

Rørosbanen
 (Elverum) – Koppang. Stor-Elvdal kommune
 Opphus, KU Underbygning, km 210,104 - 211,980
 Geoteknisk rapport for regulering

00A	Geoteknisk rapport	17.06.25	AMG	GURT	GURT
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Rørosbanen (Elverum) - Koppang Sikring og sanering av planoverganger Opphus, km 210,104 – 211,980		Antall sider:			
		23			
		Produsent:	Multiconsult Norge AS		
		Prod.DOK.nr.:			
		Erstatning for:			
Prosjektnr.: 60033352 Parsell: 00		Dokument-/tegningsnummer: POM-00-A-07363		Revisjon: 00A	
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:	

Rapport

Sanering og sikring av planoverganger - Opphus, Rørosbanen

OPPDRAAGSGIVER

Bane NOR

EMNE

Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan

DATO / REVISJON: 17. juni 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10204851-40-RIG-RAP-005



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Sanering og sikring av planoverganger - Opphus, Rørosbanen	DOKUMENTKODE	10204851-40-RIG-RAP-005
EMNE	Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bane NOR	OPPDRAAGSLEDER	Kristian Brødreskift
KONTAKTPERSON	Le Ahn Vu Nguyen	UTARBEIDET AV	Amund Q. Growen
KOORDINATER	Sone: UTM32 / Øst: 621722 / Nord: 6798724	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Stor-Elvdal		

SAMMENDRAG

Bane NOR planlegger etablering av ny kulvert ved km 209,883 på Rørosbanen ved Opphus i Stor-Elvdal kommune. I denne forbindelse skal også Opphusveien og Strandveien vest for jernbanen utbedres/legges om. Veggen skal strekke seg parallelt med jernbanen ca. 3,5 km mellom Svenstu Opphus i nord og Svea i sør.

Det aktuelle området ligger på den 3,5-4 km lange vegstrekningen (Opphusveien/Strandveien) mellom Svenstu Opphus i nord og Svea i sør, sør for Opphus stasjon i Stor-Elvdal kommune. Veggen går i området parallelt mellom jernbanen i øst og Glomma i vest. Terrenget langs vegen ligger som lokale kuperinger generelt mellom kote +235 og +250. Veggen krysser både Siljubekken og Kvernbecken som har utløp i Glomma. Området består av mye tett vegetasjon, samt enkelte steder med dyrket mark. Øst for jernbanen stiger terrenget til Sæteråsen og Skjeråsen med topper rundt kote +612.

Basert på NGUs løsmassekart og utførte grunnundersøkelser i området vurderes løsmassene i området å bestå generelt av sand, grus og stein, med innslag av plante- og humusrester. Det er påvist telefarlige masser i området.

Tiltaket ligger over marin grense, og det er ikke påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire ved utførte grunnundersøkelser. Det er dermed ikke fare for kvikkleireskred som følge av planlagt tiltak.

Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med planlagt helning, og at eventuelle humusholdige masser blir fjernet under vegfyllingene.

Det er registrert løsmasser i telefarlighetsgruppe T4 i området. I forbindelse med dimensjonering av vegoverbygningen må dette hensyntas.

Dersom det i senere planfaser gjøres endringer av veglinjen, og dermed endring av stabilitetsforholdene, må dette vurderes av geotekniker.

00	17.06.25	Geoteknisk vurderingsrapport	Amund Q. Growen	Guro T. Vassenden	Guro T. Vassenden
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
2	Grunnlag.....	6
3	Topografi og grunnforhold	7
3.1	Områdebeskrivelse	7
3.2	Kvartærgeologi	8
3.3	Grunnundersøkelser	8
3.4	Grunnvann	9
4	Sikkerhetsprinsipper	10
5	Geotekniske vurderinger	11
5.1	Områdestabilitet	11
5.2	Veglinje 62000.....	11
5.2.1	Profil 0-1560	11
5.2.2	Profil 1560-2950	12
5.3	Veglinje 63000.....	12
5.4	Veglinje 64000.....	13
5.5	Generelle retningslinjer for graving og fylling	14
6	Kritiske momenter / Sluttkommentar.....	15
7	Referanser	16

