref.	Rapportnummer	Utført av	Dato	Oppdragsnavn/rapportnavn	Beskrivelse
[1]	50933-01-R	Romerike Geoteknikk	2026	Fv33 Skreia - Bilitt, gnr./bnr. 57/149 m.fl. i Østre Toten kommune	58 totalsonderinger og 20 prøveserier utført. Totalsonderingene er avsluttet etter 5 m i faste masser, og berg er derfor ikke påvist i alle borpunkter.
[2]	-	Sweco	2026	Innledende miljøteknisk grunnundersøkelse	
[3]	-	Sweco	2026	Fv. 33 Skreia Bilitt – Miljøgeologisk vurdering	

1.4 Tegninger

Tabell 1-2: Oversikt over tilgjengelig tegningsgrunnlag.

Ref.	Tegningsnummer	Utført av	Dato	Oppdragsnavn/rapportnavn	Beskrivelse
[4]	F001	Innlandet Fylkeskommune	23.03.2025	Fv. 33 Skreia - Billitt	Normalprofil og overbygning av veg
[5]	C001 til C008	Innlandet Fylkeskommune	16.09.2025	Fv. 33 Skreia - Billitt	Plan og profil av vegtrasé

1.5 Modeller

Det er utarbeidet en tverrfaglig modell bestående av fagmodeller fra veg, elektro, konstruksjon og landskap m.m. I tillegg til samordningsmodell i Trimble er GIS blitt brukt til å sammenstille utførte grunnundersøkelser tilgengelig i området. Utsnitt fra GIS -og Trimblemodell er vist i påfølgende kapitler.

Tabell 1-3: Oversikt over tilgjengelige modeller benyttet som grunnlag i vurderinger.

Ref.	ID	Utført av	Dato	Beskrivelse
[6]	FV 0033 Skreia Sør – Bondelia NTM	Innlandet Fylkeskommune	27.08.2026	Tverrfaglig samordningsmodell
	10276080-01 Reguleringsplan Fv.33 Skreia-Bilitt	Multiconsult	22.09.2026	Sammenstilling av vegmodell, omtrentlig utstrekning av konstruksjoner, reguleringsgrens og utførte grunnundersøkelser.

2 Prosjekteringsforutsetninger

2.1 Anvendte forskrifter, standarder og regelverk

Gjennomførbarhet av utbyggingsplanene må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at utbyggingen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstiller dagens regelverk.

Følgende regelverk legges til grunn for geoteknisk prosjektering:

- Plan- og bygningsloven (PBL), versjon LOV-2008-06-27-71
- Byggteknisk forskrift (TEK 17), med veiledning, versjon FOR-2017-06-19-840
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, (SAK 10), med veiledning, versjon FOR-2010-03-26-488
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N200 Vegbygging, datert 2024
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N400 Bruprosjektering, datert 2025
- I tillegg benyttes følgende standarder og veiledninger:
- Aktuelle Eurokoder (Norsk Standard NS-EN 1990 til NS-EN 1998 med tilhørende nasjonale tillegg)
- NVE retningslinjer nr. 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, med tilhørende veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkeleireskred («Kvikkleireveilederen»).
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, datert 2025
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, datert 2025
- NS-EN 1990:202+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler

Det gjøres oppmerksom på at krav i Statens vegvesens sine normaler overstyrer Norsk Standard dersom de er strengere.

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK 17. I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for permanent fase ved å følge metoder og prosedyrer som er gitt i NVE retningslinjer nr. 2-2011 med tilhørende veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

2.2 Valgt geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og konsekvensklasse

For vegprosjekter skal prosjekteringskontroll- og utførelseskontrollklasse for fagområdet geoteknikk velges på bakgrunn av både pålitelighetsklassen (RC) og geoteknisk kategori, se

Tabell 2-1: Valg av prosjekteringskontrollklasse etter SVV håndbok N200 tabell 1.2.1-1. Rødt omriss viser relevante krav for geoteknisk kategori 2.

Tabell 1.2.1—1 — Valg av prosjekteringskontrollklasse - geoteknikk

	Pålitelighetsklasse (RC)			
Geoteknisk kategori	**1**	**2**	**3**	**4 a**
Geoteknisk kategori 1	PKK1	PKK2		
Geoteknisk kategori 2	PKK2	PKK2	PKK3	
Geoteknisk kategori 3		PKK2	PKK3	spesifiseres
a Pålitelighetsklasse 4 omtales i nasjonalt tillegg (NA) til NS-EN 1990 [5] og er aktuelt bl.a. ved grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i svært kompliserte tilfeller.				

Tabell 2-2: Valg av utførelseskontrollklasse etter SVV håndbok N200 tabell 1.2.2-1. Rødt omriss viser relevante krav for geoteknisk kategori 2.

Tabell 1.2.2—1 — Valg av utførelseskontrollklasse - geoteknikk

	Pålitelighetsklasse (RC)			
Geoteknisk kategori	**1**	**2**	**3**	**4 a**
Geoteknisk kategori 1	UKK1	UKK2		
Geoteknisk kategori 2	UKK2	UKK2	UKK3	
Geoteknisk kategori 3		UKK2	UKK3	UKK3 med eventuelle tilleggsbestemmelser
a Pålitelighetsklasse 4 omtales i nasjonalt tillegg (NA) til NS-EN 1990 [5] og er aktuelt bl.a. ved grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i svært kompliserte tilfeller.				

For konstruksjoner er pålitelighetsklasse fastsatt iht. Eurokode 0 Tabell NA.A1 (901) og kontrollklassene er fastsatt iht. Eurokode 0. Tabell NA.A1 (902)-(903) og listet opp i Tabell 2-3. For veger er pålitelighetsklasse fastsatt iht. Statens vegvesens håndbok V220, Tabell 0-1.

Tabell 2-3 oppsummerer innledende vurdering av tiltaksklasse, pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori og prosjekterings- og utførelseskontrollklasse for de ulike vegene og konstruksjonene i prosjektet. Det understrekes at alle støttemurer på prosjektet er planlagt med høyde mindre enn 5 m.

Tabell 2-3: Pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori og kontrollklasse for veg og konstruksjoner.

Konstruksjonsdel	Tiltaksklasse (PBL)	Konsekvens- (CC) og pålitelighets-klasse (RC)	Geoteknisk kategori	Prosjekterings-kontrollklasse	Utførelses-kontrollklasse
Fv.33	2	2	2	PKK2	UKK2
Støttemurer < 5 m	2	2	2	PKK2	UKK2
Støttemurer > 5 m	3	3	2	PKK3	UKK3

2.3 Krav til kontroll

2.3.1 Kontroll etter Statens vegvesens håndbok N200/NS-EN 1990

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes følgende:

Prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider for de ulike tiltakene settes til kontrollklasse PKK1/UKK1, PKK2/UKK2 og PKK3/UKK3.

For prosjektering innenfor kontrollklasse PKK1 gjelder at det utføres egenkontroll. For prosjektering innenfor kontrollklasse PKK2 og PKK3 gjelder at det utføres egenkontroll, intern systematisk kontroll (kollegakontroll) samt en utvidet kontroll fra et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

For utførelse innenfor kontrollklasse UKK1 gjelder at det utføres egenkontroll. For utførelse innenfor kontrollklasse UKK2 og UKK3 gjelder at det utføres egenkontroll, intern systematisk kontroll (kollegakontroll) samt en utvidet kontroll fra et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

Tabell 2-4: Krav til kontrollform etter SVV håndbok N200 tabell 1.2.3-1.

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.						

Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK3/UKK3 skal iht. Statens vegvesens håndbok N200 utføres som en faglig kontroll. Det understrekes at planlagte tiltak ikke havner innenfor PKK3/UKK3, påfølgende avsnitt er til informasjon. Det er vurdert å ikke være behov for tredjepartskontroll i denne fasen av prosjektet, kun intern systematisk kontroll.

Statens vegvesens håndbok N200 stiller videre krav til at følgende skal kontrolleres ved utvidet kontroll i PKK3 for vegprosjekter:

- Om prosjekteringen er i henhold til gjeldende regelverk, jf. Krav i vegnormaler og Byggteknisk forskrift (TEK17) med tilhørende retningslinjer og veiledninger, NS-EN 1990, NS-EN 1997-1, NS-EN 1998-1 osv. Dette omfatter valg av geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, bruddmekanisme og partialfaktor.
- Om utførte felt- og laboratorieundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
- Beregninger
- Om vurderinger og konklusjoner er fornuftige.

- Om nødvendig utførelseskontroll er tilstrekkelig beskrevet.
- Om eventuelle forslag til hensynssoner med tilhørende planbestemmelser er godt nok beskrevet til å ivareta geoteknisk sikkerhet i både anleggs- og driftsfase. For eksempel kontroll av opptegning av aktsomhetsområder og faresoner. Samt at det er utarbeidet planbestemmelser som sikrer at motfyllinger, erosjonssikring osv. ikke fjernes/ødelegges ved fremtidige prosjekter i området.

2.3.2 Uavhengig kontroll etter PBL

Plan- og bygningsloven, § 24, stiller krav til uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse. Byggesaksforskriften (SAK 10), § 14, begrenser kontrollen for fagområde geoteknikk til tiltak som klassifiseres i tiltaksklasse 2 og 3. I Byggesaksforskriften (SAK 10), §14-2, tredje ledd, står det videre at:

«Når prosjektering, utførelse og kvalitetssikring er gjennomført i samsvar med relevant, gjeldende Norsk Standard med kontrollanvisninger (eller likeverdig europeisk standard) begrenses kontrollkravet til kontroll av at standardens anvisninger er fulgt.»

I praksis vil dermed krav til uavhengig kontroll etter PBL være tilfredsstilt dersom det utføres kontroll etter avsnitt 2.

3 Geotekniske problemstillinger

I forbindelse med reguleringsplanen er følgende geotekniske tema vurdert:

- **Midlertidig rørvegg**

  For å opprettholde tilfredsstillende stabilitet under bygging av vegfyllinger og støttemurer er rørvegg vurdert som et midlertidig sikringstiltak i utvalgte områder. I enkelte delområder er tiltaket videre nødvendig for å unngå undergraving og ivareta sikkerheten til eksisterende boliger.

- **Bæreevne og setninger**

  Det er vurdert om stedlige løsmasser og berggrunn gir tilstrekkelig bæreevne for planlagte vegfyllinger og støttekonstruksjoner. Vurderingene er utført på reguleringsplannivå, og endelig dimensjonering må utføres i detaljprosjekteringsfasen.

- **Stabilitet**

  Stabilitet for eksisterende og planlagte fyllinger, skjæringer og terrenginngrep er vurdert. Videre er det utført vurdering av fare for områdeskred og forekomst av kvikkleire eller andre sprøbruddmaterialer.

- **Støttekonstruksjoner**

  Det er vurdert om planlagte støttemurer kan fundamenteres på eksisterende grunnforhold, samt hvilke forhold som må avklares nærmere i detaljprosjekteringen.

- **Frostsikring**

  Tilgjengelige laboratorieundersøkelser er gjennomgått med tanke på telefarlighet. Behov for frostsikring og dimensjonering av vegoverbygning inngår i videre vegprosjektering og er ikke detaljvurdert i reguleringsfasen.

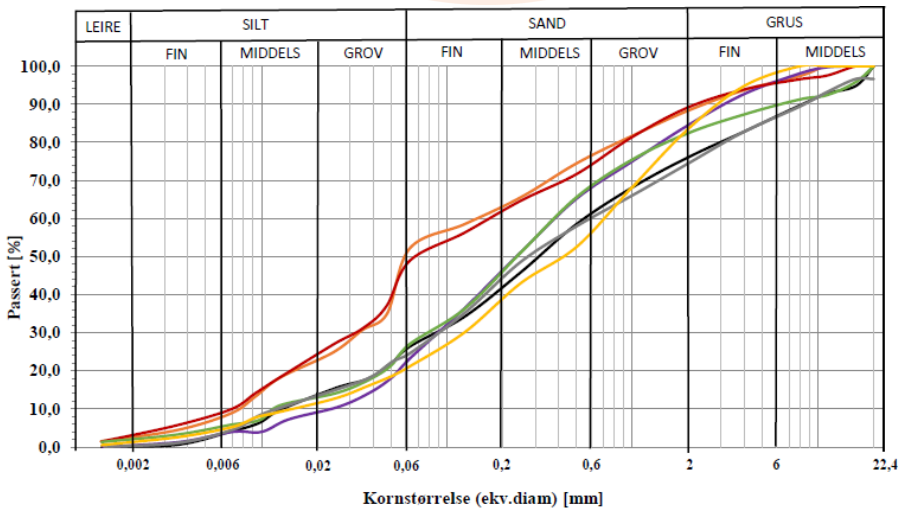
3.1 Vurdering av grunnforhold

Grunnforholdene langs strekningen er vurdert på grunnlag av utførte geotekniske grunnundersøkelser [3] samt miljøtekniske og miljøgeologiske undersøkelser. Løsmassene består hovedsakelig av morenemateriale med varierende innhold av sand, silt, grus og stein, og det er generelt kort dybde til berg langs store deler av strekningen.

En detaljert vurdering av grunnforhold er gjort i forbindelse med gjennomgang av vegtraseen i kapittel 4. En overordnet beskrivelse av grunnforhold er gitt i kapittel 3.1.1 til 3.1.3.

3.1.1 Løsmasser

Løsmassene langs strekningen består hovedsakelig av morene med varierende innhold av sand, silt, grus og stein. Kornfordelingsanalysene viser overvekt av friksjonsmasser, mens leirige masser kun er påvist lokalt. I den nordlige delen ved Bilitt er det registrert forvitret alunskifer og lokalt syredannende løsmasser [3]. Tidligere grunnundersøkelser har ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale langs strekningen.



Prøve	Dybde	Linje	Klassifisering	Cu	TG
S6-0,5	0,5 - 0,8m		Sandig silt	20,2	T4
S8-0	0 - 1m		Sandig siltig grusig materiale	43,8	T3
S8-1	1 - 2m		Sandig siltig materiale	33,9	T3
S8-2	2 - 3m		Siltig sand	16,9	T2
S13-0,5	0,5 - 1m		Sandig silt	26,1	T4
S15-0,5	0,5 - 1m		Sandig siltig grusig materiale	50,8	T3
S15-2	2 - 3m		Siltig sand	48,1	T2

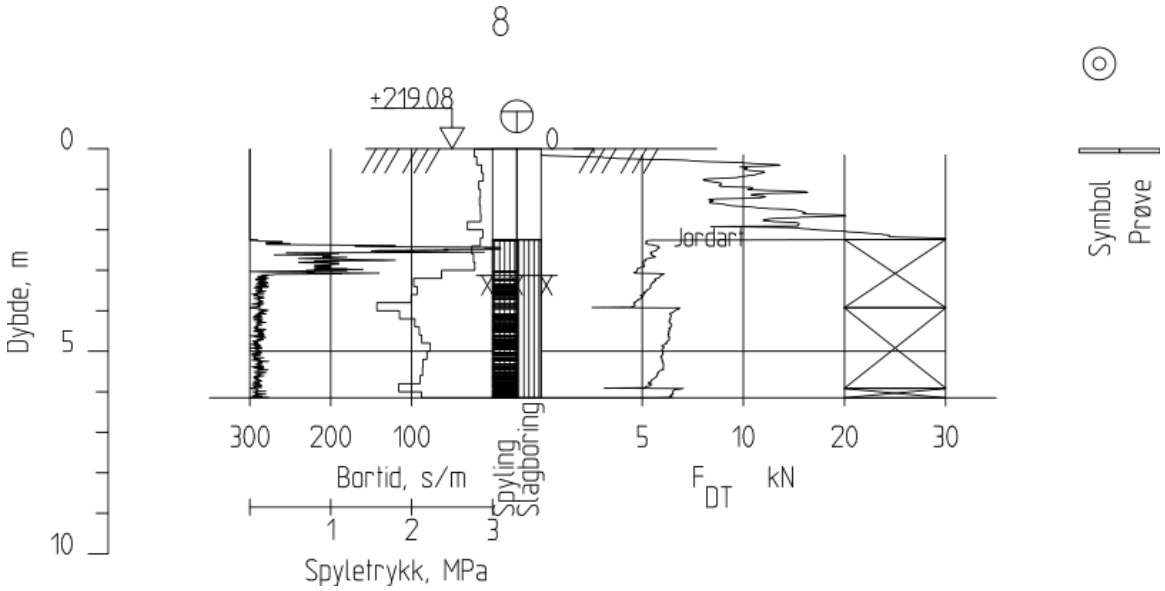
Figur 3-1: Representativ kornfordeling [1].

3.1.2 Dybder til berg

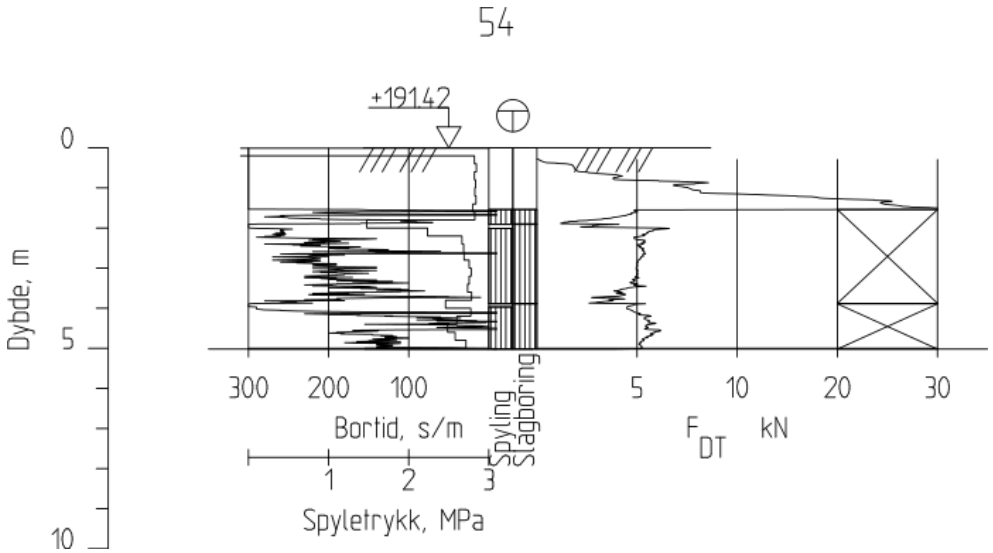
Dybden til berg varierer langs strekningen. I nordre del ved Bilitt er berg generelt registrert 2–4 m under terreng. I midtre del av strekningen er flere sonderinger avsluttet i faste masser uten bergpåvisning, og bergnivået er derfor usikkert. I søndre del ved Skreia varierer dybden til berg generelt mellom omtrent 3 og 7 m under terreng.

Det understrekes at flere totalsonderinger er avsluttet i faste masser uten sikker bergpåvisning. Angitte bergnivåer må derfor betraktes som foreløpige og verifiseres gjennom supplerende undersøkelser der dette er relevant for videre prosjektering.

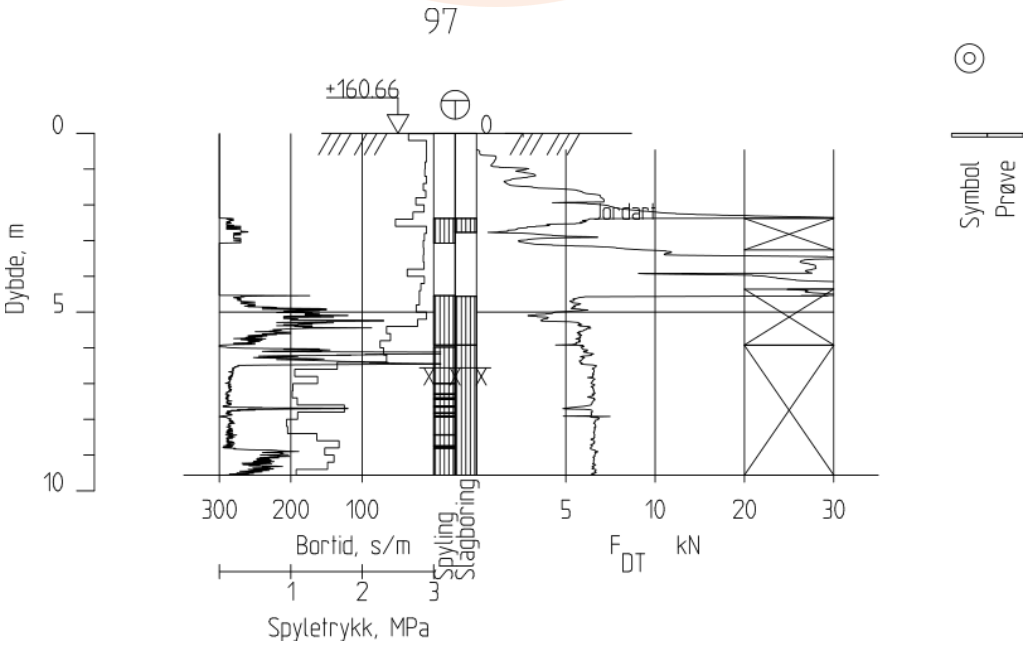
Figur 3-2, Figur 3-3 og Figur 3-4 viser representative totalsonderinger fra forskjellige deler av strekningen.



Figur 3-2: Totalsondering BP 8, nordre del [1].

