

Rørosbanen
(Koppang) – Tynset
Hanestad

KU Underbygning, km 282,749 – 287,107
Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan

00A	Til reguleringsplan	15.08.2025	JOHANNEA	EC	ROS	
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Tittel: Rørosbanen (Koppang) – Tynset Hanestad KU Underbygning, km 282,749 – 287,107 Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan		Antall sider:				
		23				
		Produsent:		Multiconsult		
		1. Prod.tegn.nr.:		2.	3.	4.
		Erstatning for:				
Erstattet av:						
Prosjektnr.: 60033352		Dokument-/tegningsnummer:		Revisjon:		
Parsell: 00		POM-00-A-05700		00A		
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:		

Rapport

Sanering og sikring av planoverganger, Hanestad

OPPDRAAGSGIVER

Bane NOR

EMNE

Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan

DATO / REVISJON: 15. august 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10204851-100-RIG-RAP-002



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, Hanestad	DOKUMENTKODE	10204851-100-RIG-RAP-002
EMNE	Geoteknisk vurderingsrapport reguleringsplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bane NOR	OPPDRAAGSLEDER	Ørjan Edvardsen
KONTAKTPERSON	Anh Vu Nguyen	UTARBEIDET AV	Johanne Austad
KOORDINATER	Sone: UTM 32 / Øst: 598389 / Nord: 6857265	ANSVARLIG ENHET	10234011 Seksjon Geoteknikk Samferdsel TRL
GNR./BNR./SNR.	/ / / Rendalen		

SAMMENDRAG

Bane NOR planlegger å stenge åtte eksisterende planoverganger på Rørosbanen mellom km 283,497-287,107. For å sikre tilkomst til områder berørt av saneringene planlegges det å bygge ny landbruksveg med en samlet lengde på ca. 3 km, i tillegg til ny bru over elva Kiva.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bane NOR til å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for de planlagte tiltakene. Dette som grunnlag for reguleringsplan.

Foreliggende rapport presenterer grunnlag for geotekniske vurderinger, samt vurdering av geotekniske problemstillinger knyttet til etablering av landbruksvegen og ny bru.

Planområdet ligger på Hanestad i Rendalen kommune, ca. 33 km sør for Alvdal, øst for Glomma. Planområdet består i hovedsak av skog, dyrka mark og bebyggelse.

Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i området generelt består av sandig, grusig materiale, sand og silt, med noe organisk innhold. Løsmassemektheten i borpunktene er større enn 15 m, med unntak av borpunktene nord i planområdet hvor berg er registrert i dybder ca. 5,0-12,2 m under terreng.

Planlagte nye veger ligger hovedsakelig i nivå med eksisterende terreng eller på lav fylling/skjæring. Ved PR. 250 langs veglinje 61000 og PR. 700 langs veglinje 62000 er det planlagt fylling ned mot Glomma. Ved PR. 700 langs veglinje 63000 ligger vegen i skjæring inn mot jernbanen med skjæringsdybde opptil 4,5 m.

Permanente skjæringer i løsmasser tilrås etablert med helning 1:2 eller slakere. Dersom brattere skråninger kreves for å gjennomføre utbygginga, må det vurderes særskilte tiltak. Vegfyllinger kan etableres med fyllingsutslag 1:2 forutsatt at vegfyllingene bygges opp med sprengstein eller grov grus.

Det planlegges ei bru over elva Kiva på vestsiden av eksisterende jernbanebru. I forprosjektrapport for brua er det anbefalt ei betongbru med spennvidde 22 m. For fundamentering av landkar må det masseutskiftes organiske masser i dybde ca. 3-4 m fra topp terreng ned til fastere rene mineralske masser. Fundamentnivå forventes å komme under grunnvannstand. Graving under grunnvannstanden i siltige masser må forventes å være anleggsteknisk utfordrende. Landkarene kan fundamenteres på sprengsteinsfyllingen etter oppfylling til UK. fundament. Midlertidig graveskråning mot jernbanen for masseutskifting tilrås etablert med helning 1:1,3 forutsatt seksjonsvis utgraving og rask tilbakefylling. Etter utført masseutskifting tilrås graveskråning på 1:1,5 mot jernbanen. Resterende graveskråninger tilrås etablert med helning 1:1,5.

00	15.08.2025	Geoteknisk vurderingsrapport til reguleringsplan	Johanne Austad	Emil Cederström	Roar Skulbørstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
1.1	Planlagt tiltak.....	6
1.2	Grunnlag	6
2	Terreng og grunnforhold	8
2.1	Områdebeskrivelse og terrengforhold	8
2.2	Kvartærgeologisk kart	8
2.3	Bergnivå	9
2.4	Løsmasser	9
2.5	Grunnvann	9
3	Sikkerhetsprinsipper.....	10
3.1	Generelt.....	10
3.2	Prosjekteringsforutsetninger	10
4	Stabilitetsberegninger.....	11
4.1	Laster.....	11
4.2	Krav til sikkerhet	11
4.3	Materialparametere og grunnvannstand.....	11
4.4	Resultat	11
5	Geotekniske vurderinger	13
5.1	Naturfare.....	13
5.2	Generelle retningslinjer for graving og fylling.....	13
5.3	Etablering av atkomstveger	14
5.4	Bru over Kiva.....	14
5.5	Telefarlighet og erosjon	15
5.6	Setninger.....	16
6	Videre arbeid	17
7	Kritiske momenter/ sluttkommentar	18
8	Referanser	19