VEDLEGG

Vedlegg A - Myndighetskrav

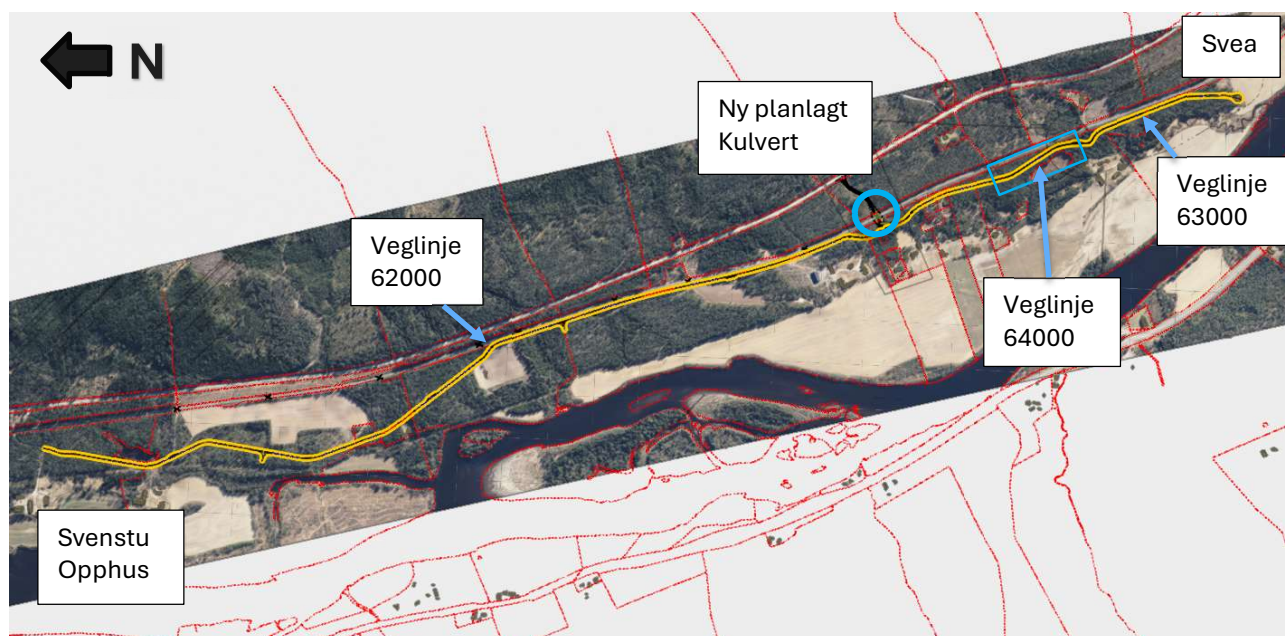


1 Innledning

Bane NOR planlegger etablering av ny kulvert ved km 209,883 på Rørosbanen ved Opphus i Stor-Elvdal kommune. I denne forbindelse skal også Opphusveien og Strandveien vest for jernbanen utbedres/legges om. Vegen skal strekke seg parallelt med jernbanen ca. 3,8 km mellom Svenstu Opphus i nord og Svea i sør, se Figur 1-1. Vegen er delt i tre veglinjer; 62000 i nord, 64000 i midt og 63000 i sør, på henholdsvis ca. 3 km, 0,3 km og 0,5 km.

Geotekniske vurderinger og prosjektering av ny kulvert er presentert i rapport POM-00-A-04945 (10204851-40-RIG-RAP-004) [1].

Foreliggende rapport omhandler geotekniske vurderinger til reguleringsplan for etablering av ny veg.



Figur 1-1: Oversiktskart fra 3D-modell i Trimble (11.06.25)



2 Grunnlag

Prosjektet er modellbasert og vurderingene tar utgangspunkt i den tverrfaglige modellen gjort tilgjengelig i Trimble Connect.

I forbindelse med etablering av ny kulvert er det utført grunnundersøkelser i området i to omganger. Multiconsult utførte grunnundersøkelser i 2020 ved planovergangen ved Opphus, helt nord i det aktuelle området. Grunnundersøkelsene er presentert i datarapport POM-00-A-01720 (10204851-40-RIG-RAP-001) [2].

Etter at ny kulvert ble flyttet til dagens plassering i 2023, ca. 2,5 km sør for opprinnelig plassering, ble det også utført grunnundersøkelser i dette området. Resultatene fra grunnundersøkelsene er vist i datarapport POM-00-A-04944 (10204851-40-RIG-RAP-003) [3].