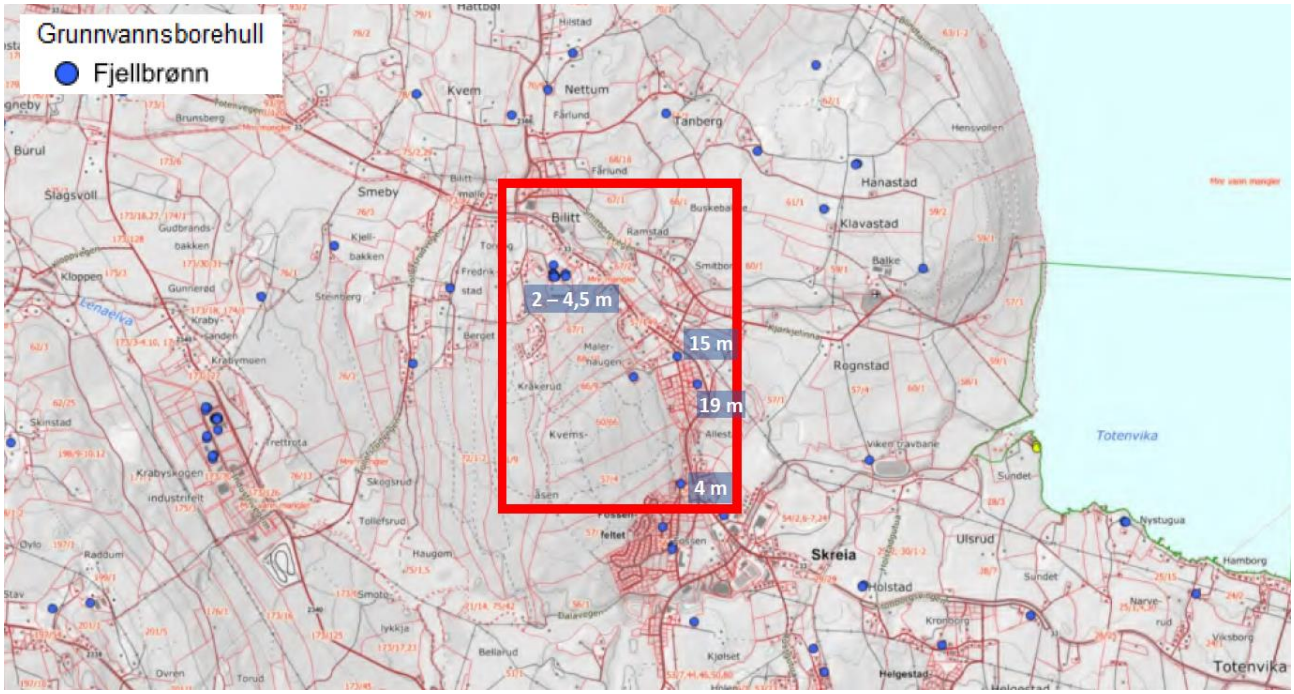


Figur 3-3: Totalsondering BP 54, midtre del [1].



Figur 3-4: Totalsondering BP 97, søndre del [1].

Datarapport utført av Romerike Geoteknikk AS [1] viser utførte grunnvannsbrønner i området som gir informasjon om dybden til berg. Registrerte dybder til berg ligger i intervallet 2 – 19 m, se Figur 3-5.



Figur 3-5: Registreringer i GRANADA (dybde til berg angitt ved siden av symbolet, der det foreligger informasjon), tiltaksområdet er markert med rød ramme.

3.1.3 Grunnvannstand

Det er ikke installert poretrykksmålere for måling av poretrykk / grunnvannstand ifm. utførte undersøkelser [1].

3.1.4 Geotekniske parametere

De geotekniske vurderingene er basert på tilgjengelige grunnundersøkelser, laboratorieresultater, terrengforhold og erfaringsverdier for tilsvarende løsmasser i området. Det er ikke installert

poretrykksmålere i forbindelse med de utførte undersøkelsene, og poretrykksforholdene er derfor vurdert på grunnlag av topografi, jordartsforhold og ingeniørgeologisk/geoteknisk skjønn. Endelig fastsettelse av geotekniske dimensjoneringsparametere må utføres i detaljprosjekteringsfasen på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser og prosjekttilpassede analyser.

Benyttede materialparametere i innledende geotekniske vurderinger er oppsummert i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Materialparametere benyttet i innledende geotekniske vurderinger.

Materialparameter [enhet]	Morene	Sand, middels lagret	Sprengstein
Friksjonsvinkel [˚]	38	35	42
Tyngdetetthet [kN/m3]	21	20	21
Attraksjon [kN/m2]	10	0,5	5
E-modul [kN/m2]	40*10^3	30*10^3	80*10^3

3.1.5 Laster

Ved de geotekniske vurderingene er det lagt til grunn permanente laster fra vegfyllinger, støttemurer og terrengoppfyllinger. Trafikklaster er ikke dimensjonerende på reguleringsplannivå, men skal inngå i detaljprosjekteringen av støttekonstruksjoner. Eventuelle laster fra nærliggende bygninger, master eller andre konstruksjoner må vurderes prosjektspesifikt i senere fase.

3.2 Setninger for vegfyllinger og konstruksjoner

Påviste løsmasser består hovedsakelig av morene og andre friksjonsmasser. Det forventes derfor begrensede setninger ved etablering av vegfyllinger og støttemurer. Lokalt er det påvist humusholdige masser som kan være kompressible og setningsgivende. Disse massene forutsettes fjernet eller håndtert gjennom masseutskifting. Endelige setningsvurderinger utføres i detaljprosjekteringsfasen.

3.3 Lokalstabilitet og bæreevne

For lokalstabilitet av vegfyllinger og -skjæringer, samt i umiddelbar nærhet til nye støttekonstruksjoner, er det utført stabilitetsberegninger for representative kritiske snitt. Beregningene er utført etter prinsippene angitt i kapittel 4 i Statens vegvesens håndbok V220, med karakteristiske dimensjoneringsparametere. Krav til beregningsmessige partialfaktorer er fastsatt i henhold til kapittel 2.

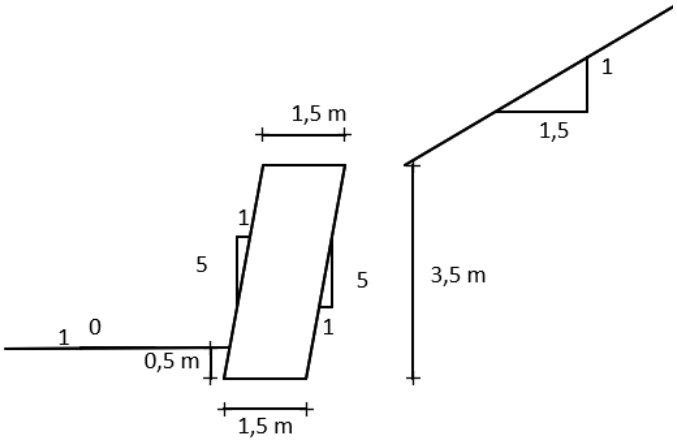
Lokalstabilitetsberegningene er utført i PLAXIS 2D ved bruk av Mohr-Coulomb materialmodell og materialparametere basert på grunnundersøkelser og erfaringsverdier for morenemasser. Beregningene er utført med partialfaktorer iht. SVV V220. Det er utført stabilitetsberegning i representativt kritisk snitt ved profil 2480, hvor vegfyllingen er planlagt med helning 1:1,5. Beregningen viser tilfredsstillende sikkerhet mot brudd med beregnet sikkerhetsfaktor F = 2,3.

Ved utlegging av fyllinger på fast grunn eller berg vil et eventuelt brudd normalt utvikles i fyllingen og ikke i undergrunnen. Stabilitetsvurderingene er derfor rettet mot fyllingsmaterialet og fyllingsgeometrien. Sidehelninger for vegfyllinger skal tilfredsstille kravene i Statens vegvesens håndbok N200 og tilpasses de aktuelle materialegenskapene.

Langs hoveddelen av strekningen er vegfyllingene planlagt med helning 1:2. Mellom profil 2450 og 2500 er fyllingen strammet opp til helning 1:1,5 som følge av plassbehov for sideveg. Utførte stabilitetsberegninger viser at denne løsningen tilfredsstiller gjeldende krav til lokalstabilitet.

3.4 Støttekonstruksjoner

Det planlegges ni støttemurer langs vegtraseen med høyder opptil ca. 3,5 m. Ingen av de planlagte støttemurene har konstruksjonshøyde større enn 5 m. Basert på foreliggende geometri omfattes ingen av murene av Vegdirektoratets godkjenningsordning etter N400.



Figur 3-6: Prinsippskisse for tørrmur med høyde på 3,5 m. Bredde på blokker i mur er 1,5 m. Det er konservativt lagt inn hellende terreng i bakkant på 1:1,5 m.

Avhengig av jordtrykk i bakkant av murene kan det være aktuelt med gravitasjonsmurer eller jordarmerte konstruksjoner. På grunn av de relativt begrensede murhøydene vurderes gravitasjonsmurer som en sannsynlig løsning for lokalitetene. Endelig valg av murtype må fastsettes i detaljprosjekteringsfasen. Prosjektet ønsker at støttemurene bygges opp av Recon-blokker eller tilsvarende.

Basert på tilgjengelige grunnundersøkelser vurderes direktefundamentering på stedlige løsmasser eller berg som gjennomførbart, forutsatt at humusholdige og andre uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde. Mektigheten av setningsømfintlige masser er estimert til 1-3 m basert på utførte laboratorieanalyser. Ved etablering av murene må det påberegnes lokale utgravinger ned til fundamenteringsnivå. Omfanget av eventuelle masseutskiftingstiltak og behov for oppbygging av fundamenteringspute må avklares gjennom supplerende undersøkelser og prosjektering.

For alle støttemurer anbefales prøvegravinger og/eller supplerende grunnundersøkelser i detaljprosjekteringsfasen for å verifisere grunnforhold, fundamenteringsnivå og behov for eventuelle grunnforsterkningstiltak. Stabilitet, bæreevne, setninger og globale forhold knyttet til støttekonstruksjonene må dokumenteres i detaljprosjekteringsfasen.

Det må påregnes midlertidige utgravinger i forbindelse med etablering av støttemurene. Tilstrekkelig arbeidsrom bak murene må avsettes for utgraving, fundamentering, tilbakefylling, komprimering og etablering av drenering. Behov for midlertidig gravesikring og omfang av anleggsarbeidene må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen basert på verifiserte grunnforhold. Vurderinger i reguleringsfasen for bl.a. arealbeslag er basert på tilgjengelig grunnlag med utførte grunnundersøkelser. Dette er nærmere omtalt strekningsvis i kapittel 4.

For flere av murene er det begrenset tilgjengelig areal mellom planlagt konstruksjon og eksisterende bebyggelse eller veger. Endelig løsning for byggefase, herunder behov for midlertidige graveskråninger, spunt eller andre sikringstiltak, må avklares i detaljprosjekteringsfasen. Det vurderes at permanente støttemurer kan etableres innenfor regulert areal, men byggefase kan enkelte steder kreve midlertidige arealbeslag eller sikringstiltak utenfor permanent konstruksjon. Disse vurderingene omtales strekningsvis i kapittel 4. Selv om permanent løsning vurderes gjennomførbar innenfor regulert areal, må behovet vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen. Behovet er særlig relevant der muren ligger nært eksisterende bygninger eller veger.

En gjennomgang av alle støttekonstruksjoner er utført i kapittel 4. Se en oppsummering i tabellen under:

Tabell 3-2: En oppsummering av geometri, fundamenteringsmetode og anbefaling om supplerende grunnundersøkelser for støttemurer på strekningen.

Profil	Lengde	Høyde	Fundamentering	Supplerende grunnundersøkelser
120 – 140	20 m	2,2	Direkte	Tilgjengelig grunnlag OK. Verifisere med prøvegraving i anleggsfase.
290 – 360	70 m	2,9	Direkte	Tilgjengelig grunnlag OK.
460 – 500	40 m	2,2	Direkte	Anbefaler prøvegraving og/eller grunnundersøkelser
620 – 770	150 m	2,5	Direkte	Anbefaler prøvegraving og/eller grunnundersøkelser
1140 – 1215	75 m	1,5	Direkte	Foreligger ingen grunnundersøkelser langs murtraseen i dag. Grunnforhold må verifiseres ved prøvegraving og/eller grunnundersøkelser
2010 – 2055	45 m	2,2	Direkte	
2240 – 2280	40 m	2,2	Direkte	Tilgjengelig grunnlag OK.
2320 – 2350	30 m	3,5	Direkte	Begrensede tilgjengelige grunnundersøkelser langs murtraseen. Grunnforhold må verifiseres ved prøvegraving og/eller grunnundersøkelser.
2400 – 2440	40 m	2,5	Direkte	Tilgjengelig grunnlag OK.

3.5 Skråningshelninger

3.5.1 Prinsipper for permanente skråninger

Helning på permanente skråninger må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men skal generelt ikke være brattere enn angitt i tabellene under hentet fra N200. Se Figur 3-6 for generelle krav til største

skråningshelning for vegfyllinger. Krav til helninger er oppgitt med og uten sikringstiltak for ulike typer grunnforhold i Figur 3-7.

Tabell 1.13.1—1 — Største skråningshelning for vegfyllinger

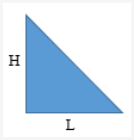
Materialer	Største skråningshelning
Stein	1: 1,5 [a]
Grus	1:1,5
Sand	1:2
Finsand/silt	1:3
Leire	Se figur 1.13.1—1
Morene	1:2 [b]

[a] Fylling av sprengt stein kan legges ut med helning inntil 1:1,25. For helning brattere enn 1:1,5 forutsettes lagvis utlegging og stein med egnet form og størrelse i skråningsflaten.

[b] Slakere helning vurderes ut fra korngradering og finstoffinnhold.

Figur 3-7: Tabell 1.13.1-1 fra N200.

Tabell 1.12.1—1 — Største skråningshelning for løsmasseskjæring

Grunnforhold		Største skråningshelning (H:L) 	
		Uten sikringstiltak	Med sikringstiltak (overflatetiltak)
Stein		1:1,5	1:1,5
Grus		1:2	1:1,5
Sand C_u>5		1:2	1:1.5
Finsand, silt	tørr	1:3	1:2
	lagdelt	[a]	[a]
	vannmettet	[a]	[a]
Leire		1:3 [b]	1:2 [b]
Morene		1:2,5 [c]	1:2 [c]
	lagdeling og grunnvannsuttrekk	[d]	[d]

[a] Ved lagdelt og/eller vannmettet finsand/silt vurderes skråningshelning spesielt. Profilet vurderes og dokumenteres i sammenheng med sikringstiltak.

[b] Tilstrekkelig sikkerhet mot dyperegående glidninger undersøkes og dokumenteres.

[c] En brattere helning kan aksepteres dersom masser, lagdeling og vannuttrekk tilsier at det vil være stabilt. En slik vurdering dokumenteres.

[d] Ved lagdeling og grunnvannsuttrekk vurderes og dokumenteres behovet for sikringstiltak spesielt.

Figur 3-8: Tabell 1.12.1-1 fra N200.

3.5.2 Prinsipper for midlertidige skråninger

Basert på forventede grunnforhold, hovedsakelig morene, i området legges følgende helninger til grunn for midlertidige graveskråninger for etablering av vegfylling og støttekonstruksjoner i områder med tilnærmet flatt terreng:

- Utgravingsdybde inntil 2 m: midlertidig graveskråning med helning 1:1
- Utgravingsdybde 2 – 4 m: midlertidig graveskråning med helning 1:1,5

- Utgravingsdybde 4 – 6 m: midlertidig graveskråning med helning 1:2
- Utgravingsdybde > 6 m: vurdering særskilt i hvert tilfelle

Disse helningene forutsetter at det ikke mellomlagres løsmasser nært skjæringstopp eller at skjæringene utsettes for annen type belastning som virker negativt på skråningsstabiliteten.

Helning på graveskråninger og eventuelle behov for midlertidig sikringstiltak må alltid vurderes nærmere av geotekniker ifm. detaljprosjektering.

3.6 Masseutskifting

Masseutskifting skal utføres iht. håndbok V221 kap.1.3. Langs den aktuelle strekningen forventes masseutskifting i områder med humusholdige eller organiske masser, samt lokalt der løsmassene ikke tilfredsstiller krav til bæreevne eller telefarlighet.

3.6.1 Humusholdige masser

Det er påvist humusholdige masser i de øverste ca. 1 m i flertallet av prøvetakingspunktene. I enkelte punkter er det registrert humusholdige masser ned til om lag 3 m dybde. Humusholdige masser er generelt setningsømfintlige og lite egnet som fundamenteringsunderlag for vegfyllinger og støttekonstruksjoner.

På reguleringsplannivå legges det til grunn at organiske og humusholdige masser innenfor belastede områder fjernes ved masseutskifting. Dersom omfanget viser seg å være større enn antatt i detaljprosjekteringsfasen, kan alternative tiltak som forbelastning med liggetid vurderes.

Se omfang og en mer detaljert beskrivelse av humusholdige masser i kapittel 4.

3.6.2 Telefarlighet og frostsikring

Telefarlighet og frostsikring er vurdert å ikke inngå av Innlandet Fylkeskommune. Dette er derfor ikke nærmere omtalt eller inkludert i vurderingene gitt i notatet.

3.7 Skred- og flomfare – Sikkerhet mot naturpåkjenninger (TEK17 §7)

Planlagte vegstrekninger og konstruksjoner ligger under marin grense. Det er ikke kartlagt kvikkleiresoner i området og det er ikke indikert/påvist kvikkleire/sprøbruddleire i forbindelse med tidligere utførte grunnundersøkelser for vegstrekningen. NGUs løsmassekart indikerer heller ikke marine avsetninger i området. Utredning av fare for områdeskred er utført og dokumentert i kapittel 3.8.

Ingeniørgeologi vil være ansvarlig for å vurdere fare for steinsprang og skred i bratt terreng.

Vegstrekningen ligger i flere tilfeller delvis innenfor aktsomhetsområder for flom (ved Bilitt og Hjemli), i henhold til naturfarekart i NVE Atlas. Dette ivaretas i prosjektering ved at elver som kan bidra til å forverre stabilitet av vegfylling og/eller eventuelle støttekonstruksjoner erosjonssikres. Tiltak for erosjonssikring kan havne utenfor regulert område avhengig av vurdert omfang og utstrekning av sikring. Erosjonssikring av elver er under ansvarsområdet for hydrologi.

Basert på ovennevnte vurderinger anses kravene i TEK17 § 7 som ivaretatt.

Figur 3-9: Aktsomhetsområde for flom ved Bilitt.

Figur 3-10: Aktsomhetsområde for flom ved Hjemli.

3.8 Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 1/2019

Områdestabiliteten er vurdert etter prosedyren i NVE Veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*» (kilde). Følgende kapitler beskriver den stegvise vurderingen av om det kan forekomme marine avsetninger, sprøbruddmateriale eller kvikkleire innenfor eller i tilknytning til planområdet.

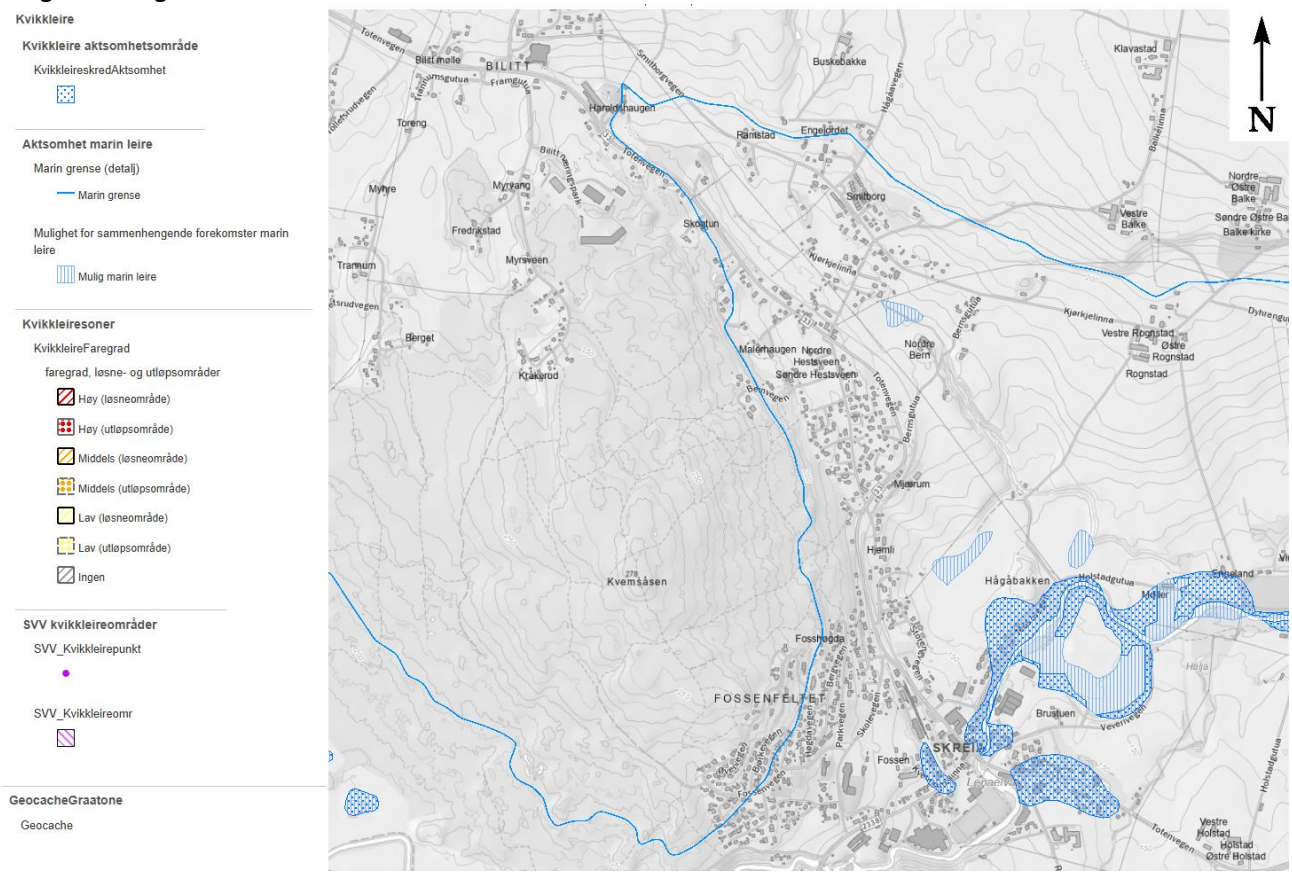
Tabell 3-6: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVEs veileder 1/2019 for fv.33 Skreia-Bilitt.