TEGNINGER

10204851-100-RIG-TEG	-002	Situasjonsplan Kiva
	-600	Stabilitetsberegning profil A-A, anleggsfase før masseutskifting, aφ-analyse, skjæring 1:1,3
	-700	Stabilitetsberegning profil A-A, anleggsfase etter masseutskifting, aφ-analyse, skjæring 1:1,5



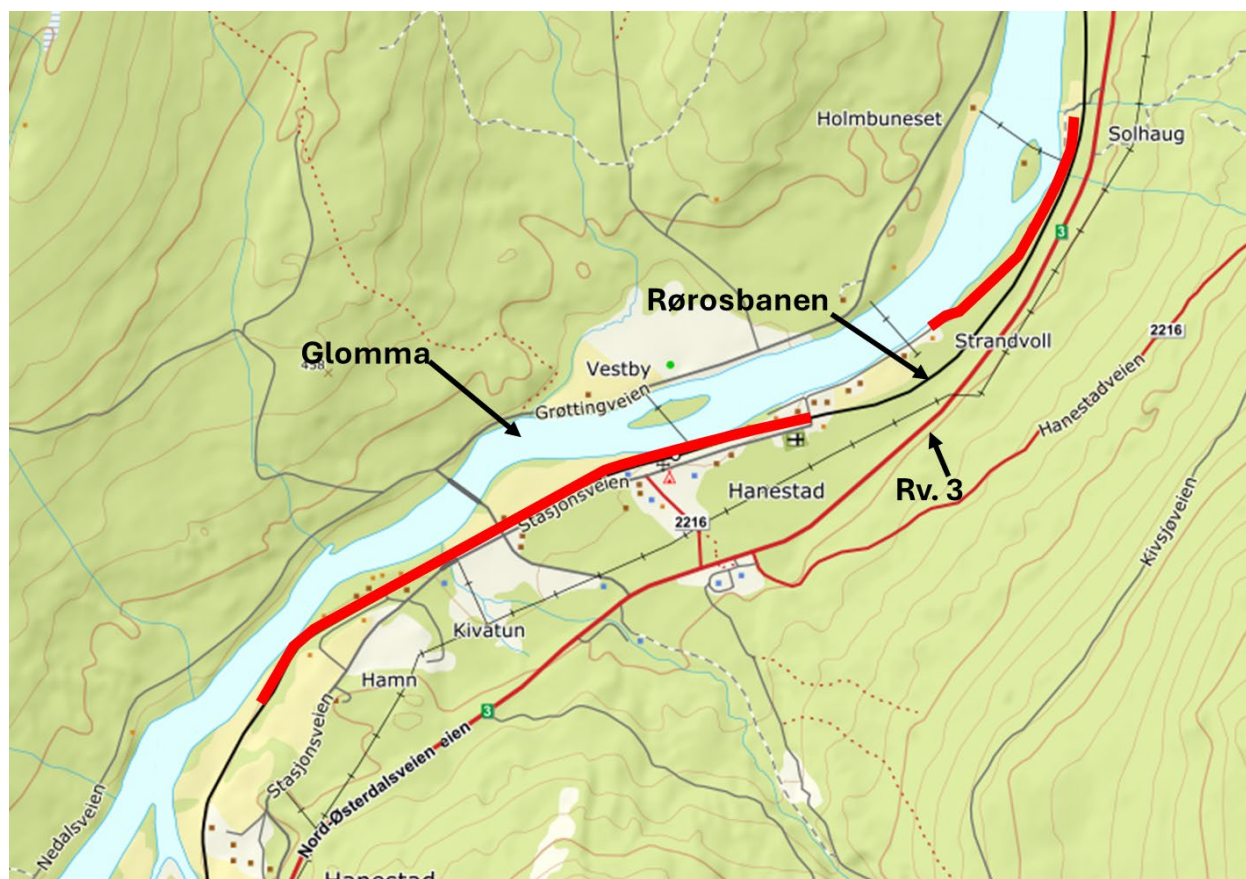
1 Innledning

Bane NOR planlegger å stenge åtte eksisterende planoverganger på Rørosbanen mellom km 283,497 og km 287,107. For å sikre tilkomst til områder berørt av saneringene planlegges det å bygge ny landbruksveg med en samlet lengde på ca. 3 km, i tillegg til ny bru over elva Kiva.