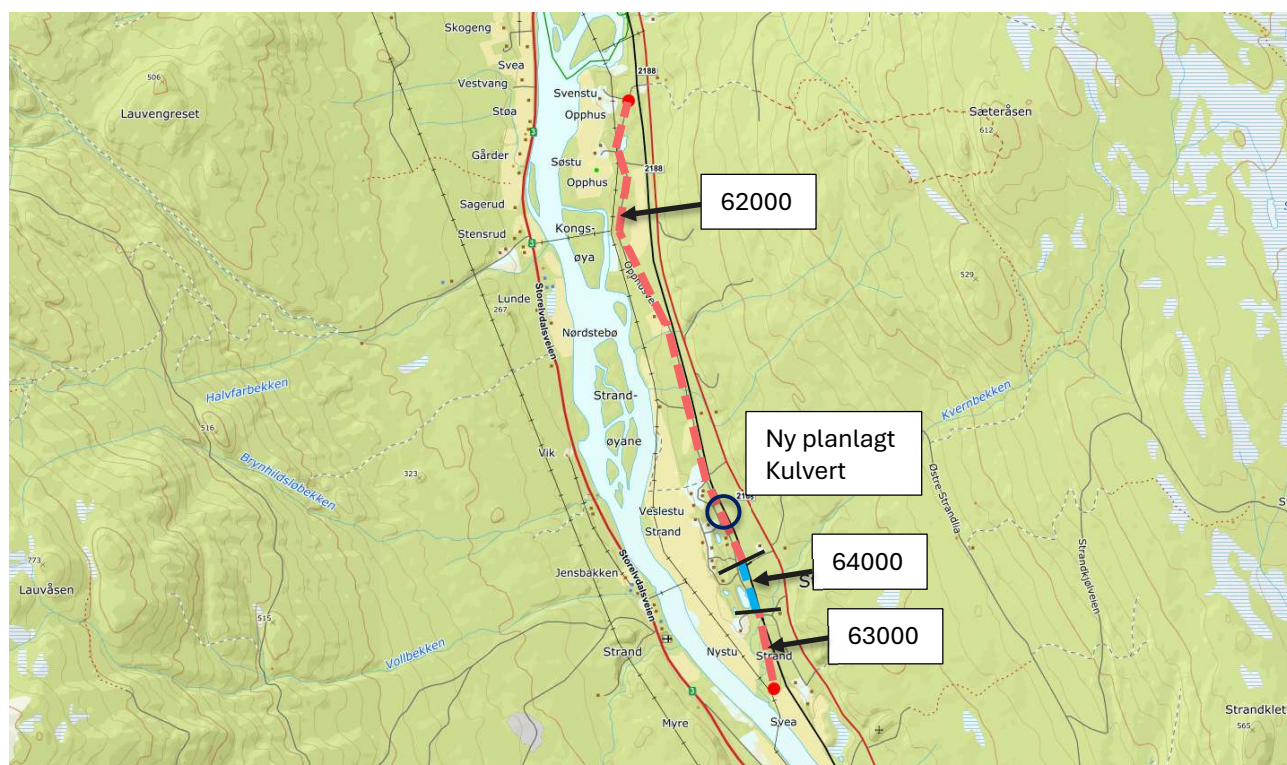
Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Datert
1	3D-modell	Novapint Quadri modell med blant annet vegmodeller og kulvert	11.06.25
2	B-001	Oversiktstegning, Opphus, km. 210,104-211,980	12.05.25

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området ligger på den 3,5-4 km lange vegstrekningen (Opphusveien/Strandveien) mellom Svenstu Opphus i nord og Svea i sør, sør for Opphus stasjon i Stor-Elvdal kommune, se Figur 3-1. Vegen går i området parallelt mellom jernbanen i øst og Glomma i vest. Terrenget langs vegen ligger som lokale kuperinger generelt mellom kote +235 og +250. Vegen krysser både Siljubekken og Kvernbekken, som begge har utløp i Glomma. Området består av mye tett vegetasjon, samt enkelte steder med dyrket mark. Øst for jernbanen stiger terrenget til Sæteråsen og Skjeråsen med topper rundt kote +612.