	Pkt.	Oversikt	Kommentar
Del 1: Aktsomhetsområder	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Planområdet ligger ikke innenfor registrerte faresoner eller aktsomhetsområder for kvikkleire. Nærmeste aktsomhetsområder er lokalisert ved Skreia, på begge sider av fv. 33. avstand 7-10 meter
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Store deler av planområdet ligger under marin grense, men NGUs løsmassekart viser hovedsakelig morenemateriale innenfor planområdet.
	3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Det finnes lokalt skråninger som oppfyller terrengkriteriene i veilederen. Grunnundersøkelsene viser imidlertid morenemateriale med kort dybde til berg, og det er ikke påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire.
Del 2: Utredning av faresoner	4	Bestem tiltakskategori	Ikke nødvendig å utføre.
	5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	
	6	Befaring	
	7	Gjennomfør grunnundersøkelser	
	8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	
	9	Klassifiser faresoner	
	10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	
	11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	

Konklusjon	Selv om store deler av planområdet ligger under marin grense, viser både NGUs løsmassedata og utførte grunnundersøkelser at løsmassene hovedsakelig består av morenemateriale. Det er ikke påvist marine leirer eller sprøbruddmateriale langs strekningen. Basert på kartgrunnlag, terrengforhold og eksisterende grunnundersøkelser vurderes det ikke å være fare for kvikkleireskred eller områdeskred innenfor planområdet. Det er derfor ikke behov for videre utredning av områdestabilitet iht. NVE Veileder 1/2019.

3.8.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

Ifølge NVEs temakart for kvikkleire ligger det ikke registrerte kvikkleiresoner innenfor planområdet. Det er imidlertid kartlagt flere aktsomhetsområder for kvikkleire ved Skreia, sør i planområdet. Aktsomhetsområdene ligger hovedsakelig på begge sider av fv. 33 og følger lavereliggende terreng langs daldragene.



Figur 3-11:Kartutsnitt som viser aktsomhetsområder for kvikkleire, områder med mulighet for marin leire og marin grense. NVE Atlas.

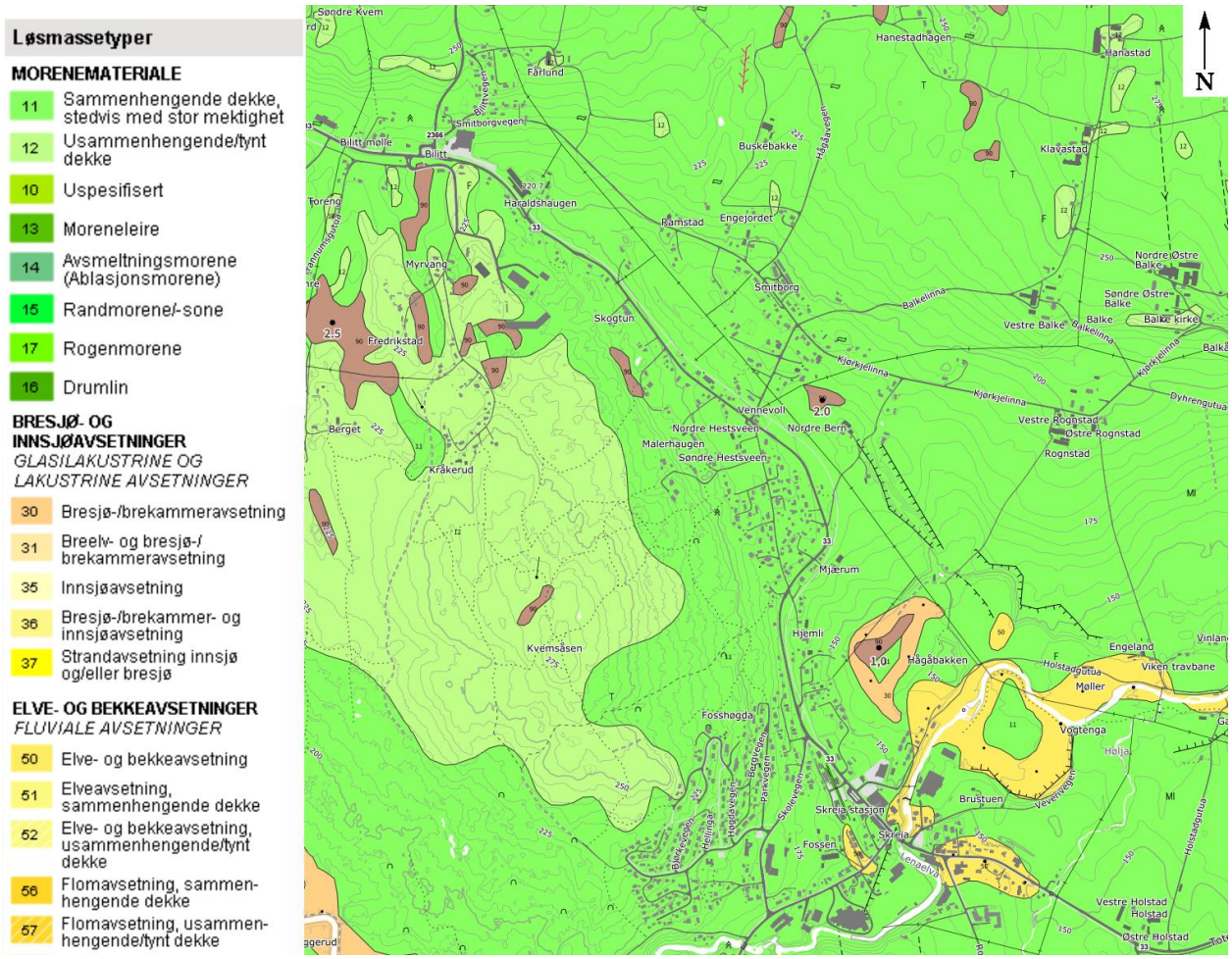
3.8.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Store deler av planområdet ligger under marin grense, som vist i Figur 3-9. Den nordlige delen av området ved Bilitt ligger imidlertid delvis over marin grense.

NGUs løsmassekart (Figur 3-10) viser at løsmassene i området hovedsakelig består av morenemateriale. Det er ikke kartlagt større sammenhengende forekomster av marine avsetninger

innenfor planområdet. Muligheter for marin leire forekommer lokalt i lavereliggende områder øst og sørøst for Skreia.

Basert på tilgjengelige kartdata vurderes potensialet for sammenhengende forekomster av marin leire innenfor planområdet som begrenset, selv om store deler av området ligger under marin grense.



Figur 3-12: Løsmassekart NGU (Kilde)

3.8.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

Terrenganalysen viser at det lokalt finnes skråninger med høydeforskjell større enn 5 m og helning brattere enn 1:20. Grunnundersøkelsene viser imidlertid at løsmassene hovedsakelig består av morenemateriale med kort dybde til berg. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire i området.

Siden områdeskred forutsetter forekomst av sprøbruddmateriale, vurderes de registrerte skråningene ikke å være utsatt for områdeskred. Terrengforholdene gir derfor ikke grunnlag for videre vurdering av områdestabilitet knyttet til kvikkleire.

3.9 Komprimering av fyllinger for veger

Fyllinger på land skal legges lagvis og komprimeres iht. Prosess 25.1 [16], se også Figur 26. For utlegging og komprimering av lag som vegfundamentet består av, vil Hovedprosess 5 gjelde.

Tabell 3-7: Utlegging/komprimering av fyllinger på land etter Prosesskode 1, Figur 25.1.

Underbygnings-materiale	Konsi-stens	Komprimerings-utstyr	Statisk linjelast (kN/m)	Masse (tonn)	Lagtykkelse etter komprimering (mm)	Antall passeringer
Sprengt stein		Vibrerende vals	> 45		Utlagt på endetipp	10
			> 30		500 - 2000	5
Grus, sand, selvdrenerende	Bløt	Vibrerende vals	> 30			4 - 6
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200 - 300	6 - 8
Finsand, silt	Bløt	Beltemaskin		10 - 20	200	2 - 4
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200	4 - 6
		Dumper/hjullaster		25 - 70		2 - 4
Leire, siltig leire	Bløt	Beltemaskin (lavt marktrykk)		10 - 18	200	2 - 4
	Tørr	Dumper/hjullaster		40	200	2 - 4

Figur 25.1 Komprimering av underbygning (fyllinger). Oversikten over lagtykkelse/antall passeringer er veiledende. Oppnådd komprimeringsresultat forutsettes målt.

4 Strekningsvis gjennomgang av traseen

Vegstrekningen på 2,7 km har blitt gjennomgått for vurdering av geotekniske problemstillinger. Som del av vurderingen er 30 utvalgte tverrsnitt blitt gjennomgått. Vurderingen er presentert i kommende kapitler basert på profilinndeling av vegen i samordningsmodell datert 11.09.2026. Tabell 4-1 gir en kortfattet oppsummering av geoteknisk vurderinger av konstruksjoner samt andre problemstillinger langs vegtraseen i profil 0 - 2500. For ytterligere informasjon, se underkapittel 4.1 til 4.5.

Geotekniske vurderinger omfatter i hovedsak følgende:

- Vurdering av grunnforhold langs strekningen og evt. anbefaling knyttet til supplerende grunnundersøkelser der det er behov
- Vurdering av fundamenteringsforhold og utforming av planlagte konstruksjoner basert på tilgengelig grunnlag fra modell.
- Bæreevneberegning av støttemur med størst høyde på 2,5 m og estimering av behov for steinstørrelse
- Vurdering av lokalstabilitet i kritisk snitt der skjæring har helning 1:1,5
- Vurdering av behov for masseutskifting av setningsømfintlige/ uegnede masser for vegfylling og planlagte støttemurer

Begrensninger for gjennomgangen:

- Plassering av alle murer og veg- inkl. grøftegeometri er gitt i modell. Det er ikke vurdert å endre på lokasjon av hverken murer eller utstrekning av grøft. Foreslåtte tiltak og behov for utstrekning av regulert areal er gitt basert på denne informasjonen. Innspill på endringer til utstrekning av regulert areal er gitt i en separat fil som vedlegges leveransen i tillegg til beskrivelser gitt i notatet. Det understrekes at disse innspillene må vurderes av fylkeskommunen før en endelig plassering av reguleringsgrensen fastslås.
- Dekning av utførte grunnundersøkelser gir ikke informasjon ved alle konstruksjoner, antakelser om grunnforhold og dybder til berg er noen steder basert på punkter som ligger et stykke unna konstruksjonene. Det vil bli anbefalt supplerende grunnundersøkelser for neste fase av prosjektet. Løsninger må også vurderes på nytt når mer informasjon ligger til grunn.
- Det understrekes at gjennomgang av tverrsnitt er begrenset til 30 lokasjoner langs traseen og at flere lokasjoner og tiltak enn hva som er omtalt kan bli relevant.

Tabell 4-1: En kortfattet oppsummering av geoteknisk vurdering gitt for konstruksjoner samt andre problemstillinger langs vegtraseen i profil 0 - 2500.

Konstruksjon/ tiltak	Profilnummer	Oppsummering av geoteknisk vurdering
Masseutskifting	0 – 20	Myr/torvmasser må skiftes ut dersom de påtreffes.
Støttemur og rørvegg	120 – 140	Basert på tilgjengelig grunnlag fremstår direkte fundamentering som en sannsynlig løsning etter fjerning av humusholdige masser. Planlagt etablert tett på eksisterende bygninger og sideveier. Dette kan gi behov for midlertidige arealbeslag i anleggsfasen. Hus nær mur. Det ansees som behov for rørvegg i en strekning på ca. 20 m for å bevare bygg omkring profil 122. Utstrekning av reguleringsgrense går inntil husvegg.

Graveskråning og reguleringsgrense	223	Bolig er planlagt revet. Permanent graveskråning kan vurderes å strammes opp til 1:1,5. Utstrekning av regulert areal vurderes tilstrekkelig.
Støttemur og rørvegg	290 – 360	Basert på tilgjengelig grunnlag fremstår direkte fundamentering som en sannsynlig løsning. Planlagt etablert tett på eksisterende bygninger og sideveier. Dette kan gi behov for midlertidige arealbeslag i anleggsfasen. Hus nær mur. Det kan bli behov for rørvegg for å bevare bygg omkring profil 310 kombinert med graveskråning på 1:1,5. Rørvegg antas å kreve en utstrekning på ca. 10 m.
Støttemur	460 – 500	Basert på tilgjengelig grunnlag fremstår direkte fundamentering som en sannsynlig løsning. Permanent graveskråning kan vurderes strammet opp til 1:1,5. Utstrekning av regulert areal vurderes tilstrekkelig.
Støttemur og rørvegg	620 – 770	Supplerende undersøkelser anbefales ifm. fundamentering av planlagt støttemur. Utstrekning /lengde av mur kan vurderes og kortes ned da permanente graveskråninger i dette området ikke vil påvirke eksisterende boliger med unntak av i profil 739. Det ansees som behov for rørvegg i en strekning på ca. 10 m for å bevare bygg omkring profil 739. Utstrekning av reguleringsgrense går inntil husvegg.
Støttemur og masseutskifting	1140 – 1215	Det vurderes behov for masseutskifting ifm. fundamentering av planlagt støttemur samt i underkant av vegfylling grunnet høyt humusinnhold som kan gi setningsømfintlige masser. Humusinnhold er påvist i en mektighet på 1 – 3 m under terreng i utførte laboratorieanalyser.
Reguleringsgrense	1232	Vegfylling ser ut til å gå over område for eksisterende bolig, må avklares.
Støttemur	2010 – 2055	Supplerende grunnundersøkelser anbefales ifm. fundamentering av mur. Det vurderes ikke behov for rørvegg for etablering av mur, midlertidige skråninger kan vurderes å etableres i en helning på 1:1,5 avhengig av hva grunnundersøkelser i området indikerer av løsmassetyper og dybder til berg. Utstrekning av regulert areal vurderes ok. Ingen bygninger.
Reguleringsgrense	2142	Reguleringsgrensen går gjennom eksisterende bolig, må avklares.

Støttemur	2240 – 2280	Humusholdige masser påvist ned til 4 m dybde. Dersom humusholdige masser med denne mektigheten verifiseres i detaljprosjekteringen, kan omfanget av masseutskifting bli betydelig og alternative tiltak bør vurderes. Det kan bli behov for rørvegg i en strekning på ca. 10 m for å bevare bygg omkring profil 2250. Utstrekning av reguleringsgrense går inntil husvegg.
Støttemur, reguleringsgrense og rørvegg	2320 – 2390	Supplerende undersøkelser anbefales for vurdering av fundamenteringsforhold av støttemur. Reguleringsbredde er for liten og anbefales justert for å ta høyde for utstrekning av midlertidige graveskråninger med helning på 1:1,5 – 1:2 avhengig av stedige grunnforhold. Utstrekning av midlertidig graveskråning er estimert til å være ca. 7 m fra bunn grøft til topp skråning. Det kan bli behov for rørvegg i en lengde på ca. 20 m for å bevare bygning ifm. etablering av støttemur omkring profil 2369.
Støttemur (utgår)	*2400 – 2440*	*Basert på tilgjengelig grunnlag fremstår direkte fundamentering som en sannsynlig løsning.* *Informasjon ble gitt 09.10.2026 om at denne støttemuren utgår. Modell er utdatert.*
Vegfylling med helning 1:1,5	2450 – 2500	Lokalstabilitet er vurdert OK ved utført lokalstabilitetsanalyse, beregnet sikkerhet på 2,3. Eventuelle humusholdige masser og behov for masseutskifting må kartlegges i detaljprosjekteringsfasen.
Reguleringsgrense	2697	Ikke regulert nok areal, tiltaket går helt inntil husvegg av eksisterende bolig. Reguleringsbredden må derfor utvides.

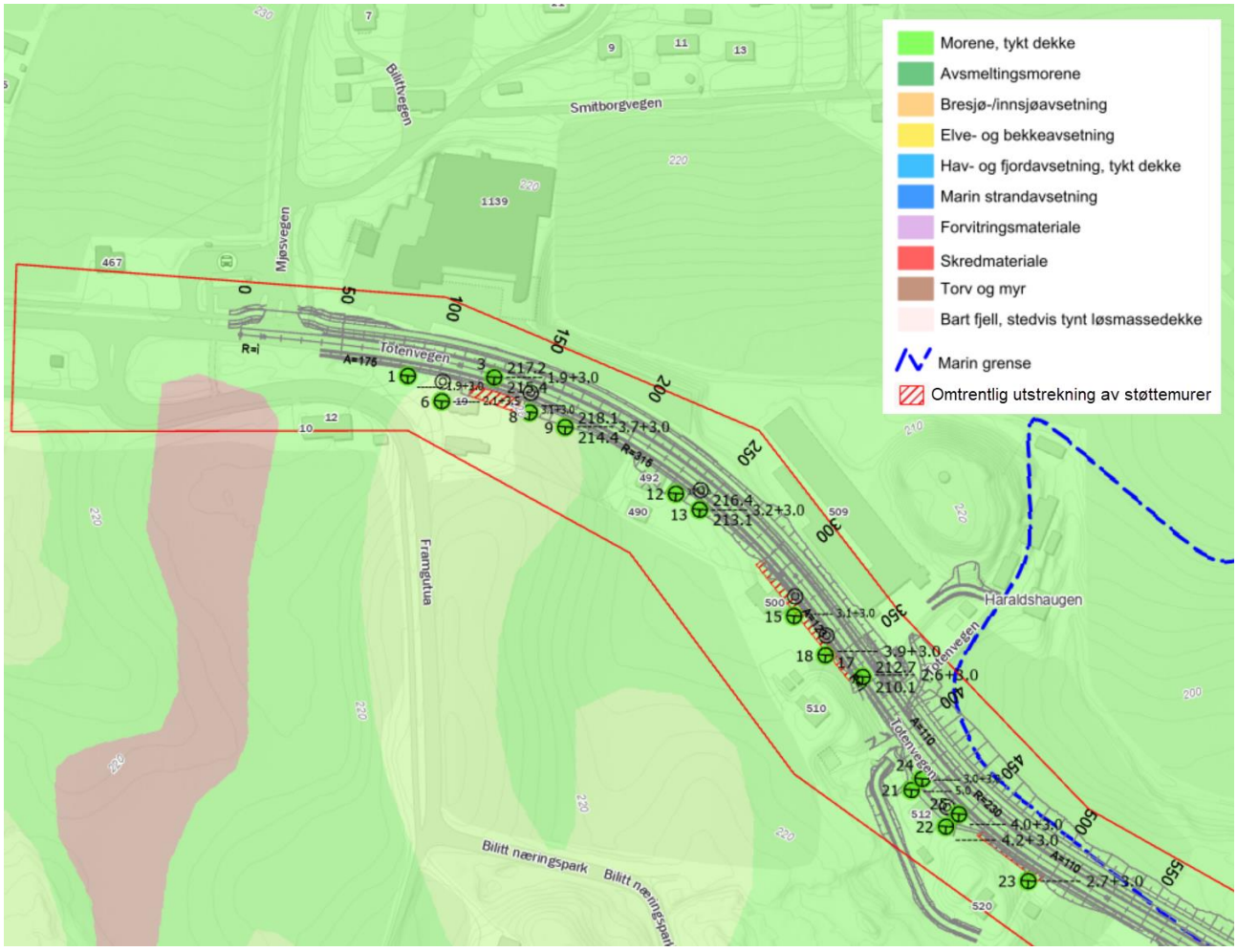
4.1 Profil 0 – 500

Kvartærgeologisk kart indikerer løsmasser bestående av hovedsakelig morenemateriale i varierende mektighet. Det er også kartlagt et område med torv og myr innenfor det regulerte området inn mot starten av vegtraseen i profil 0 – 20. Dersom myr/torvmasser påtreffes i området hvor vegfylling skal legges ut, må dette masseutskiftes med sprengsstein.

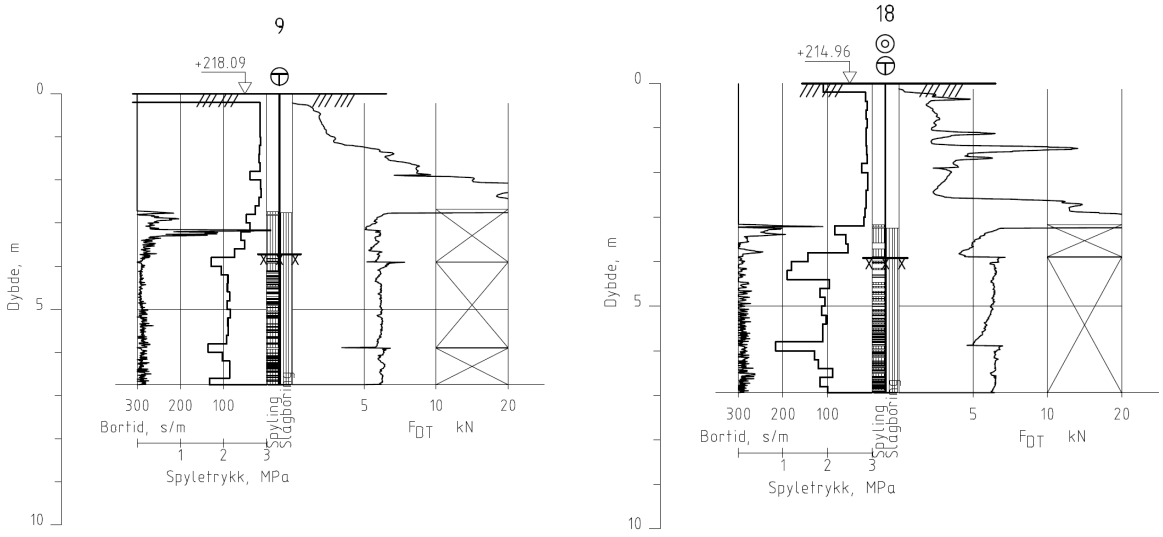
Utførte grunnundersøkelser langs strekningen inkluderer 15 totalsonderinger og 5 prøvepunkter, der det er tatt opp poseprøver. Grunnundersøkelsene indikerer små dybder til berg, fra ca. 1,9 m til 3,9 m i de utførte punktene. Basert på tolkede totalsonderinger, virker bergdybden å øke slakt fra vegprofil 0 mot profil 500.