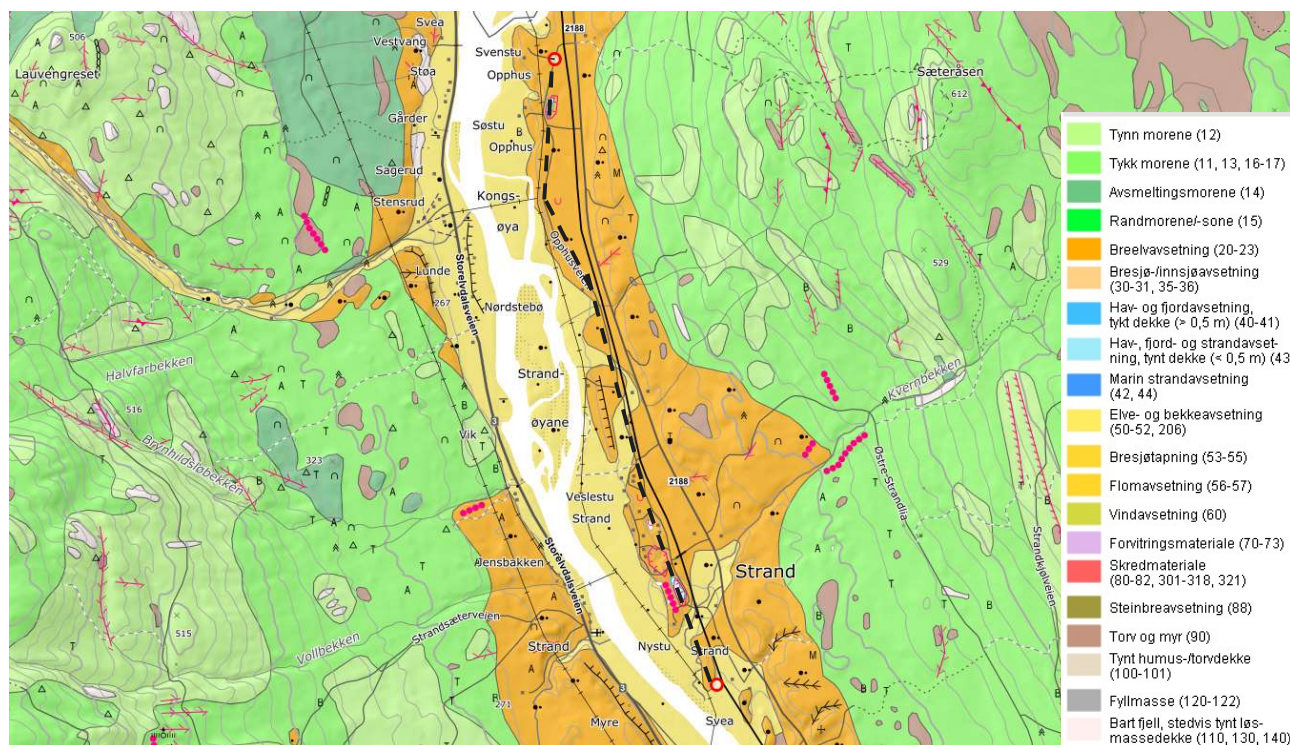


Figur 3-1: Oversiktskart. Vegtraséer er markert med stiplet linje. Kulvert i svart sirkel [www.norgeskart.no]

3.2 Kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart viser at løsmassene i området består av elveavsetninger og breelvavsetninger, se Figur 3-2. Elve- og breelvavsetninger består hovedsakelig av sand og grus.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



Figur 3-2: Kvartærgeologisk løsmassekart. Omtrentlig vegtrasé er markert i stiptet linje [www.ngu.no]

3.3 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på to lokasjoner; ved planovergangen ved Opphus i nord, og planovergangen ved Veslestrand lenger sør.

Rundt planovergangen ved Opphus består løsmassene av faste friksjonsmasser, antatt sand, grus og blokk. Det er også påvist noe plante- og humusrester. Totalsonderingene indikerer mulige morenemasser/oppsprukket berg over berg. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 12,0 m 18,5 m.

Rundt planovergangen ved Veslestrand består løsmassene av hovedsakelig sand, grus og stein. På vestsiden av jernbanen er det påvist sand med innslag av gruskorn og planterester til ca. 5 m dybde. På østsiden er det et lag med sand med innslag av gruskorn og planterester. Mellom 4-5 m er det påvist et siltlag med innslag av gruskorn og planterester. Øst for jernbanen er berg påtruffet ved dybder ca. 10,4 m og 9,8 m under eksisterende terreng. Det er ikke utført bergkontrollboring vest for jernbanen. Det er påvist løsmasser som iht. N200 klassifiseres til telefarlighetsklasse T4.

Basert på utførte grunnundersøkelser og kvartærgeologisk kart, kan det generelt forventes lignende grunnforhold over hele området. Dette må bekreftes med supplerende grunnundersøkelser, for eksempel prøvegraving.



3.4 Grunnvann

Det er installert to poretrykksmålere i området; i borpunkt 2 ved Opphus, og i borpunkt BP3 ved Veslestu Strand, på henholdsvis dybder 4,0 m og 7,0 m. Tabell 3-1 viser målte poretrykk og tilsvarende grunnvannsnivå. Avlesning ved borpunkt 3 indikerte at piezometeret var tørt og det antas at grunnvannet ligger lavere enn 7,0 m under terreng.

Tabell 3-1: Poretrykksavlesninger

Borpunkt	Kote terreng	Kote piezometerspiss	Avlest poretrykk [kPa]	Grunnvannsnivå fra poretrykk [kote]	Måledato
2	+242,9	+238,9	21,9	+240,9	13.04.20
BP3	+241,3	+235,9	-	-	12.09.23

Det må for øvrig påregnes at poretrykksforhold/grunnvannsnivå varierer med årstider og nedbør. Erfaringsmessig kan grunnvannsnivået stå vesentlig høyere i perioder med nedbør og/eller snøsmelting.

Poretrykksmålinger bør videreføres for å dokumentere poretrykksvariasjoner over tid.



4 Sikkerhetsprinsipper

Tabell 4-1 oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper. Nærmere begrunnelse for valg er gitt i vedlegg A.

Tabell 4-1: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Konsekvens- og pålitelighetsklasse	CC/RC 1
Geoteknisk kategori	1
Seismisk grunntype	C
Tiltaksklasse iht. PBL	1
Prosjekteringskontrollklasse	PKK1
Utførelseskontrollklasse	UKK1



5 Geotekniske vurderinger

5.1 Områdestabilitet

Planområdet ligger over marin grense. Det er ingen kartlagte kvikkleiresoner i eller nært planområdet. Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i området i hovedsak består av sand, grus, stein og noe silt. Det er dermed ikke fare for kvikkleireskred som følge av planlagt tiltak.

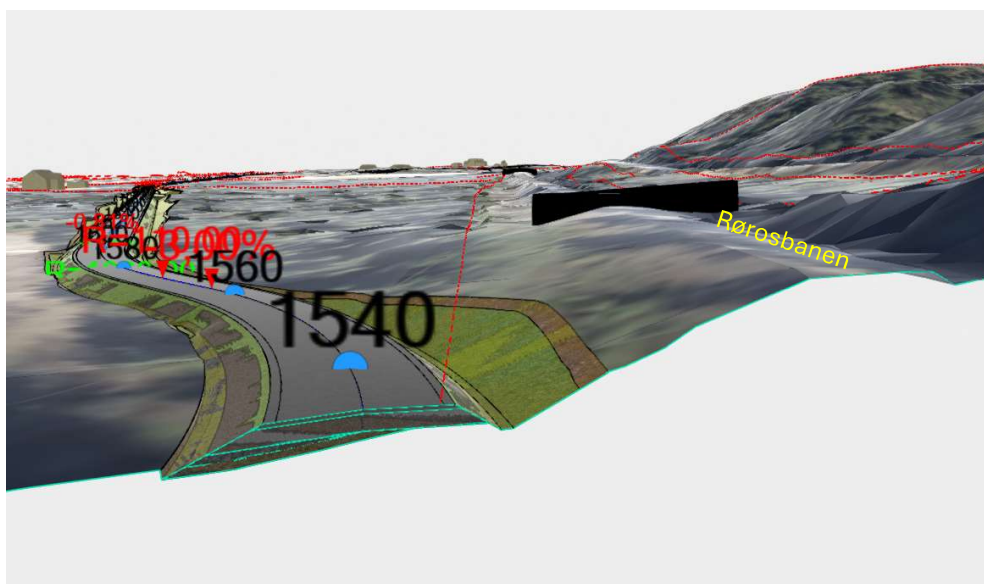
5.2 Veglinje 62000

5.2.1 Profil 0-1560

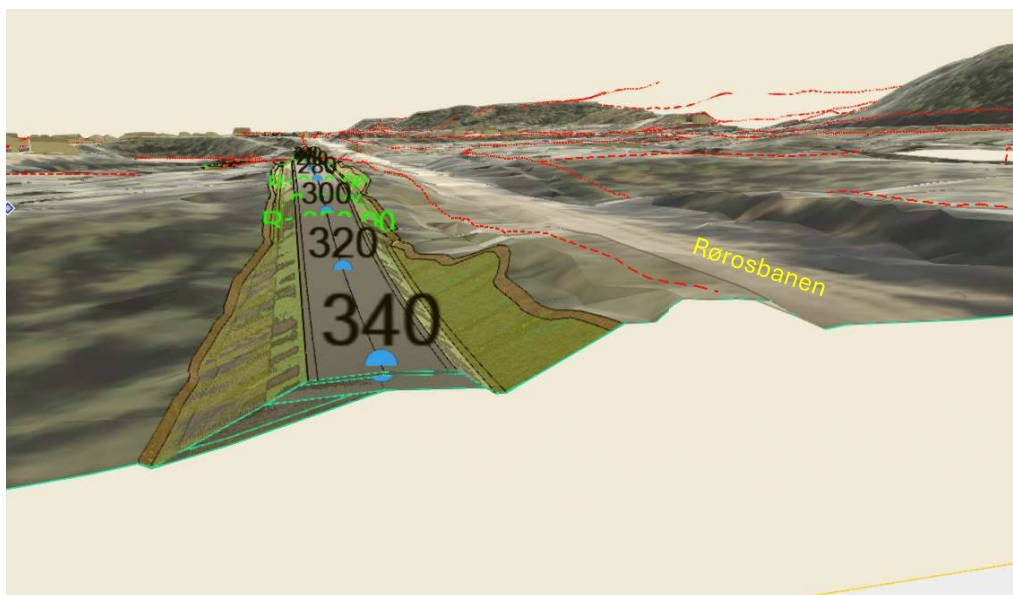
Den aktuelle strekningen passerer ny planlagt kulvert med tilhørende adkomstveg mellom profil 360 og 380. I dette området er høyeste skjæringer inntil 2,3 m.

Nordover mellom profil 480 og 1540 går veien parallelt, og tett inntil, jernbanen. Veien etableres delvis på eksisterende veg, og delvis som ny vei. Det er skjæringer i øst mot jernbanen, med høyeste skjæring på ca. 1,7 m rundt profil 1540, se Figur 5-1.

Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med planlagt helning, og at alle eventuelle humusholdige masser blir masseutskiftet.