To representative sonderinger er vist i Figur 4-2. Sonderingene indikerer ca. 4 m løsmasser over berg. I punkt 9 er et lag med lite motstand i topp over faste masser fra ca. 2 m dybde under terreng. I punkt 18 virker massene noe fastere fra topp. I flere av de resterende punktene på strekninger er det benyttet slag og spyling i massene over berg, noe som tyder på faste masser antatt morenemateriale. Analyse av poseprøve i punkt 18 indikerer et sandig, siltig materiale med innhold av stein ned mot 2,5 m dybde under terreng.

Planlagte konstruksjoner på strekningen inkluderer tre støttemurer omtalt i kapittel 4.1.1 til 4.1.3.



Figur 4-1: Sammenstilling av grunnundersøkelser, marin grense, kvartærgeologisk kart og vegmodell. Reguleringsområdet er indikert av det røde omrisset. Omtrentlig plassering av konstruksjoner er indikert av rødstiplede polygoner.



Figur 4-2: To representative totalsonderinger for grunnforhold i profil 0 til 500. Se plassering av sonderingene i Figur 4-1.

4.1.1 Støttemur i profil 120 til 140

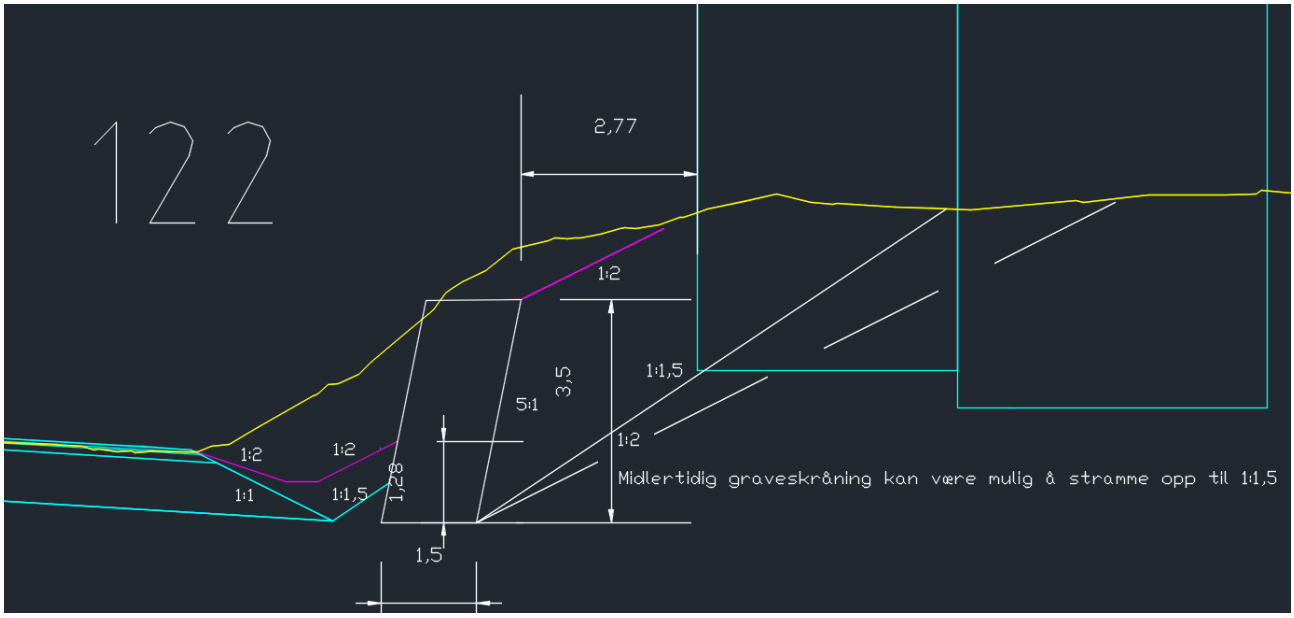
Det er planlagt en ca. 20 m lang støttemur fra profil 120 til 140. Maksimal planlagt murhøyde er om lag 2,2 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i selve murtraséen. Totalsondering 3, 6 og 8, som ligger ca. 10–30 m fra planlagt murplassering, er derfor benyttet som grunnlag for en overordnet vurdering. Sonderingene indikerer faste løsmasser over berg, med antatt bergdybde ca. 2–3 m under dagens terreng. Laboratorieundersøkelser karakteriserer massene som sandig, siltig grusig materiale. Materialet er også påvist humusholdig som kan være setningsømfintlig. Dette må tas hensyn til ved detaljprosjektering og vurdering av behov for masseutskifting.

De påviste massene vurderes som egnet for direktefundamentering av støttemuren. Ettersom det ikke foreligger grunnundersøkelser i murens plassering, må grunnforholdene verifiseres i anleggsfasen ved prøvegraving eller kontroll under utgraving. Det må samtidig vurderes om de stedlige massene er telefarlige, samt om det er behov for masseutskifting for å sikre tilfredsstillende fundamenterings- og frostsikringsforhold.

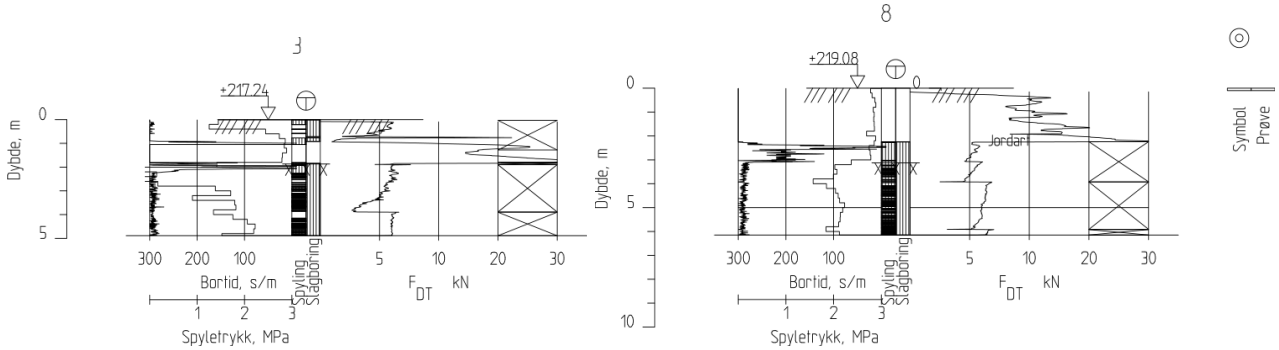
Figur 4-5 viser et tverrsnitt i vegprofil 122 sammen med planlagt plassering av støttekonstruksjon og eksisterende bolighus. Avstand fra bakkant topp mur til ytterkant husvegg er ca. 2,7 m. Det er vurdert at etablering permanent støttekonstruksjon vil kreve midlertidige arealbeslag i anleggsfasen utover hva som er regulert areal og undergrave eksisterende bygg. Det foreslås etablering av en midlertidig rørvegg for at skråningen og bygget skal stå stabilt i utførelsesfasen. Det er antatt at rørveggen vil kreve en utstrekning på ca. 20 m. Utstrekning og behov for graveskråninger, spunt eller andre midlertidige sikringstiltak må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

Figur 4-4: Støttemur i profil 120 - 140.



Figur 4-5: Tverrsnitt i profil 122 viser plassering av vegfylling, planlagt støttemur og plassering av eksisterende bolighus.

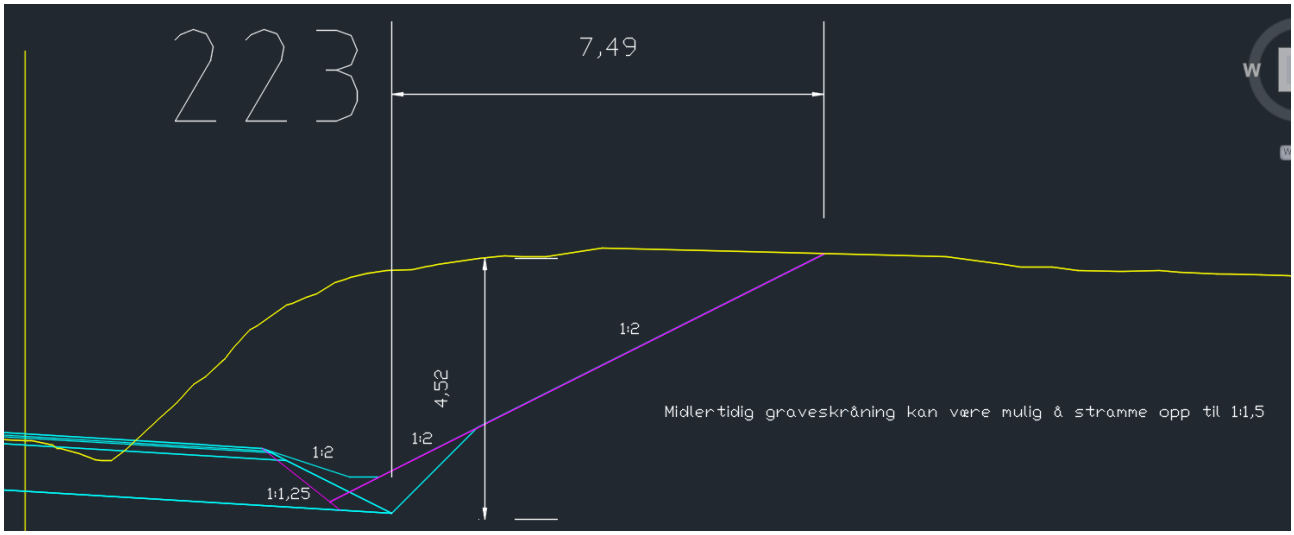
Figur 4-6: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 120 - 140 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-7: Totalsondering 3 og 8, plassering er vist i Figur 4-5.

4.1.2 Graveskråning i profil 223

Figur 4-8 viser utslag av graveskråning med helning 1:2. Det gir ca. 7,5 m avstand fra grøftebunn til skråningstopp. Skråningen kan vurderes å strammes opp til en helning på 1:1,5 i detaljfasen.



Figur 4-8: Tverrsnitt i vegprofil 223 viser utslag av graveskråning med helning 1:2. Det gir ca. 7,5 m avstand fra grøftebunn til skråningstopp.

4.1.3 Støttemur i profil 290 til 360

Det er planlagt en ca. 70 m lang støttemur. Maksimal planlagt murhøyde er om lag 2,9 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur.

Det er utført grunnundersøkelser i tilknytning til planlagt murplassering. Totalsondering 15, 17 og 18 er benyttet som grunnlag for en overordnet vurdering av grunnforholdene. Sonderingene indikerer løsmasser over berg, med antatt bergdybde ca. 3–4 m under dagens terreng. Utførte laboratorieforsøk viser at løsmassene hovedsakelig består av sandig, siltig grus.

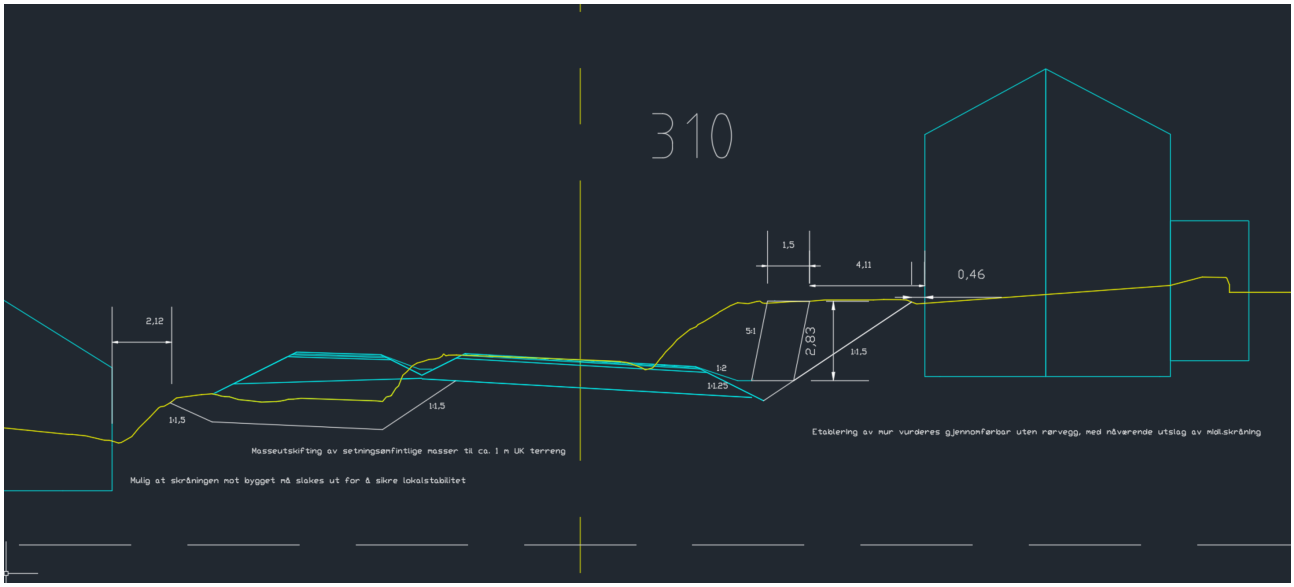
I punkt 15 og 18 er det påvist humusholdige masser. Slike masser kan være komprimerbare og setningsgivende ved belastning. For å sikre tilfredsstillende fundamenteringsforhold må det derfor påregnes masseutskifting av organiske eller humusholdige masser i fundamentnivå for muren. Endelig omfang av masseutskiftingen avklares i detaljprosjekteringsfasen og verifiseres ved utførelse.

Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direktefundamentering av støttemuren. Figur 4-10 illustrerer tverrsnitt i vegprofil 310, planlagt støttemur og plassering av eksisterende bolig. Avstand fra bakkant topp mur til ytterkant husvegg er ca. 2 - 4 m. Det er vurdert at etablering permanent støttekonstruksjon vil kreve midlertidige graveskråninger som kan påvirke eksisterende bolighus på strekning der avstand er mindre enn 4 m. Det vil derfor kunne bli behov for etablering av en midlertidig rørvegg for at skråningen og bygget skal stå stabilt i utførelsesfasen. Det vurderes at deler av bygget står i en avstand som gjør at det kan utføres graveskråning med helning på 1:1,5. Det er antatt at rørveggen vil kreve en utstrekning på ca. 10 m. Utstrekning og behov for graveskråninger, rørvegg eller andre midlertidige sikringstiltak må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

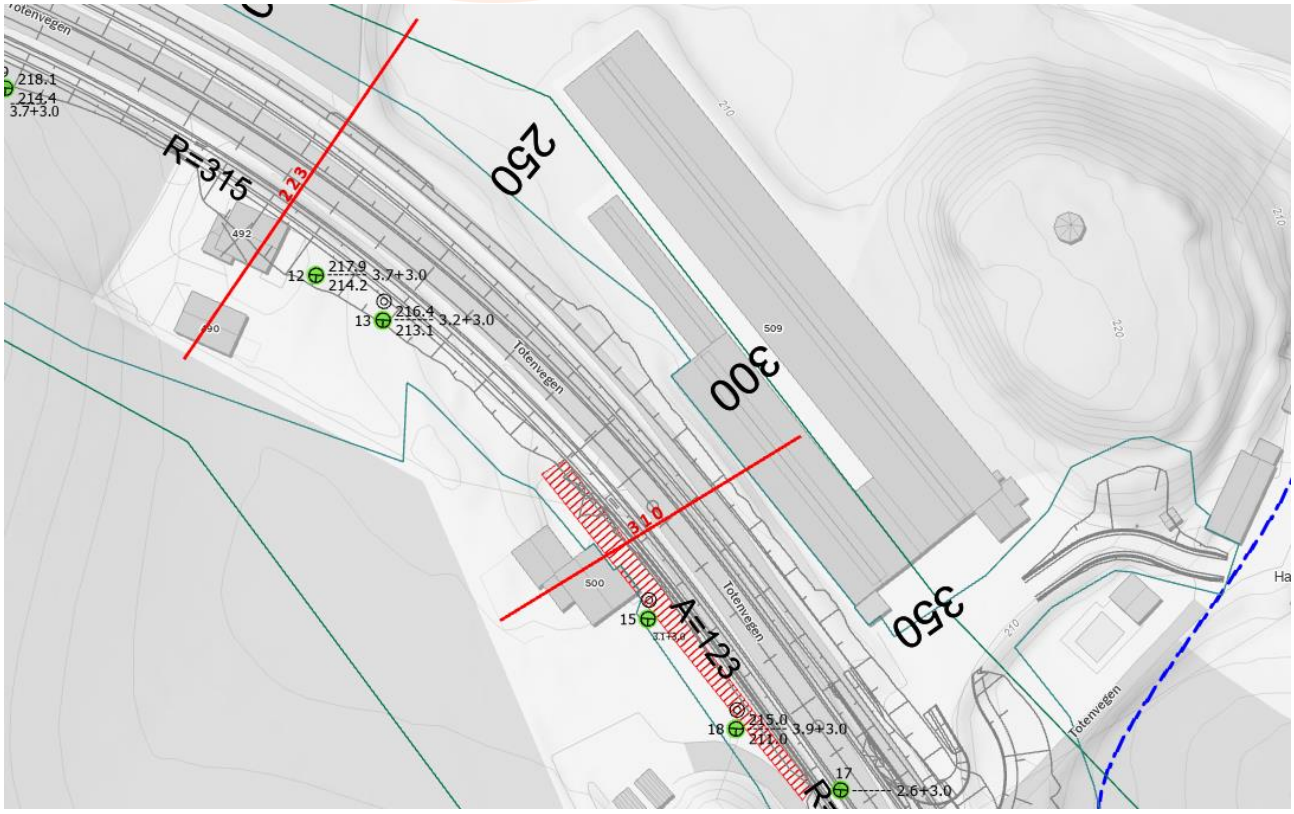
Permanent støttekonstruksjon vurderes gjennomførbar innenfor regulert areal. I deler av strekningen vurderes graveskråning 1:1,5 som tilstrekkelig i anleggsfasen uten behov for rørvegg. Midlertidige arealbeslag kan likevel bli nødvendig og må vurderes nærmere i detaljprosjekteringen. Dette kan omfatte graveskråninger, spunt eller andre midlertidige sikringstiltak. Behovet må vurderes nærmere i

detaljprosjekteringsfasen.

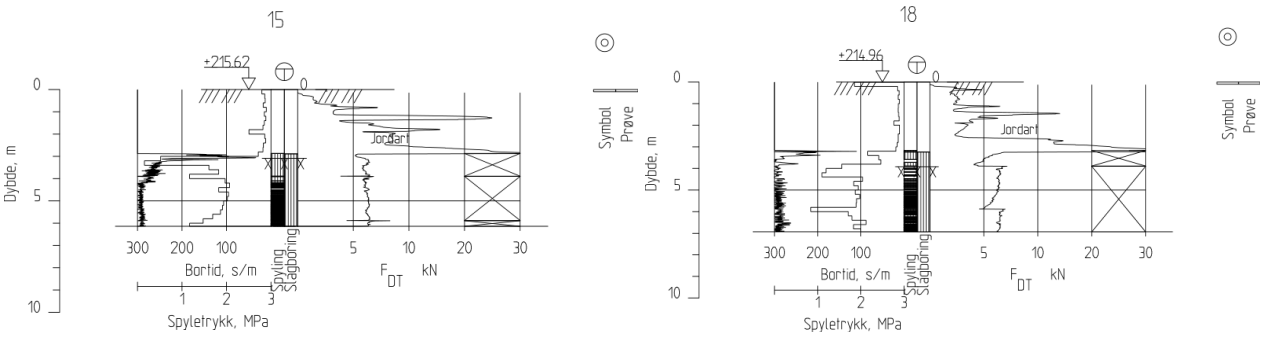
Figur 4-9: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 290 til 360.



Figur 4-10: tverrsnitt i vegprofil 310 viser planlagt støttemur og plassering av eksisterende bolig.



Figur 4-11: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 290 - 360 sammenstilt med tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-12: Totalsondering 15 og 18, plassering er vist i Figur 4-8.

4.1.4 Støttemur i profil 460 til 500

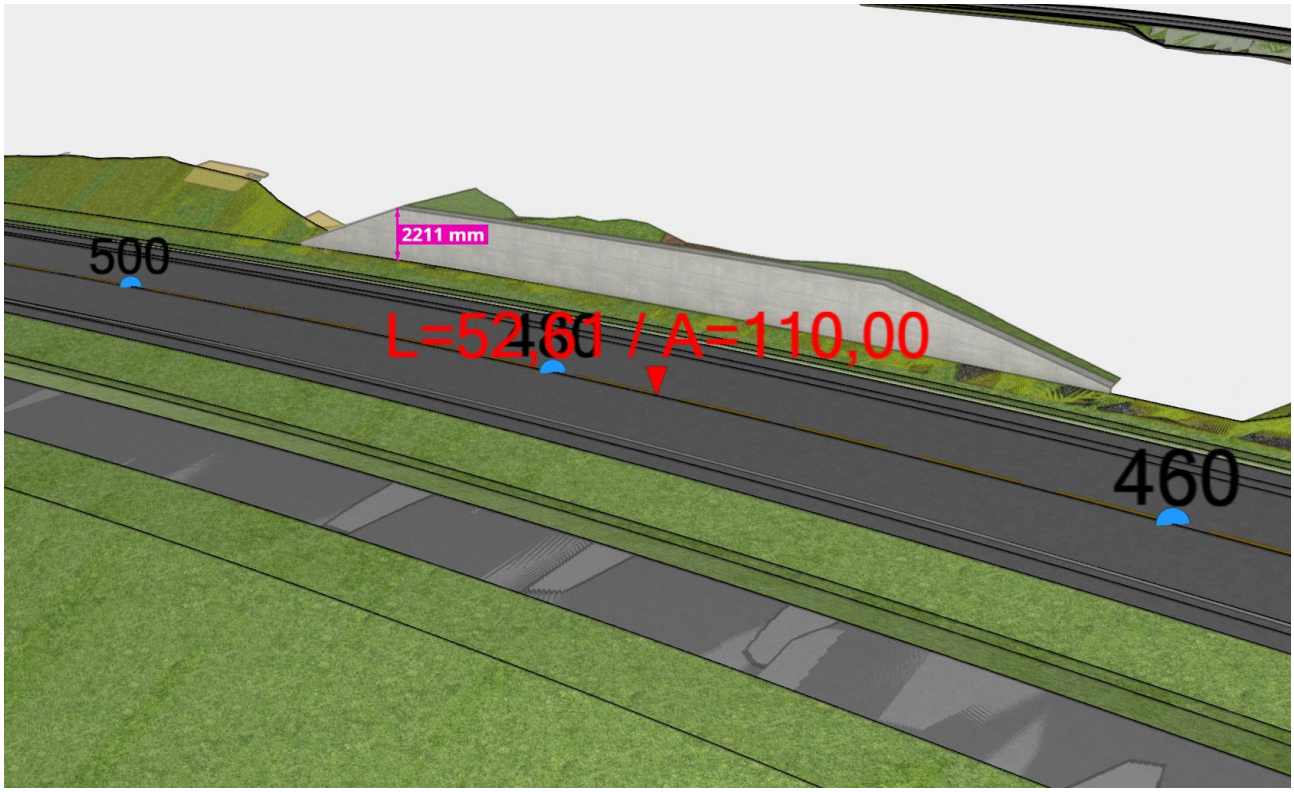
Det er planlagt en ca. 40 m lang støttemur. Maksimal planlagt murhøyde er om lag 2,2 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur.

Det er utført grunnundersøkelser i tilknytning til planlagt murplassering. Totalsondering 22, 23 og 25 er benyttet som grunnlag for en overordnet vurdering av grunnforholdene. Sondering 23 ligger nærmest muren, i en avstand på ca. 5 m. Det må påberegnes variasjon i grunnforhold langs den 40 m lange muren og det anbefales å supplere med ytterligere prøvegravinger og/eller grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjektering. Sonderingene indikerer løsmasser over berg, med antatt bergdybde ca. 3–4 m under dagens terreng. Utførte laboratorieforsøk viser at løsmassene hovedsakelig består av sandig, siltig materiale med et varierende innhold av grus.

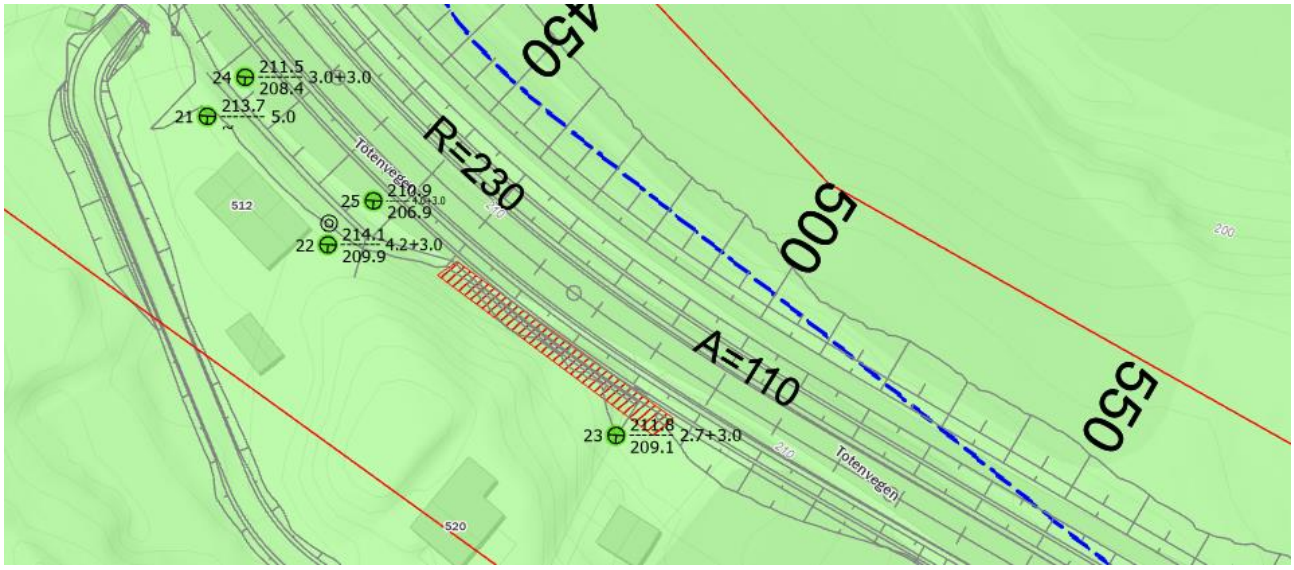
I punkt 22 er det påvist humusholdige masser. Slike masser kan være komprimerbare og setningsgivende ved belastning. For å sikre tilfredsstillende fundamenteringsforhold må det derfor

påregnes masseutskifting av organiske eller humusholdige masser i fundamentnivå for muren. Endelig omfang av masseutskiftingen avklares i detaljprosjekteringsfasen og verifiseres ved utførelse.

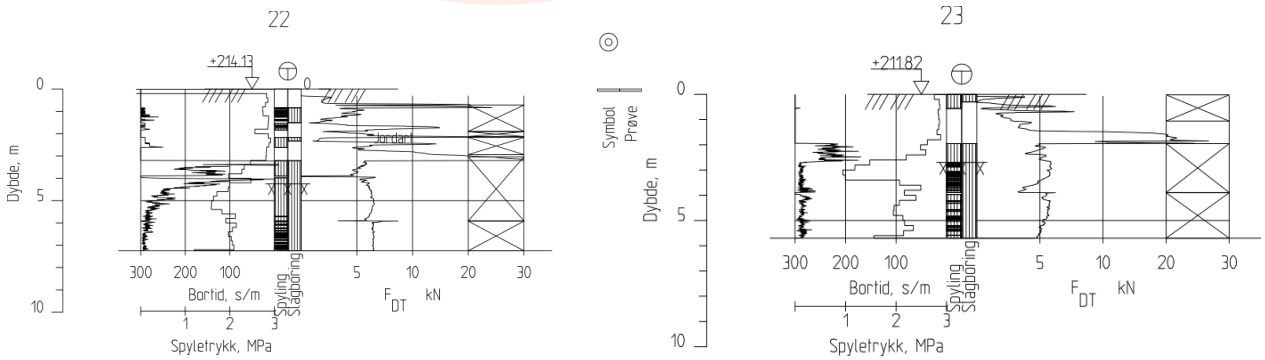
Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direktefundamentering av støttemuren.



Figur 4-13: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 460 til 500.



Figur 4-14: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 460 - 500 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-15: Totalsondering 15 og 18, plassering er vist i Figur 4-11.

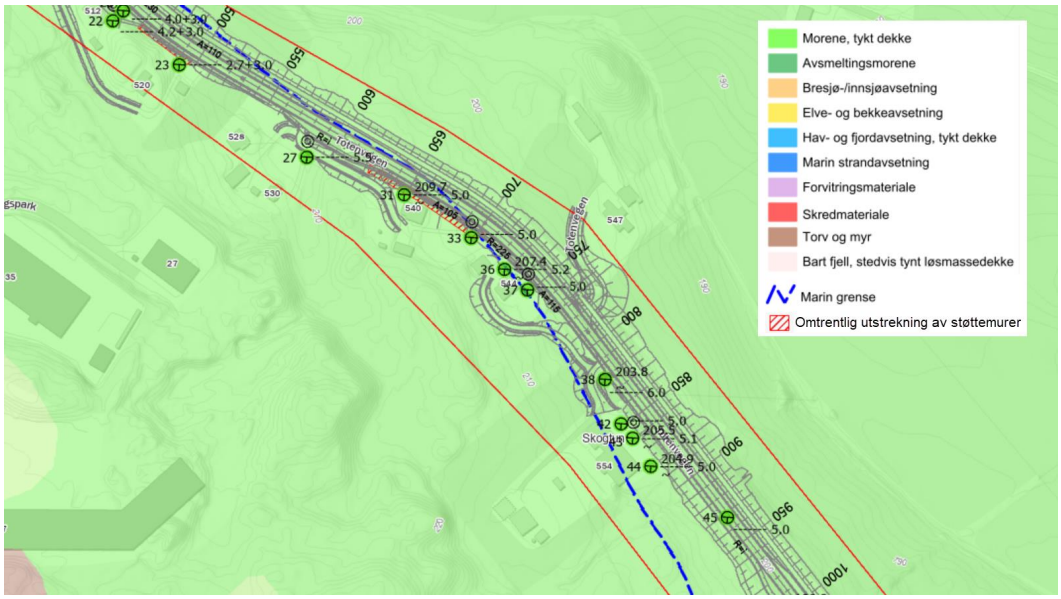
4.2 Profil 500 – 1000

Kvartærgeologisk kartlegging indikerer løsmasser bestående hovedsakelig av morenemateriale med varierende mektighet. Det er utført 13 totalsonderinger og tatt opp poseprøver i fire prøvepunkter langs strekningen. Ingen av totalsonderingene er avsluttet med sikker bergpåvisning, og sonderingene kan derfor ikke benyttes til å fastslå bergnivå. Innboringslengden i løsmasser varierer fra ca. 5 til 6 m.

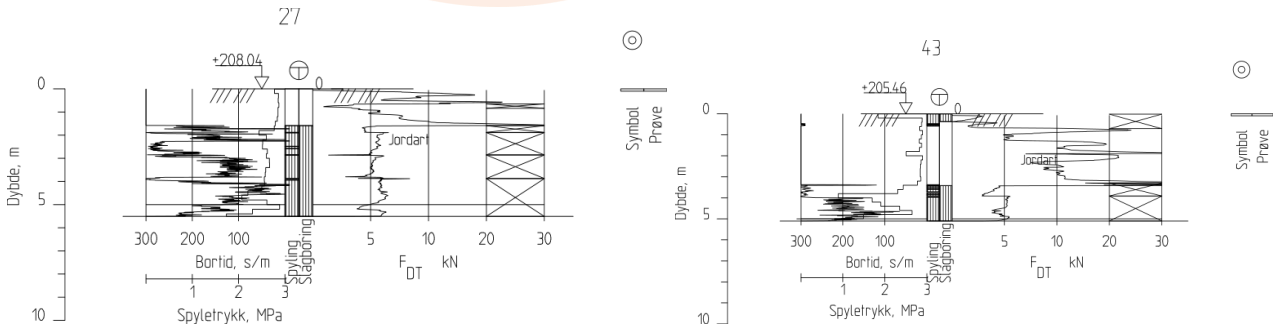
To representative sonderinger er vist i Figur 4-14. Sonderingene indikerer om lag 4 m løsmasser over antatt berg. I punkt 9 er det registrert et lag med lav sonderingsmotstand i toppen, over fastere masser fra ca. 2 m dybde under terreng. I punkt 18 fremstår massene som relativt faste fra terrengoverflaten. I flere av de øvrige sonderingspunktene er det benyttet slag og spyling mot avslutningen av sonderingen, noe som indikerer faste masser, antatt morenemateriale.

Laboratorieanalyser av poseprøve fra punkt 27 viser et sandig og siltig materiale med noe leireinnhold ned til ca. 4 m under terreng. I de øvrige prøvepunktene er det påvist humusholdige masser i topplaget ned til ca. 1,3 m under terreng. De humusholdige massene vurderes som setningsømfintlige og må hensyntas ved etablering av vegfyllinger og støttekonstruksjoner. Under topplaget er massene hovedsakelig karakterisert som sandige, siltige og grusige.

Det planlegges én støttemur på strekningen. Denne er nærmere beskrevet i kapittel 4.2.1.



Figur 4-16: Sammenstilling av grunnundersøkelser, marin grense, kvartærgeologisk kart og vegmodell. Reguleringsområdet er indikert av det røde omrisset. Omtrentlig plassering av konstruksjoner er indikert av rødstiplede polygoner.



Figur 4-17: Totalsondering 15 og 18, plassering er vist i Figur 4-13.

4.2.1 Støttemur i profil 620 til 770

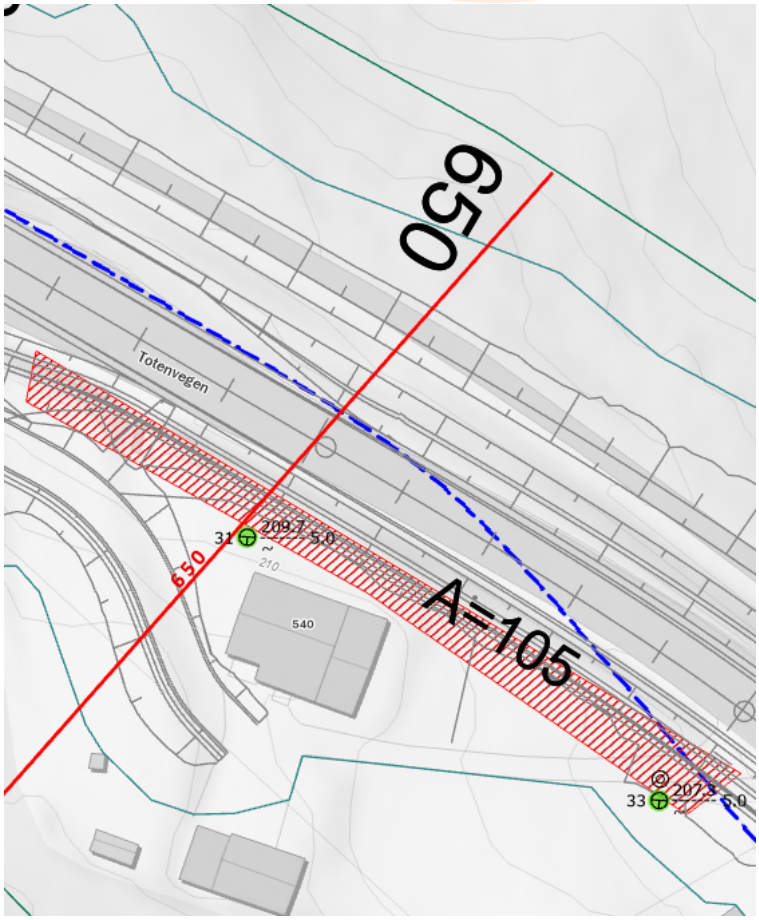
Det er planlagt en ca. 150 m lang støttemur med en maksimal høyde på om lag 2,5 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur. Det vurderes at etablering av veg og bevaring av boliger på denne strekningen er gjennomførbar uten støttemur, eventuelt med en forkortet støttemur som kun står foran bolig. Skråning er antatt gjennomførbar med helning 1:1,5, noe som vil gi ca. 5 m avstand fra grøftebunn til ytterkant husvegg. Se Figur 4-18, samt opptegning av vegsnitt i profil 650 Figur 4-19. For bolig plassert i vegprofil 739 vil det kreves rørvegg for kunne etablere støttemur, da avstand fra bakkant mur til ytterkant husvegg er på ca. 1,8 m (ref. Figur 4-20). Nødvendig utstrekning på rørvegg antas å være omkring 10 m.

Det er utført grunnundersøkelser i tilknytning til den planlagte murplasseringen. Totalsondering 31 og 33 er lagt til grunn for den overordnede vurderingen av grunnforholdene. Gitt murens lengde vurderes det som sannsynlig at grunnforholdene varierer langs traseen. Det anbefales derfor å supplere med ytterligere prøvegravinger og/eller grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen.

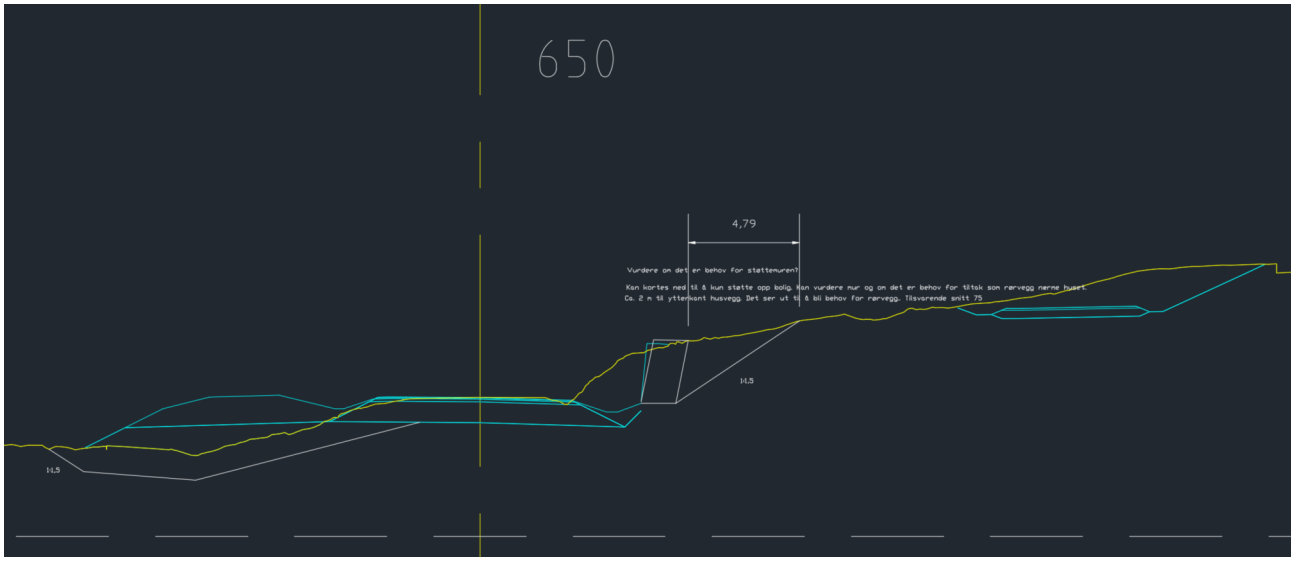
Sonderingene indikerer antatt berg eller svært faste masser på ca. 2 m dybde under terreng. Det understrekes at sonderingene ikke er avsluttet med tilstrekkelig innboring i antatt berg til at bergnivået kan bekreftes. Over dette nivået er det registrert et lag med løsmasser med relativt lav sonderingsmotstand og en mektighet på om lag 2 m.

Laboratorieanalyser av poseprøve fra punkt 33 viser at løsmassene hovedsakelig består av sandig, siltig og grusig materiale, med innhold av humus i den øverste meteren. Humusholdige masser kan være komprimerbare og setningsgivende ved belastning. For å sikre tilfredsstillende fundamenteringsforhold må det derfor påregnes utskifting av organiske og humusholdige masser innenfor murens fundamenteringsnivå, anslagsvis ned til ca. 1 m under terreng. Endelig omfang av masseutskiftingen må avklares i detaljprosjekteringen og verifiseres ved utførelse.

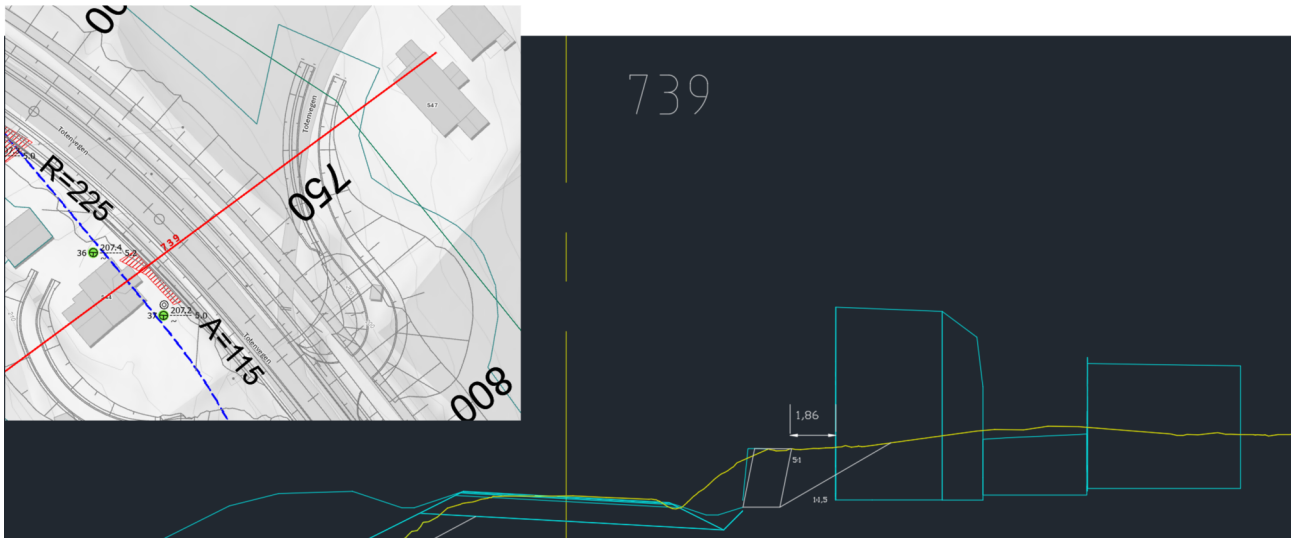
Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direktefundamentering av støttemuren.