Figur 5-1: Utsnitt fra 3D-modell, skjæring i profil 1540

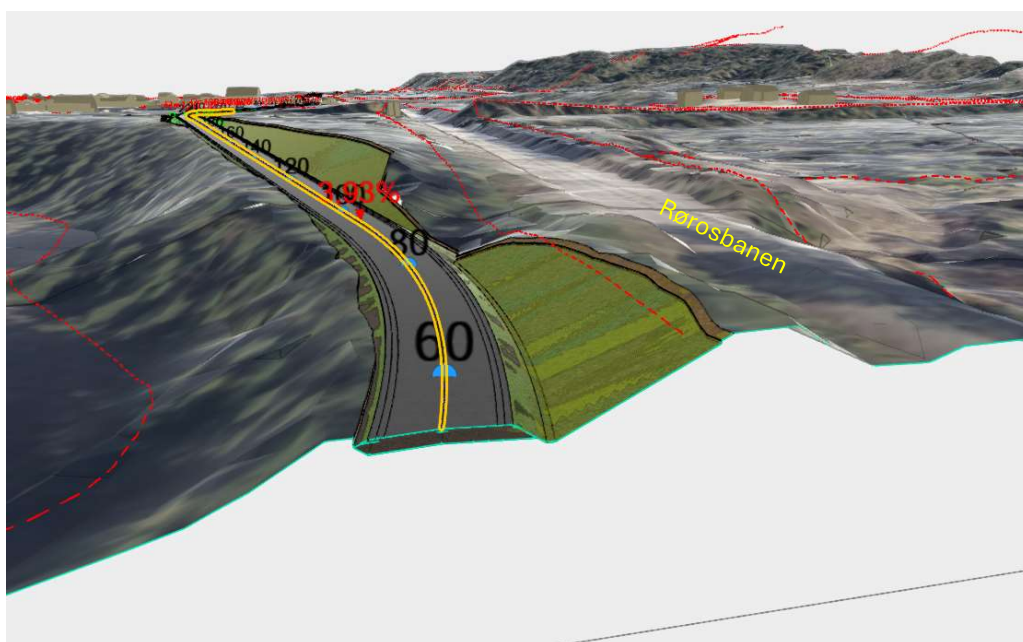


Figur 5-3: Utsnitt fra 3D-modell, skjæring i profil 340

5.4 Veglinje 64000

Veglinje 64000 ligger mellom Solvang og Nystu Strand sør i området, avgrenset av veglinje 62000 og 63000. Større deler av veglinja ligger øst for et vann. Terrenget heller fra vegen til vannet med gjennomsnittlig helning ca. 1:1,5. Vegen planlegges etablert i nivå med eksisterende veg, og medfører derfor mindre terrenginngrep. Det planlegges å etablere en grøft på innsiden av vegen, mot jernbanen, slik at det blir en liten skjæring, se Figur 5-4. Det er liten høydeforskjell mellom jernbanen og planlagt ny veg. Forutsatt at skjæringen etableres som planlagt, forventes det ikke stabilitetsproblemer mot jernbanen.

Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med planlagt helning, og at alle eventuelle humusholdige masser blir masseutskiftet.



Figur 5-4: Utsnitt fra 3D-modell for veglinje 64000, skjæring i profil 50



5.5 Generelle retningslinjer for graving og fylling

Vegfyllinger under vegkroppen tilrås bygd opp med sprengstein eller grus med helning 1:2. Mellom sprengstein/grus og mineralsk grunn legges en separasjonsduk for å hindre inntrengning av finkornige masser. All oppfylling må utføres på telefri grunn, eventuelt må telelag fjernes.

Matjord og humusholdige masser under vegfyllingene må fjernes/masseutskiftes ned til original mineralsk grunn. Dette for å unngå store og ujevne setninger på vegen.

Det er registrert løsmasser i telefarlighetsgruppe T4 i området. I forbindelse med dimensjonering av vegoverbygningen må dette hensyntas.

Alle fyllinger må bygges opp lagvis og komprimeres iht. normal komprimering etter tabell 2 i NS 3458.



6 Kritiske momenter / Sluttkommentar

Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med planlagt helning, og at eventuelle humusholdige masser blir masseutskiftet.

Dersom det i senere planfaser gjøres endringer av veglinjene, og dermed endring av stabilitetsforholdene, må dette vurderes av en geotekniker.



7 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, «Sanering og sikring av planoverganger - Opphus, Rørosbanen. Geoteknisk prosjekterings- og vurderingsrapport.», POM-00-A-04945, 10204851-40-RIG-RAP-004, apr. 2025.
- [2] Multiconsult Norge AS, «Sanering og sikring av planoverganger - Opphus. Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser.», POM-00-A-01720, nov. 2020.
- [3] Multiconsult Norge AS, «Sanering og sikring av planoverganger - 40 Opphus. Datarapport grunnundersøkelser. Km 210,104 - Km 211,980», POM-00-A-04944, sep. 2023.

RAPPORTVEDLEGG

Myndighetskrav

VEDLEGG A

OPPDRAAGSGIVER

Bane NOR

EMNE

Sanering og sikring av planoverganger –
Opphus

DOKUMENTKODE: 10204851-40-RIG-RAP-005

Innhold

A.1	Myndighetskrav	2
A.1.1	Generelt	2
A.1.2	TEK 17 §7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	2
A.1.3	TEK 17 §10, Konstruksjonssikkerhet	3
A.1.4	Geoteknisk kategori	3
A.1.5	Konsekvensklasse/ pålitelighetsklasse (CC/RC)	4
A.1.6	Tiltaksklasse iht. PBL	4
A.1.7	Seismisk grunntype	4
A.1.8	Kvalitetssystem	4
A.1.9	Kontroll klasse og utførelseskontroll	4
A.1.10	Bruddgrensetilstander	4
A.1.11	Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)	5
A.1.12	Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger (A)	5
A.1.13	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)	5
A.2	Referanser	6

Multiconsult

A.1 Myndighetskrav

A.1.1 Generelt

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

Utbyggingen er blant annet underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Lov om vegar (veglova)
- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggteknisk forskrift (TEK 17), med veiledning
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, SAK 10), med veiledning
- NVE retningslinjer nr. 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, med tilhørende veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen).
- Forskrift om anlegg av offentlig veg

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».

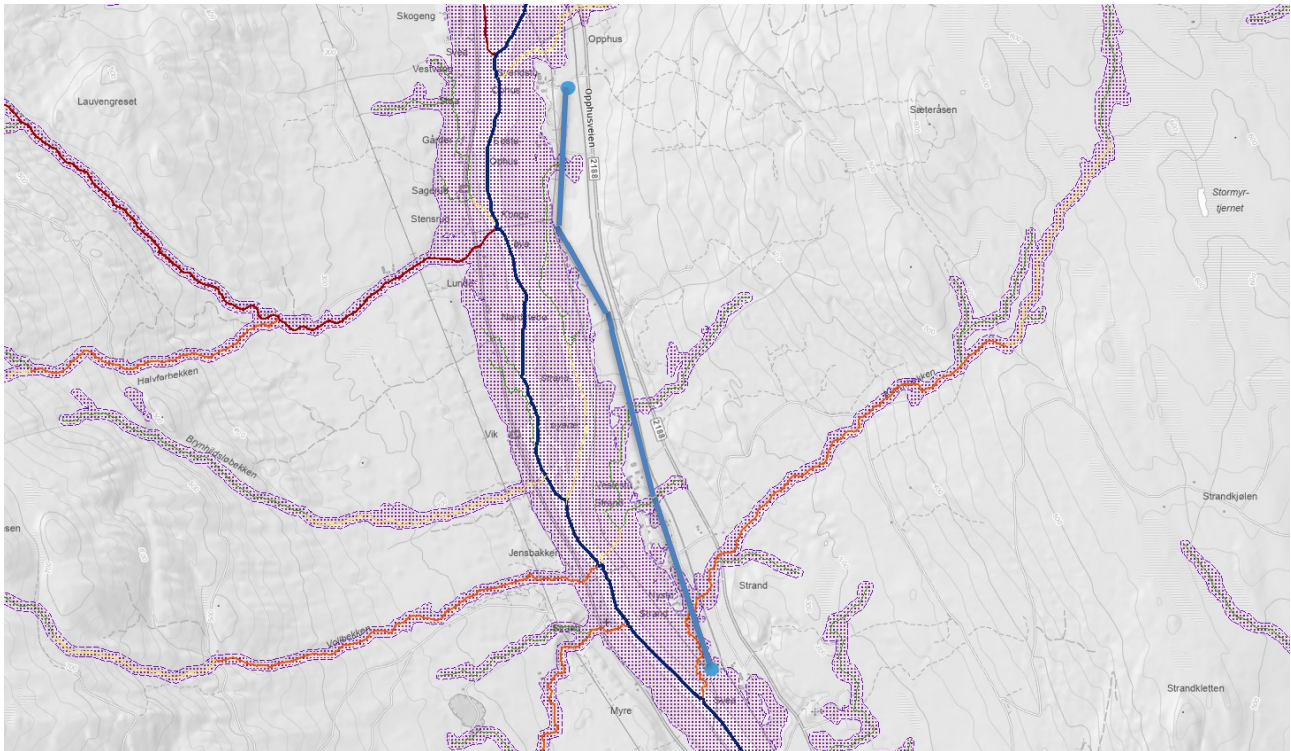
Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK 17. I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder og prosedyrer som er gitt i NVE retningslinjer nr. 2/2011 med tilhørende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

A.1.2 TEK 17 §7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Planområdet ligger over marin grense. Det er ingen kartlagte kvikkleiresoner i eller nært planområdet. Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i området i hovedsak består av sand, grus, stein og noe silt. Det er dermed ikke fare for kvikkleireskred som følge av planlagt tiltak.