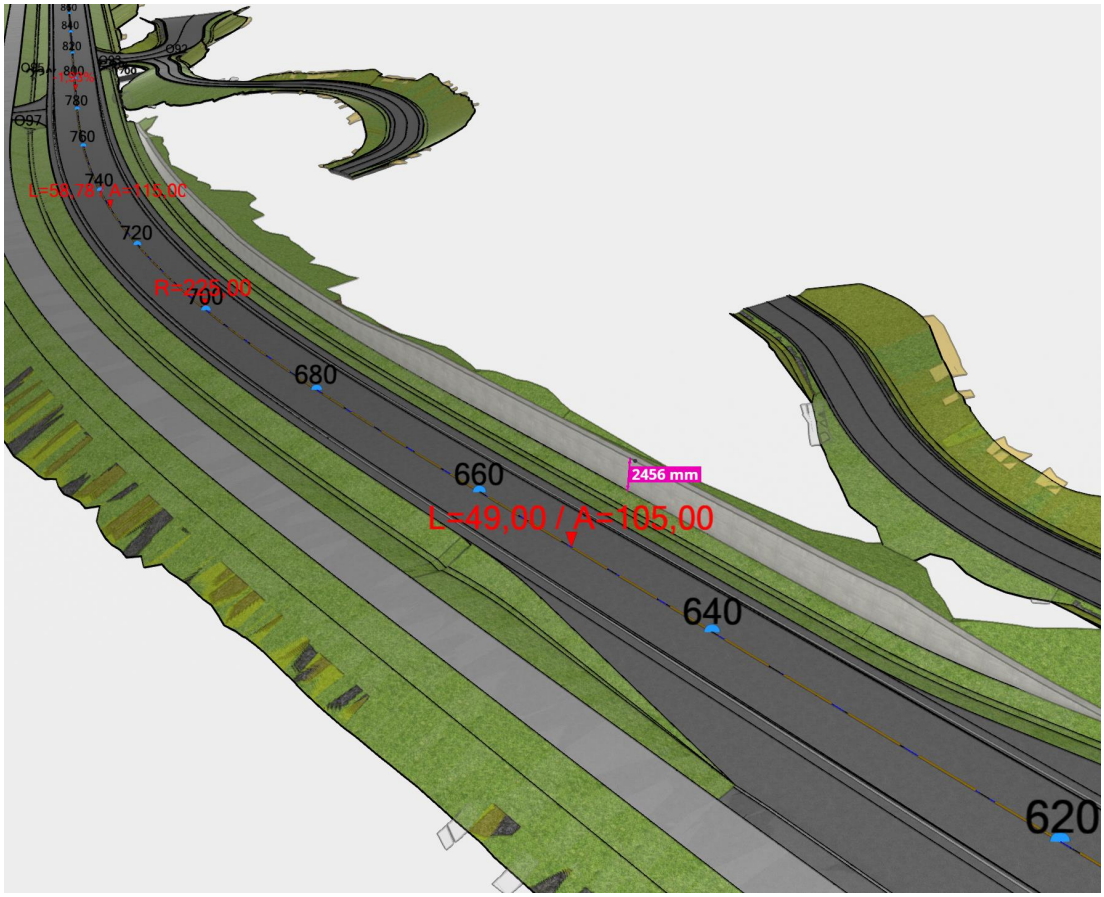
Figur 4-18: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 620 - 770 sammenstilt med tilgjengelige grunnundersøkelser.



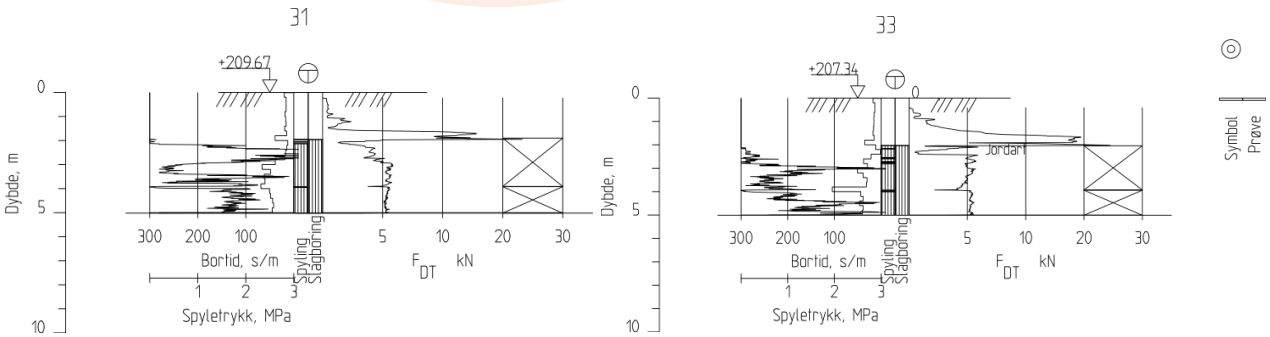
Figur 4-19: Vegprofil 650 sammenstilt med planlagt støttemur. Avstand til ytterkant bolig på ca. 4,8 m er indikert i skissen.



Figur 4-20: vegprofil 739 og planlagt plassering av støttemur og eksisterende bolig.



Figur 4-21: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 620 - 770.



Figur 4-22: Totalsondering 31 og 33, plassering er vist i Figur 4-15.

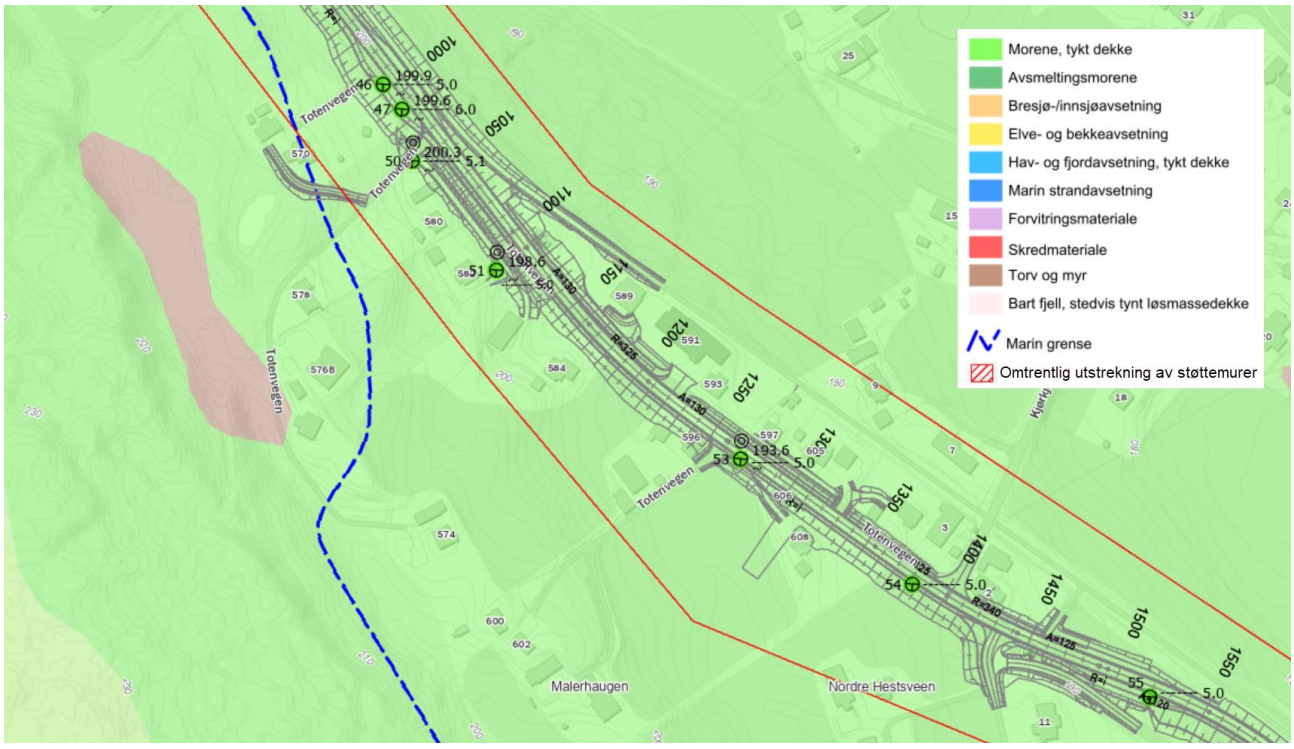
4.3 Profil 1000 – 1500

Kvartærgeologisk kartlegging indikerer løsmasser bestående hovedsakelig av morenemateriale med varierende mektighet. Det er utført 7 totalsonderinger og tatt opp poseprøver i tre prøvepunkter langs strekningen. Ingen av totalsonderingene er avsluttet med sikker bergpåvisning, og sonderingene kan derfor ikke benyttes til å fastslå bergnivå. Innboringslengden i løsmasser varierer fra ca. 5 til 6 m.

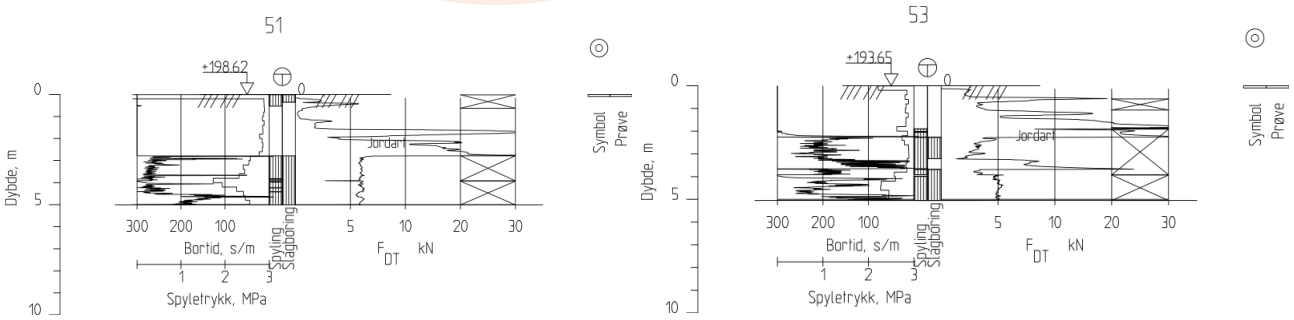
To representative sonderinger for strekningen er vist i Figur 4-19. Sonderingene indikerer om lag 3 m løsmasser over antatt berg eller faste masser. I punkt 53 er det registrert et tynt lag med lav sonderingsmotstand i toppen, over et tynt mindre fast lag. Fra ca. 1 til 2-3 m dybde under terreng er massene faste, med innhold av stein/blokk. I punkt 51 fremstår massene som relativt faste i terrengoverflaten. I flere av de øvrige sonderingspunktene er det benyttet slag og spyling mot avslutningen av sonderingen, noe som indikerer faste masser, antatt morenemateriale.

Laboratorieanalyser av poseprøve fra punkt 51 og 53 viser et sandig og siltig materiale med noe leireinnhold ned til ca. 3 m under terreng. Det er påvist humusholdige masser i topplaget ned til ca. 1,5 m under terreng. De humusholdige massene vurderes som setningsømfintlige og må hensyntas ved etablering av vegfyllinger og støttekonstruksjoner. Under topplaget er massene hovedsakelig karakterisert som sandige, siltige og grusige.

Det planlegges én støttemur på strekningen. Denne er nærmere beskrevet i kapittel 4.3.1.



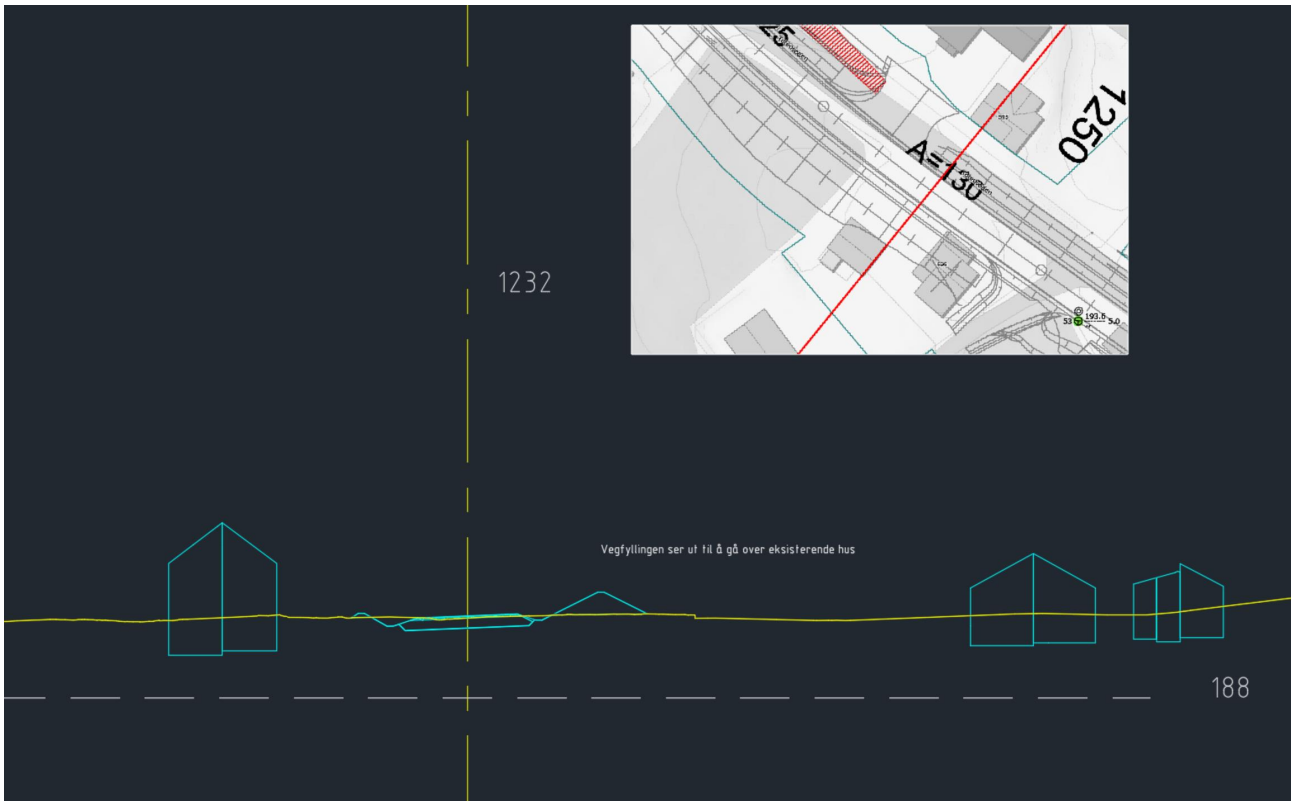
Figur 4-23: Sammenstilling av grunnundersøkelser, marin grense, kvartærgeologisk kart og vegmodell. Reguleringsområdet er indikert av det røde omrisset. Omtrentlig plassering av konstruksjoner er indikert av rødstiplede polygoner.



Figur 4-24: Totalsondering 51 og 53, plassering er vist i Figur 4-18.

4.3.1 Vegfylling

Planlagt vegfylling virker å gå inn i eksisterende bolig i profil 1232, se Figur 4-25.



Figur 4-25: Vegprofil 1232 viser plassering av vegfylling over et eksisterende hus i plan. Dette bygget er ikke med i tverrsnittet.

4.3.2 Støttemur i profil 1140 – 1215

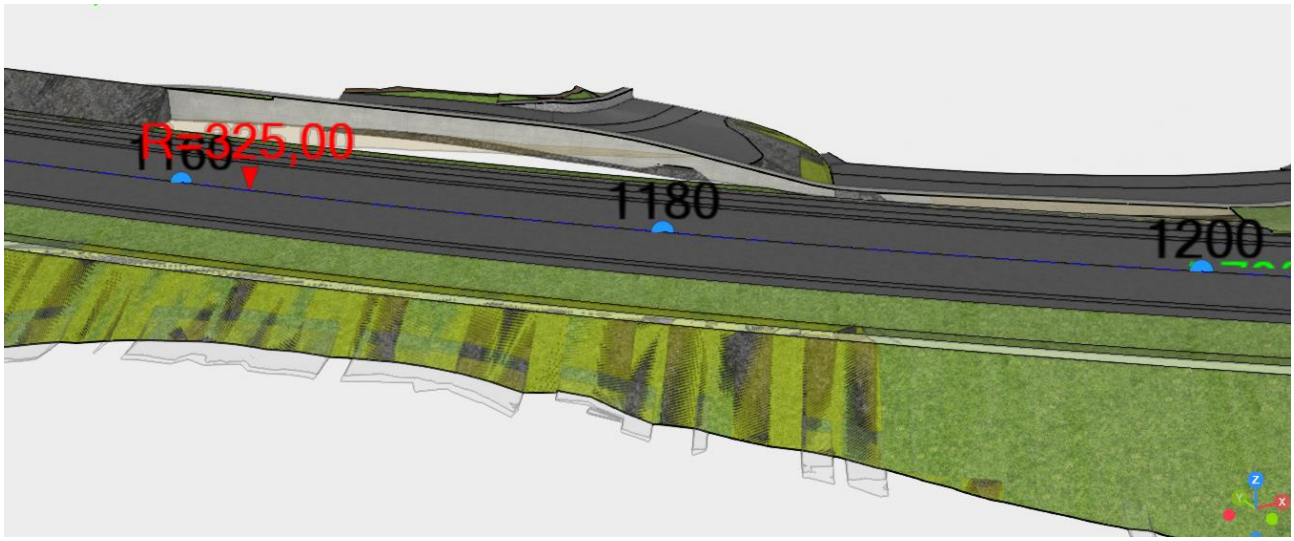
Det er planlagt en ca. 75 m lang støttemur med maksimal høyde på om lag 1,5 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur. Etter etablering av muren skal det legges opp en fylling mellom veg og mur.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i direkte tilknytning til den planlagte murplasseringen. Totalsondering 51, som er utført om lag 30 m fra planlagt murtrasé, er derfor lagt til grunn for den overordnede vurderingen av grunnforholdene. På grunn av begrenset undersøkelsesgrunnlag og usikkerhet knyttet til grunnforholdene langs den relativt lange murstrekningen, anbefales det å supplere med prøvegravinger og/eller ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Sondering 51 (Figur 4-19) indikerer antatt berg eller svært faste masser på ca. 3 m dybde under terreng. Det bemerkes at sonderingen ikke er avsluttet med tilstrekkelig innboring i antatt berg til at bergnivået kan bekreftes. Over dette nivået er det registrert et om lag 2 m tykt lag med løsmasser med relativt lav sonderingsmotstand.

Laboratorieanalyser av poseprøve fra punkt 51 viser at løsmassene hovedsakelig består av sandig, siltig og grusig materiale, med innhold av humus i den øverste meteren. Humusholdige masser kan være kompressible og setningsgivende ved belastning. For å sikre tilfredsstillende fundamenteringsforhold må det derfor påregnes utskifting av organiske og humusholdige masser innenfor murens fundamenteringsnivå, anslagsvis ned til ca. 1,5 m under terreng. Endelig omfang av masseutskiftingen må avklares gjennom supplerende undersøkelser i detaljprosjekteringen og verifiseres ved utførelse.

Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direkte fundamentering av støttemuren. Dimensjonering av fundamentering, bakfylling og eventuelle geonettforsterkninger forutsettes utført i detaljprosjekteringen på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser og verifiserte grunnforhold.



Figur 4-26: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 1140 – 1215.

Figur 4-27: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 1140 - 1215 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser. 25

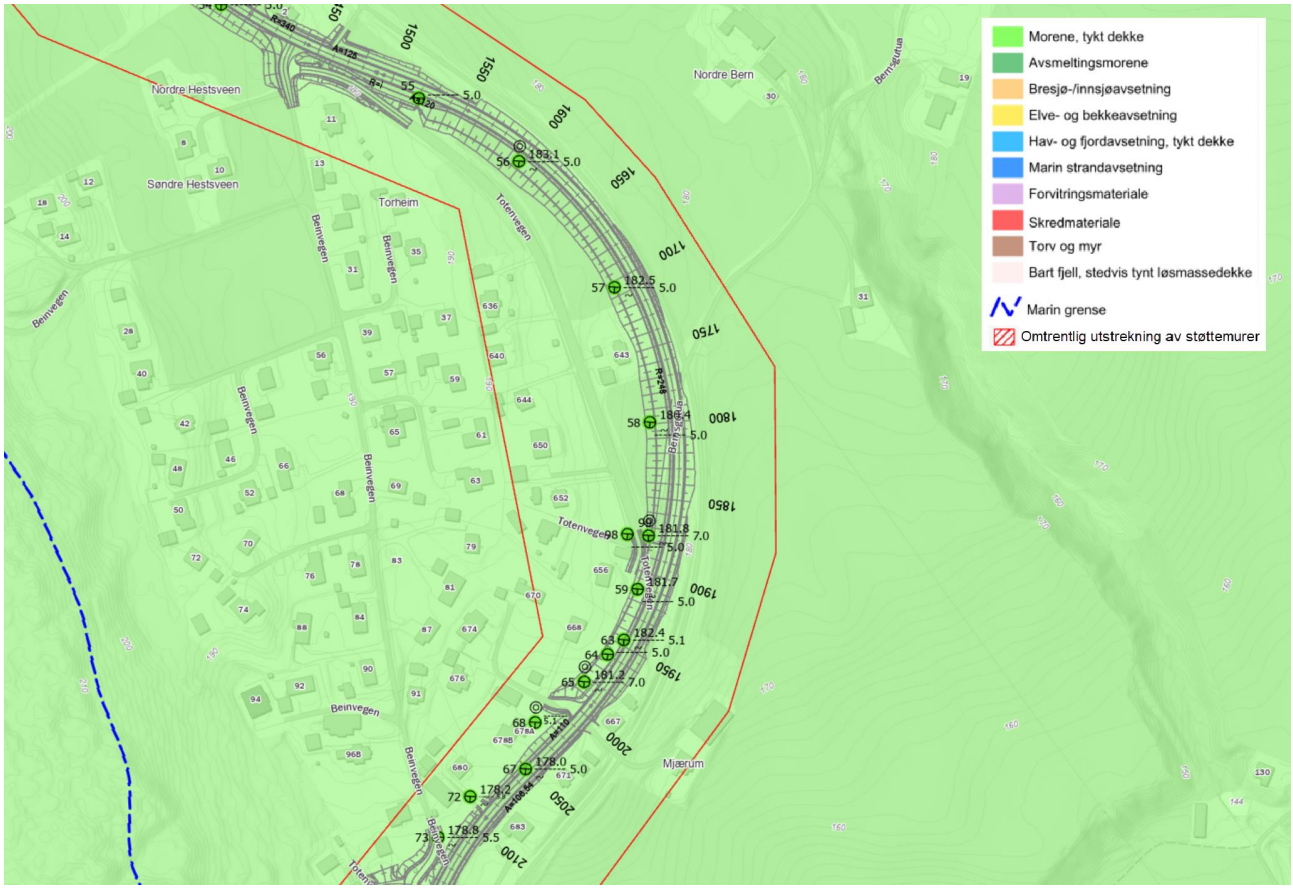
4.4 Profil 1500 – 2000

Kvartærgeologisk kartlegging indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av morenemateriale med varierende mektighet. Det er utført 14 totalsonderinger og tatt opp poseprøver i fire prøvepunkter langs strekningen. Grunnundersøkelsene indikerer antatt berg eller svært faste masser på om lag 5 til 7 m dybde. Få av punktene påviser faktiske bergdybder grunnet manglende innboring i berg.