Planlagt vegtrasé går gjennom aktsomhetsområde for flom, se Figur 1-1. Det må innhentes nødvendig kompetanse innen hydrologi/vassdragsteknikk til å utrede flomfaren i planområdet.



Figur 1-1: Kartutsnitt som viser aktsomhetsområde for flom med lilla. Omtrentlig vegtrasé er markert i blått.
[Kilde: www.atlas.nve.no]

A.1.3 TEK 17 §10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledningen til TEK 17 står det:

Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i punkt A.1.3, vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt.

A.1.4 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 [1] stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Terrenget i området er relativt flatt med enkelt kuperinger. Løsmassene består i hovedsak av sand, grus, stein og noe silt. Sonderingene er avsluttet i faste masser og/eller berg mellom 9,8 og 18,5 m dybde under eksisterende terreng.

Skjæringer og fyllinger for vegtraséen er vist med dybde og høyde inntil ca. 3-4 m i forhold til eksisterende terreng.

For vegen velges overordnet krav til prosjektering i henhold til **Geoteknisk kategori 1**, som omfatter små og relativt enkle konstruksjoner.

A.1.5 Konsekvensklasse/ pålitelighetsklasse (CC/RC)

Konsekvensklasser er behandlet i tillegg B i Eurokode 0 [2]. Tabell NA. A1 (901) i nasjonalt tillegg av Eurokoden gir rettleidende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i Pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4.

Vegen plasseres i Konsekvens- og Pålitelighetsklasse **CC/RC 1**. Det vil si i samme kategori som «Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold» iht. tabell NA.A1 (901). Konsekvensklasse CC 1 blir i tabell B1 beskrevet som «Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser».

A.1.6 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. § 9-4 «Oppdeling i tiltaksklasser» i Veiledning om byggesak [3] utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at utbyggingen i kan plasseres **Tiltaksklasse 1**.

A.1.7 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2021[4], Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning* vurderes området å klassifisere til *Grunntype C*.

A.1.8 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [5].

A.1.9 Kontroll klasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I samsvar med tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til kontrollklasse **PKK1 og UKK1**.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «**PKK1**» at det blir utført grunnleggende kontroll (egenkontroll).

For utførelse innebærer kontrollklasse «**UKK1**» at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll).

A.1.10 Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet:

- STR: *Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et betydelig bidrag til motstanden.* $E_d \leq R_d$.
- GEO: *Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden.* $E_d \leq R_d$.

A.1.11 Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)

Dimensjoneringsmetode 3 blir benyttet for all annen geoteknisk prosjektering enn peler. Følgende sett av partialfaktorer fra Eurokode 7 blir benyttet for denne dimensjoneringsmetoden (2.4.7.3.4.4, [1]):

Påvirkninger / lastvirkninger:	A1 (konstruksjonslaster) & A2 (geotekniske laster)
Grunnens egenskaper:	M2
Motstand:	R3

A.1.12 Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger (A)

Ifølge Eurokode 0 Tabell NA.A1.2(C) benyttes lastfaktor 1,0 på permanente laster og 1,3 for variable laster for geotekniske laster.

For gunstige lastvirkninger, og for beregninger i ulykkessituasjon, regnes det med partialfaktor 1,0 på lasten.

A.1.13 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

Adkomstveg

For dimensjoneringsmetode 3 oppgir Eurokode 0 punkt NA.A.3.2 følgende partialfaktorer for henholdsvis effektiv friksjon, kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet:

$$\gamma_{\phi'(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c'(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{cu(M2)} = 1,4 \quad / \quad \gamma_{\gamma(M2)} = 1,0$$

Seismisk påkjenning

Iht. Eurokode 8-5 punkt NA.3.1 settes materialfaktoren $\gamma_{\phi'}$ lik 1,1 for stedlige masser av sand/grus. For fyllmasser settes γ_{Tcu} og $\gamma_{\phi'}$ lik 1,2.

A.2 Referanser

- [1] Standard Norge, “Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2004+NA:2020),” Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+NA:2020, Nov. 2004.
- [2] Standard Norge, “Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (NS-EN 1990:2002),” Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1990:2002+NA:2016/NA2010, 2002.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, *Veiledning om byggesak (Veiledning til SAK10)*. 2012.
- [4] Standard Norge, “Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. (NS-EN 1998-1:2004),” Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021.
- [5] Standard Norge, “NS-EN ISO 9001:2015: Ledelsessystemer for kvalitet - Krav (ISO 9001:2015),” Standard Norge, NS-EN ISO 9001:2015, Sep. 2015.
- [6] Standard Norge, “Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2020),” Standard Norge, Norsk Standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+NA:2016, Nov. 2004.