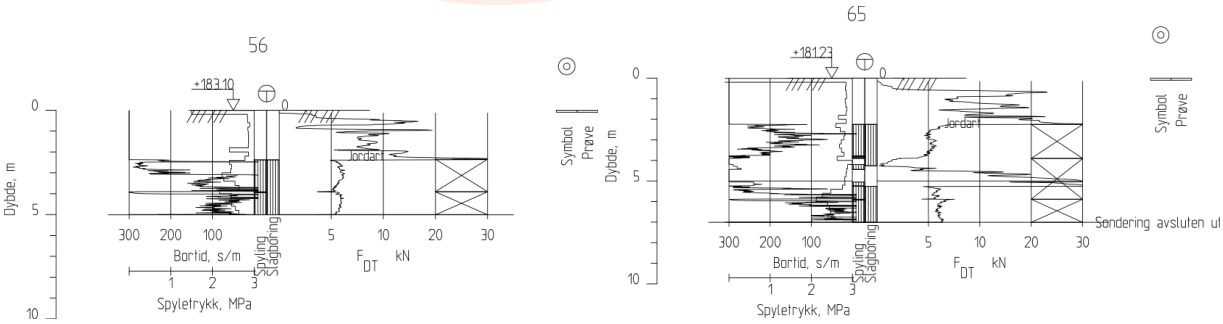
To representative sonderinger, punkt 56 og 65, er vist i Figur 4-23. Ingen av sonderingene påviser sikker overgang til berg, men behov for slag og spyling i massene over registrert stoppdybde indikerer faste masser, antatt morenemateriale, fra ca. 2-3 m dybde. Dette kan også være et uttrykk for oppsprukket berg.

Analyse av poseprøvene viser et sandig og siltig materiale med innhold av grus og stein. I punkt 56 er det påvist et lag av siltig leire mellom 2 og 3 m under terreng. I begge punktene er det registrert humusholdige masser i den øverste meteren. Disse massene er setningsømfintlige og bør derfor fjernes eller håndteres særskilt ved etablering av vegfylling.

Det er ikke planlagt konstruksjoner på denne strekningen.



Figur 4-28: Sammenstilling av grunnundersøkelser, marin grense, kvartærgeologisk kart og vegmodell. Reguleringsområdet er indikert av det røde omrisset. Omtrentlig plassering av konstruksjoner er indikert av rødstiplede polygoner.



Figur 4-29: Totalsondering 56 og 65, plassering er vist i Figur 4-22.

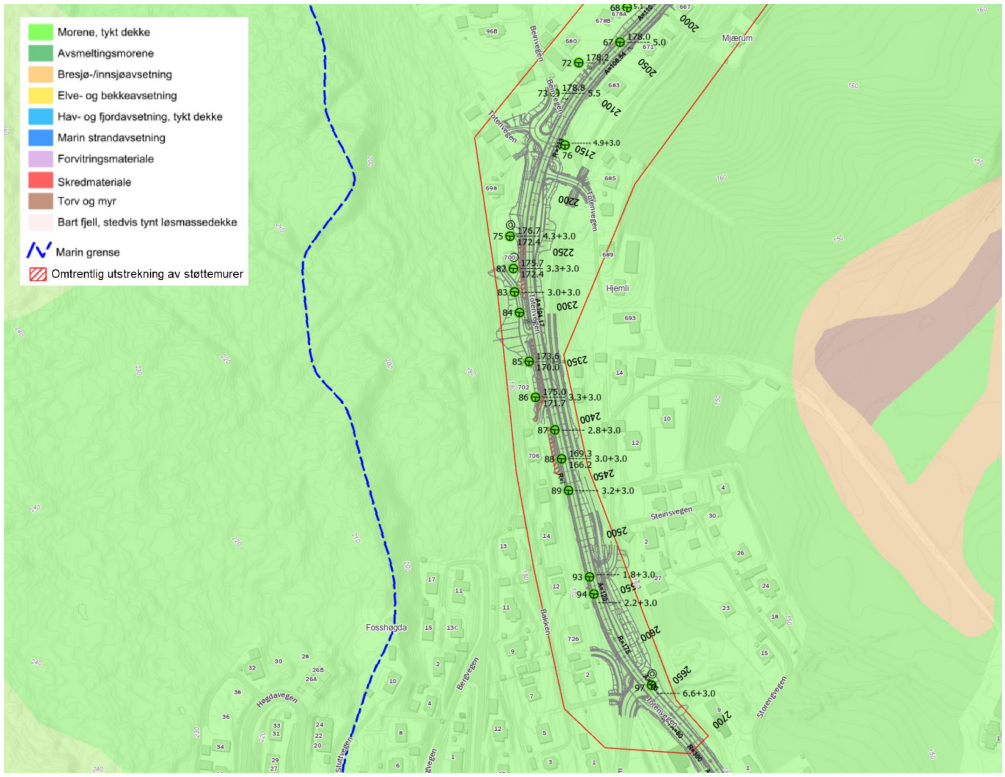
4.5 Profil 2000 – 2740

Kvartærgeologisk kart indikerer løsmasser bestående av hovedsakelig morenemateriale i varierende mektighet. Utførte grunnundersøkelser langs strekningen inkluderer 17 totalsonderinger og 3 prøvepunkter, der det er tatt opp poseprøver. Grunnundersøkelsene indikerer dybder til berg fra 1,8 m til 6,6 m i de utførte punktene. Flertallet av sonderingene indikerer en bergdybde over 5 m på strekningen.

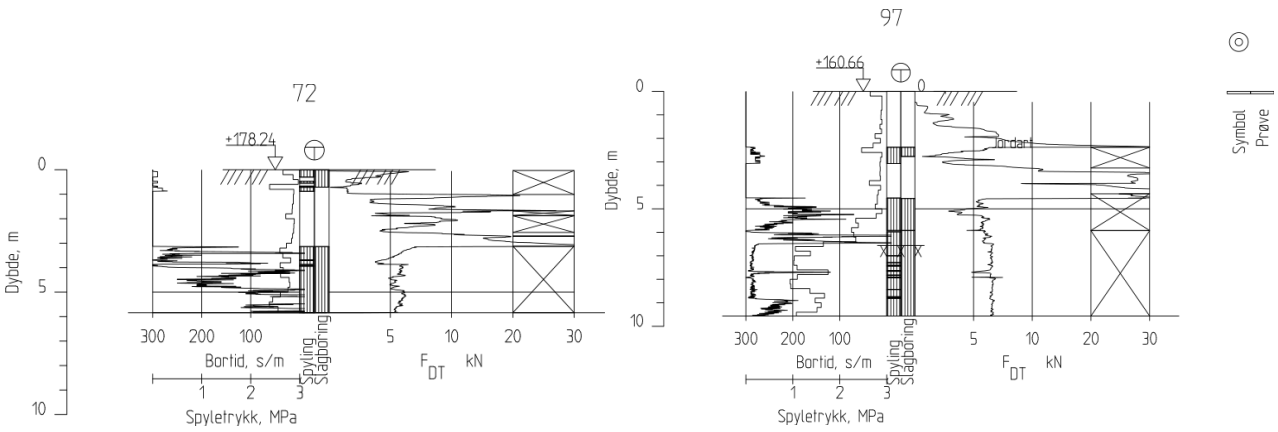
To representative sonderinger er illustrert i Figur 4-25. Sondering 97 indikerer ca. 6,6 m løsmasser over berg. Sonderingen indikerer et lag med lite motstand i topp over faste masser fra ca. 1/2 m dybde under terreng. I punkt 72 virker massene noe fastere fra topp. I flere av de resterende punktene på strekninger er det benyttet slag og spyling i massene over berg, noe som tyder på faste masser antatt morenemateriale. Analyse av poseprøve i punkt 97 indikerer et humusholdig sandig, siltig materiale i den øverste meteren, over et lag siltig sand ned til 5 m dybde.

Det er registrert humusholdige masser i den øverste meteren på utførte prøver på strekningen. Disse massene er setningsømfintlige og bør derfor fjernes eller håndteres ved etablering av vegfylling.

Det planlegges fire støttemurer på strekningen. Denne er nærmere beskrevet i kapittel 4.5.1 til 4.5.4.



Figur 4-30: Sammenstilling av grunnundersøkelser, marin grense, kvartærgeologisk kart og vegmodell. Reguleringsområdet er indikert av det røde omrisset. Omtrentlig plassering av konstruksjoner er indikert av rødstiplede polygoner.



Figur 4-31: Totalsondering 72 og 97. Plassering er vist i Figur 4-24.

4.5.1.1 Støttemur i profil 2010 – 2055

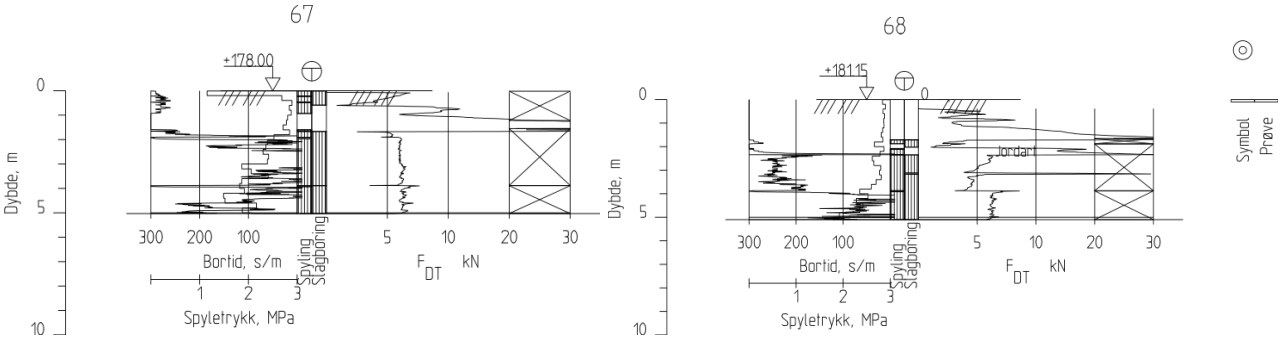
Det er planlagt en ca. 45 m lang støttemur med en maksimal høyde på om lag 2,2 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur. Det er planlagt for en fylling mellom veg og mur i etterkant av installasjon.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i tilknytning til den planlagte murplasseringen. Totalsondering 67 (se Figur 4-28) er lagt til grunn for den overordnede vurderingen av grunnforholdene. Gitt murens lengde vurderes det som sannsynlig at grunnforholdene varierer langs traseen. Det anbefales derfor å supplere med prøvegravinger og/eller ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Sondering 67 er utført med slag og spyling nesten kontinuerlig fra topp til 5 m dybde uten av berg har blitt påvist. Det er ikke tatt opp poseprøve i dette punktet, derfor ses det på resultater fra punkt 68 som ligger ca. 25 m fra planlagt murtrasé. Laboratorieanalyser fra dette punktet viser at løsmassene hovedsakelig består av sandig, siltig og grusig materiale, med innhold av humus fra terreng til 3 m dybde under terreng. Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direktefundamentering av støttemuren.

Figur 4-32: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 2010 – 2055.

Figur 4-33: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 2010 til 2055 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-34: Totalsondering 67 og 68, plassering er vist i Figur 4-27.

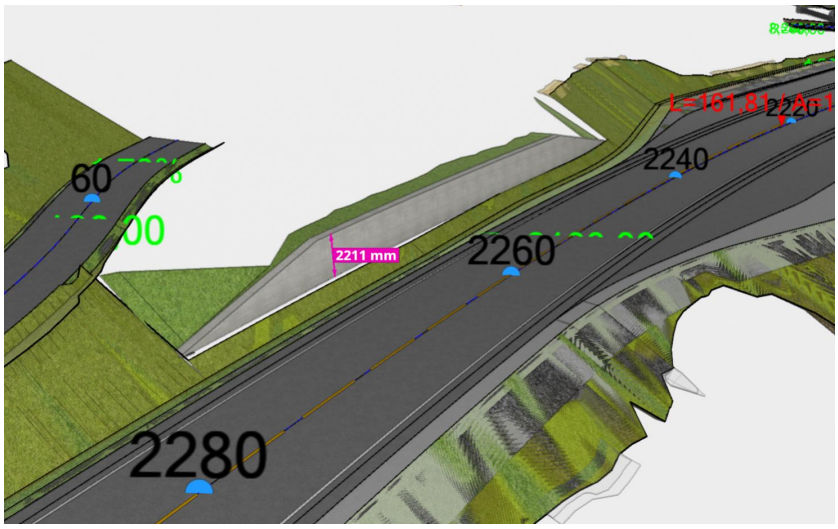
4.5.2 Støttemur i profil 2240 – 2280

Det er planlagt en ca. 40 m lang støttemur med maksimal høyde på om lag 2,2 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur. Etter etablering av muren skal det legges opp en fylling mellom veg og mur. Grunnet nærhet til bolighus, kan det bli behov for rørvegg i en strekning på ca. 10 m for å opprettholde tilstrekkelig stabilitet ifm. etablering av muren. Det er ca. 3 m på det minste mellom bakkant mur og husvegg. Behovet må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen. Se aktuell bolig i Figur 4-38.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i direkte tilknytning til den planlagte murplasseringen. Totalsonderingene 75, 82 og 83 (Figur 4-30) er derfor lagt til grunn for den overordnede vurderingen av grunnforholdene. Sonderingene er utført i en avstand på om lag 5 til 15 m fra planlagt murtrasé, men vurderes som representative for området ettersom de viser relativt sammenfallende grunnforhold. Det anbefales likevel å supplere med prøvegravinger og/eller ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen for å bekrefte grunnforholdene langs hele murstrekningen.

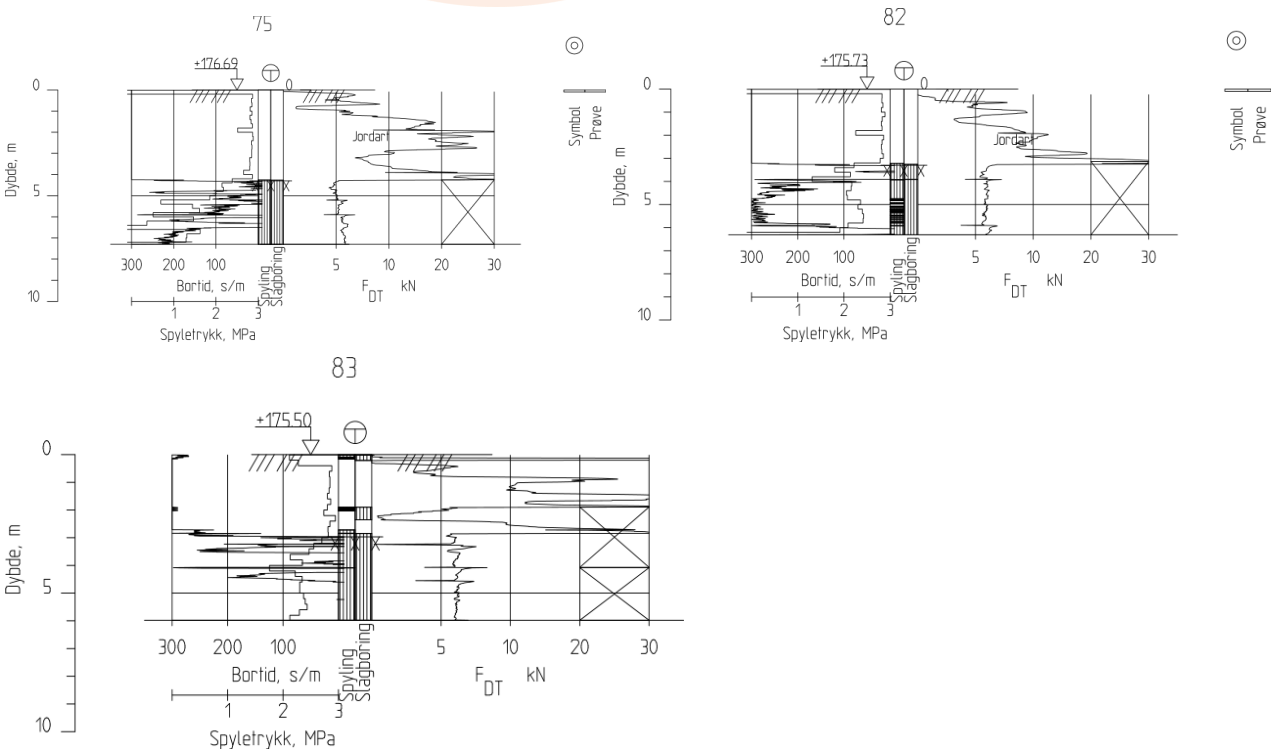
Sonderingene indikerer berg på dybder mellom ca. 3,0 og 4,3 m under terreng. Laboratorieanalyser av poseprøver fra punkt 75 og 83 viser at løsmassene hovedsakelig består av grusig, sandig og siltig materiale. Det er registrert humusholdige masser fra terreng og ned til om lag 4 m dybde. Dersom humusholdige masser med denne mektigheten verifiseres i detaljprosjekteringen, kan omfanget av masseutskifting bli betydelig og alternative tiltak bør vurderes.

Forutsatt at humusholdige og andre uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde før fundamentering, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direkte fundamentering av støttemuren. Endelig omfang av eventuelle masseutskiftingstiltak bør avklares gjennom supplerende undersøkelser og kontroll av grunnforholdene i byggefasen.

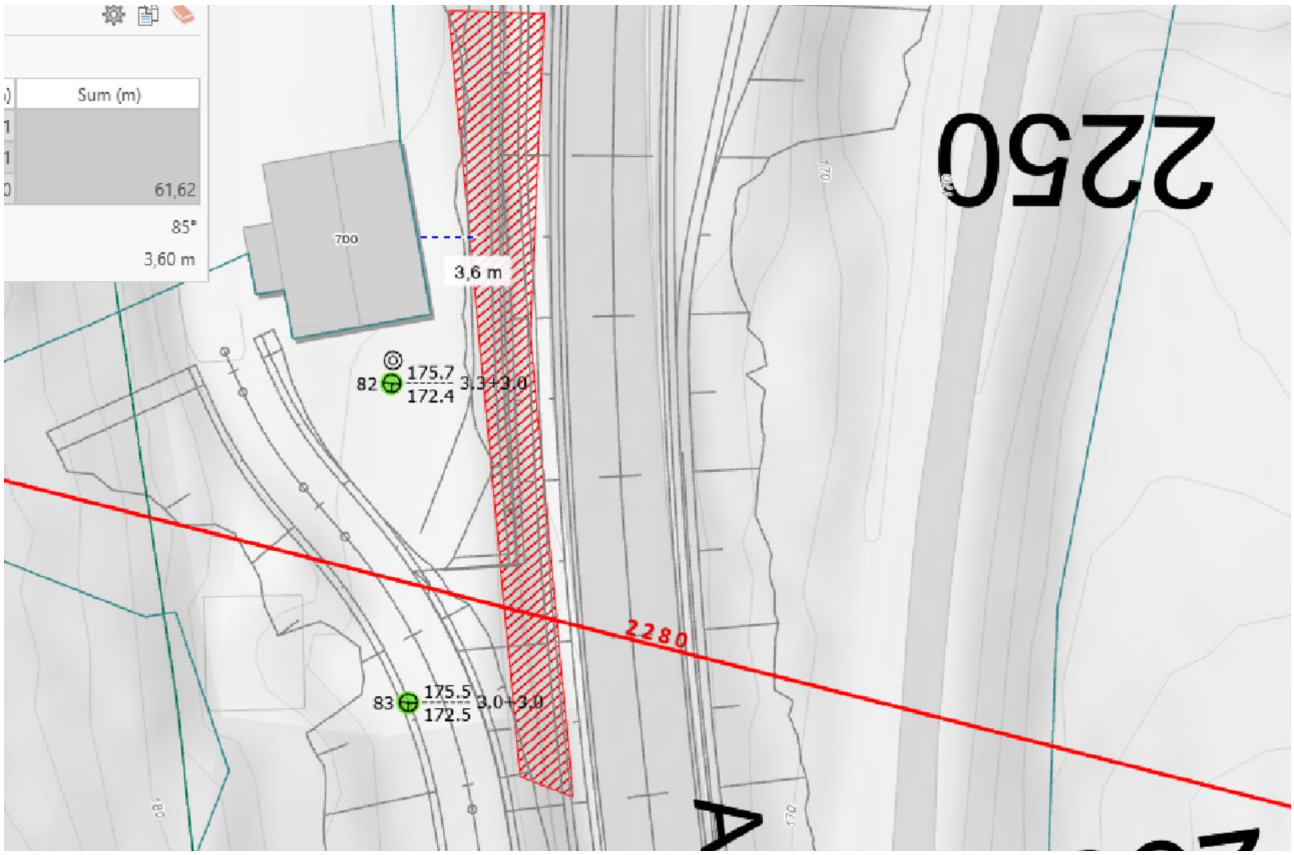


Figur 4-35: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 2240 til 2280.

Figur 4-36: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 2240 til 2280 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-37: Totalsondering 75, 82 og 83. Plassering er vist i Figur 4-30.



Figur 4-38: Det kan bli behov for etablering av rørvegg for å bevare bolighus plassert i vegprofil 2250. Behovet må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

4.5.3 Støttemur i profil 2320 - 2390

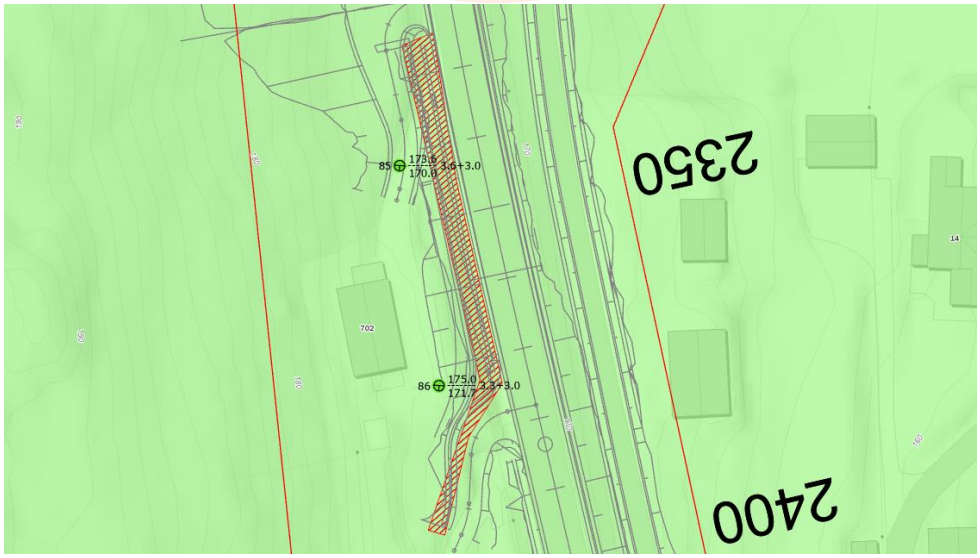
Det er planlagt en ca. 30 m lang støttemur med maksimal høyde på om lag 3,5 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur og strekker seg totalt 70 m, inkludert 25 m inn langs sidevegen ved profil 2390. Dagens reguleringsgrense vurderes ikke å gi tilstrekkelig areal for etablering av støttemuren med nødvendige graveskråninger i anleggsfasen. Avstand til topp skråning fra bakkant støttemur er ca. 7 m. Se Figur 4-41 og Figur 4-42.

Det er utført to totalsonderinger, punkt 85 og 86, i en avstand på om lag 10 m fra planlagt murplassering. Opptegning av sonderingene er vist i Figur 4-33. På bakgrunn av murens høyde og lengde anbefales det likevel å supplere med prøvegravinger og/eller ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen for å bekrefte grunnforholdene langs hele murstrekningen.

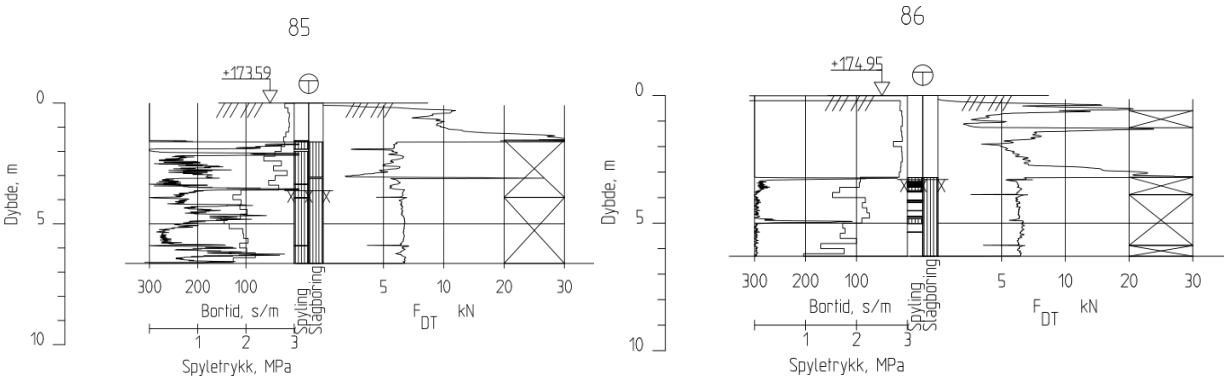
Sonderingene indikerer berg på dybder mellom ca. 3,3 og 3,6 m under terreng. Det er registrert faste løsmasser over bergnivå. Det er ikke utført prøvetaking i de aktuelle punktene, og omfanget av eventuelle humusholdige eller andre uegnede masser er derfor ikke kjent.

Forutsatt at humusholdige og øvrige uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde før fundamentering, vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direkte fundamentering av støttemuren. Dimensjonering av fundamentering, bakfylling og eventuelle geonettforsterkninger forutsettes utført i detaljprosjekteringen på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser og verifiserte grunnforhold. Endelig omfang av eventuelle masseutskiftingstiltak bør avklares gjennom supplerende undersøkelser og kontroll av grunnforholdene i detaljprosjekterings- og byggefasen.

Figur 4-39: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 2320 til 2350.

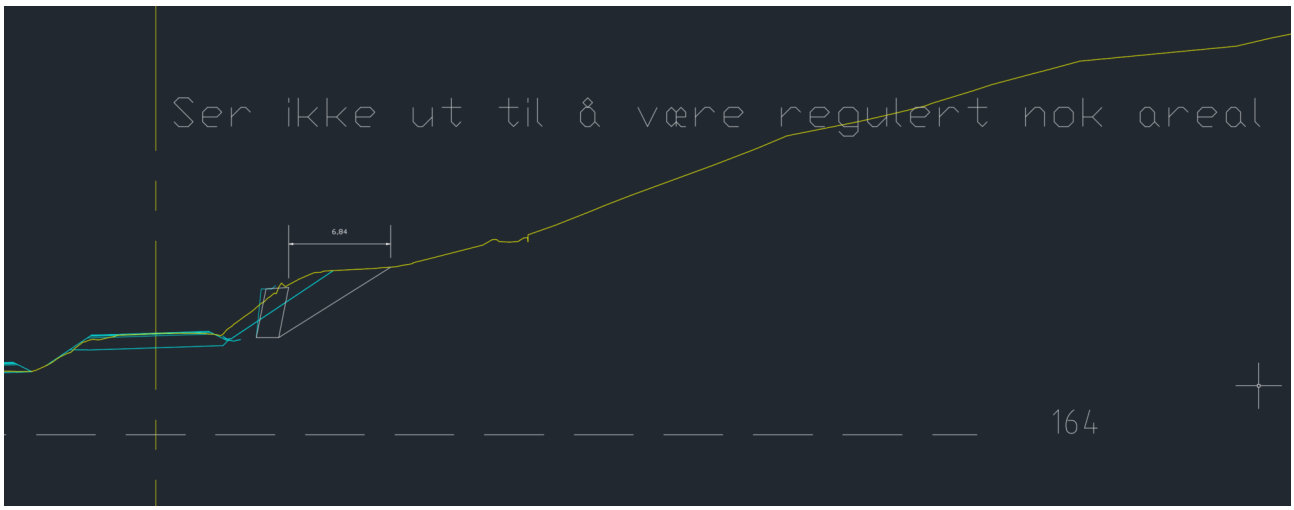


Figur 4-40: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 2320 til 2350 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-41: Totalsondering 85 og 86. Plassering er vist i Figur 4-33.

Figur 4-42: plantegning viser utstrekning av støttemur, reguleringsgrense, snitt 2369 og bolig som ligger nært veg.



Figur 4-43: Tverrsnitt av profil 2369.

4.5.4 Støttemur i profil 2400 – 2440

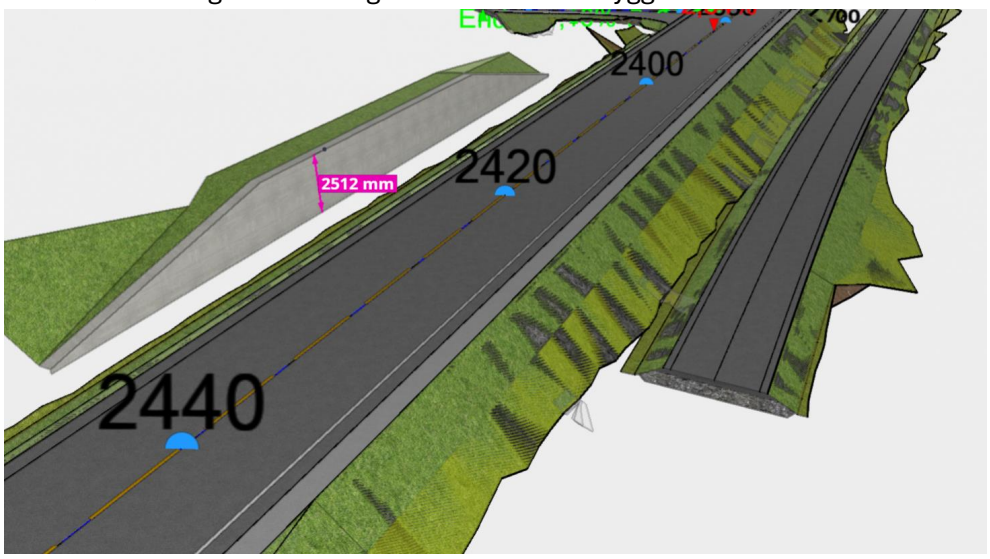
Det er planlagt en ca. 40 m lang støttemur med maksimal høyde på om lag 2,5 m. Muren planlegges utført som en Recon-mur. Etter etablering av muren skal det legges opp en fylling mellom veg og mur.

Det er utført to totalsonderinger, punkt 87 og 88, i tilknytning til den planlagte murplasseringen (se Figur 4-37). Sonderingene indikerer påvist berg på dybder mellom ca. 2,8 og 3,0 m under terreng. Over bergnivået er det registrert faste løsmasser, antatt bestående av morenemateriale.

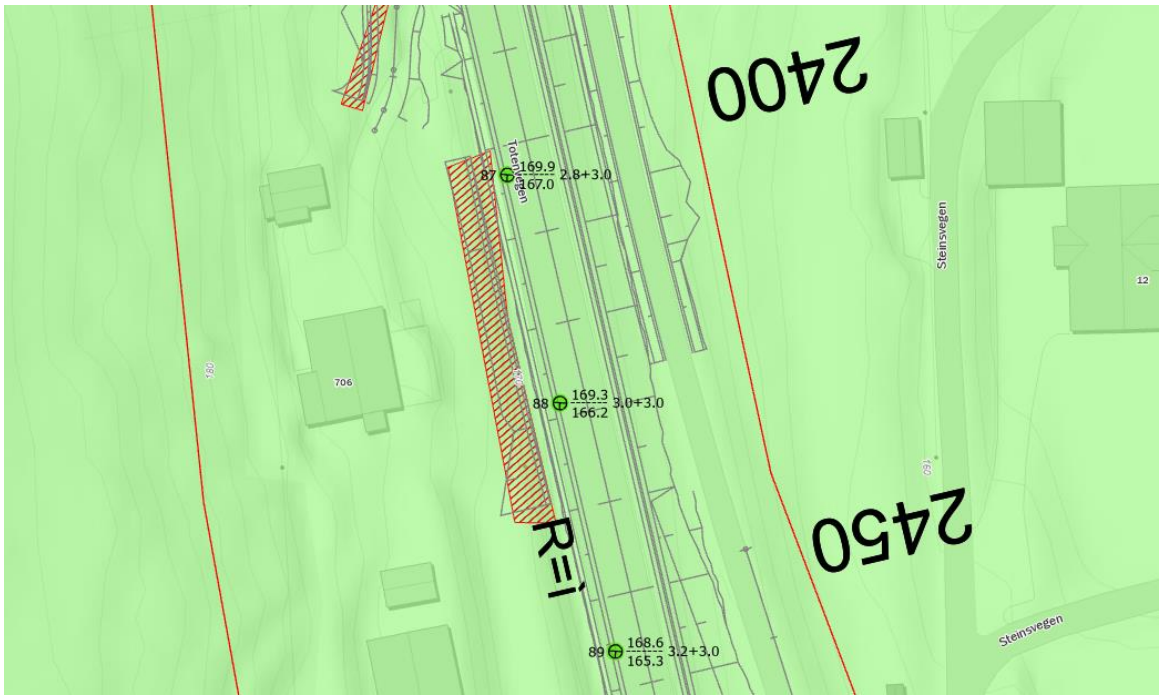
Det er ikke utført prøvetaking i de aktuelle punktene eller i nærliggende områder. Løsmassenes sammensetning og eventuelt innhold av humusholdige eller andre uegnede masser er derfor ikke

kjent. Det anbefales å gjennomføre prøvegravinger og/eller supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen for å verifisere grunnforholdene og avklare behovet for eventuelle grunnforbedrende tiltak.

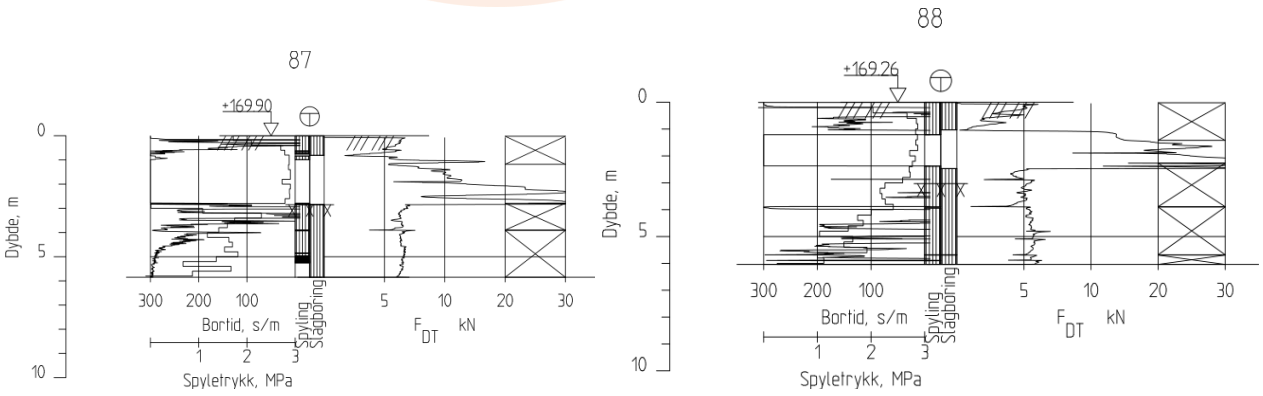
Basert på registrerte sonderingsresultater vurderes de stedlige løsmassene som egnet for direkte fundamentering av støttemuren, forutsatt at eventuelle humusholdige og andre uegnede masser fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde. Dimensjonering av fundamentering, bakfylling og eventuelle geonettforsterkninger forutsettes utført i detaljprosjekteringen på grunnlag av verifiserte grunnforhold. Endelig omfang av eventuelle masseutskiftingstiltak bør avklares gjennom supplerende undersøkelser og kontroll av grunnforholdene i byggefasen.



Figur 4-44: Utsnitt fra samordningsmodell viser utstrekning av planlagt støttemur i profil 2400 til 2440.



Figur 4-45: Omtrentlig utstrekning av støttemur i profil 2400 til 2440 sammenstilt med kvartærgeologisk kart og tilgjengelige grunnundersøkelser.



Figur 4-46: Totalsondering 87 og 88. Plassering er gitt i Figur 4-36.

4.5.5 Skråning 1:1,5 i profil 2450 – 2500

Strekningen mellom profil ca. 2450 og 2500 er vegfyllingen planlagt med helning 1:1,5 for å ivareta plassbehovet til sidevegen vist i Figur 4-38. Prinsippskisse av den aktuelle fyllingsutformingen er vist i Figur 4-39.

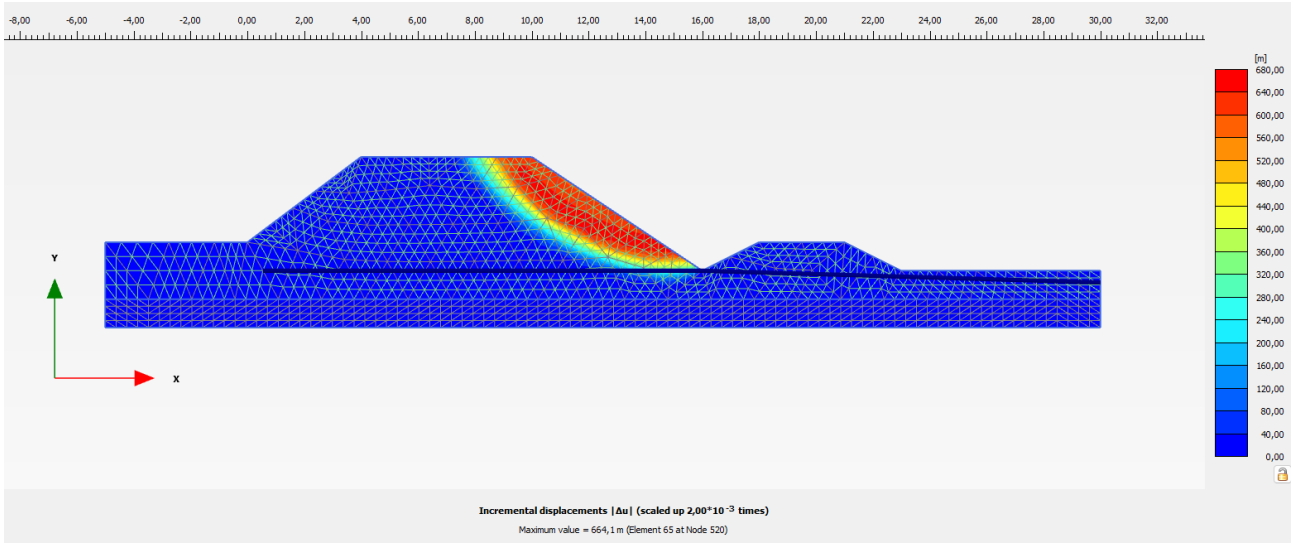
Stabilitetsberegningene er utført ved bruk av programmet PLAXIS 2D etter prinsippene beskrevet i Statens vegvesens håndbok V220. Beregninger utført med sprengsteinsfylling over morene gir en beregnet sikkerhetsfaktor på F = 2,3, noe som tilfredsstiller gjeldende krav til lokalstabilitet. Beregningene indikerer at den planlagte vegfyllingen med helning 1:1,5 kan etableres.

Det er ikke utført prøvetaking eller laboratorieanalyser i området. Basert på resultater fra nærliggende prøvepunkter må det imidlertid forventes humusholdige og setningsømfintlige masser i topplaget. Eventuelle uegnede masser må fjernes eller masseutskiftes til nødvendig dybde for å sikre tilfredsstillende fundamenteringsforhold for vegfyllingen. Det anbefales derfor å gjennomføre prøvegraving og eventuelt supplerende grunnundersøkelser for å avklare behovet for masseutskifting.

I stabilitetsberegningene er det lagt til grunn små bergdybder basert på sondering 89 (se opptegning i Figur 4-40). Eventuelle avvik mellom forutsatte og faktiske grunnforhold bør avklares i detaljprosjekteringsfasen gjennom supplerende undersøkelser.

Figur 4-47: Strekning med oppstrammet vegfylling i profil 2450 – 2500. Beregningssnitt er tatt i profil 2480.

Figur 4-48: Plassering og opptegning av sondering 89 som er benyttet som grunnlag for grunnforhold i stabilitetsberegning.



Figur 4-49: Bruddmekanisme i vegfylling. Sikkerhet på 2,3.

5 Videre arbeid

Avsnittet omtaler behov for supplerende grunnundersøkelser og videre detaljering, samt usikkerheter og spesielle forhold som har betydning for videre arbeid. Det vurderes at foreliggende grunnlag er tilstrekkelig for denne fasen. Ved videre detaljprosjektering anses det å være behov for:

- Supplerende grunnundersøkelser ved alle støttemurer.
- Bergkontroll i områder hvor totalsonderinger er avsluttet i faste masser uten bergpåvisning.
- Eventuelle prøvetakinger dersom det blir behov for parameterbestemmelse for dimensjonering.
- Supplerende undersøkelser ved større fyllinger eller skjæringer dersom geometri endres.
- Supplerende prøvegravinger for verifikasjon av omfanget av humusholdige masser ved planlagte støttemurer.

6 Referanser

[1] Romerike Geoteknikk, “Fv33 Skreia - Bilitt, gnr./bnr. 57/149 m.fl. i Østre Toten kommune.” May 21, 2026.
[2] Sweco, “Innledende miljøteknisk grunnundersøkelse.” Feb. 07, 2026.
[3] Sweco, “Fv. 33 Skreia Bilitt – Miljøgeologisk vurdering.” Feb. 07, 2026.
[4] Innlandet Fylkeskommune, “F001 Normalprofil og overbygning av veg.” May 23, 2025.
[5] Innlandet Fylkeskommune, “C001 til C008 Plan og profil av vegtrasé.” Sep. 16, 2025.
[6] Innlandet Fylkeskommune, “FV 0033 Skreia Sør – Bondelia NTM.” Aug. 27, 2026.