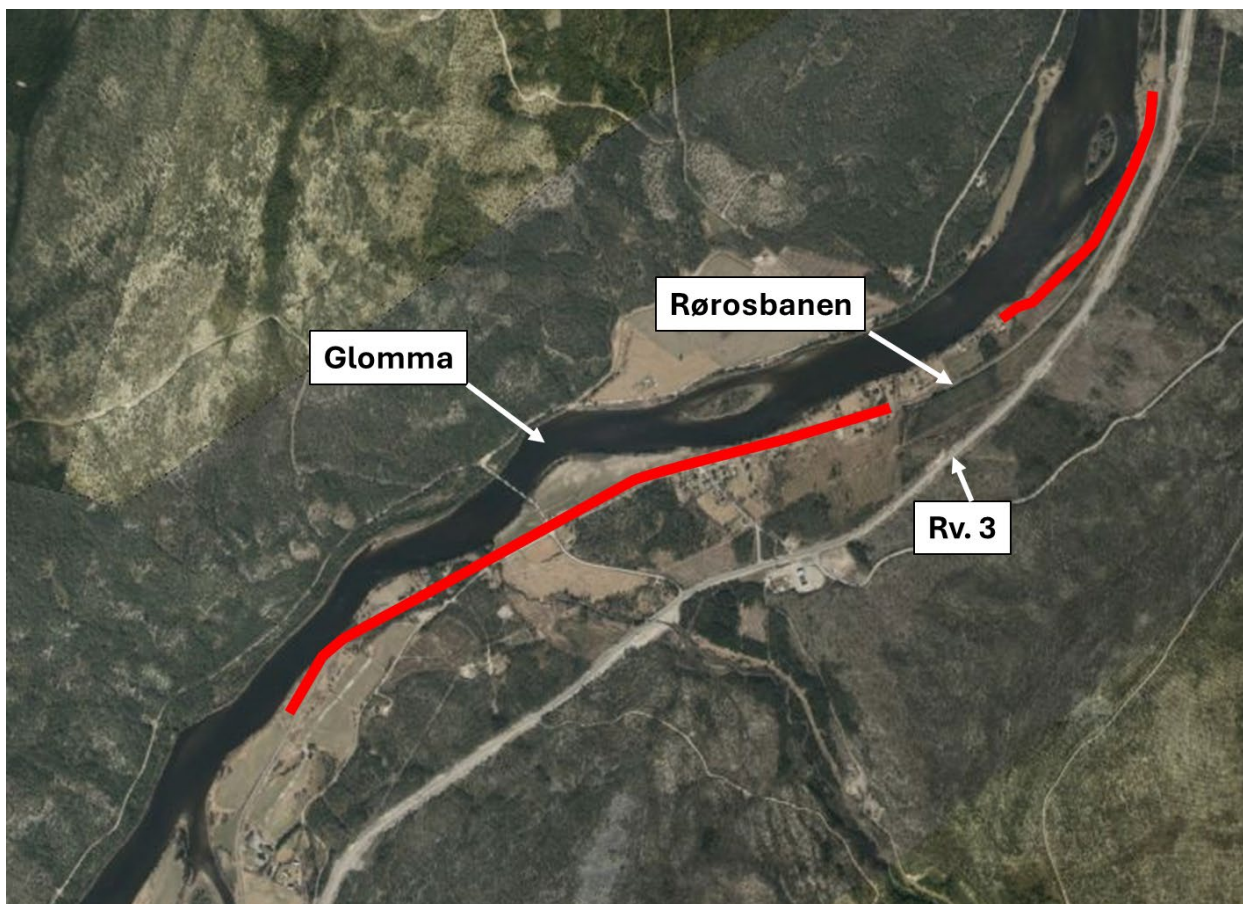
Multiconsult Norge AS er engasjert av Bane NOR til å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for de planlagte tiltakene. Dette som grunnlag for reguleringsplan.

Foreliggende rapport presenterer grunnlag for geotekniske vurderinger, samt vurdering av geotekniske problemstillinger knyttet til etablering av landbruksvegen og ny bru.

Et oversiktskart og flyfoto over området er vist i Figur 1-1 og Figur 1-2, hvor omtrentlig plassering av planlagte tiltak er markert med rødt.



Figur 1-1: Oversiktskart over området, med tiltaksområdet markert i rødt [1].



Figur 1-2: Flyfoto over området, med tiltaksområdet markert i rødt [1].

1.1 Planlagt tiltak

Bane NOR planlegger å stenge åtte eksisterende planoverganger på Rørosbanen mellom km 283,497 og km 287,107. Det skal etableres ny landbruksveg klasse 3 for å sikre tilkomst til områder berørt av planovergangssaneringene. Trase for ny landbruksveg etableres delvis på lav fylling eller ved mindre terrengskjæringer. Tilgjengelig grunnlag viser at største fyllingsmektighet er ca. 3-4 m, og største skjæringsdybde er opp mot 4,5 m. Planene omfatter også ei ny bru som krysser elva Kiva som renner ut i Glomma.

1.2 Grunnlag

Multiconsult har utført grunnundersøkelser for prosjektet, som er presentert i rapport nr. POM-00-A-05699, datert 25.04.2025 [2]. Resultater for grunnundersøkelsene danner grunnlag for geotekniske vurderinger knyttet til landbruksveger og fundamentering av ny bru. Andre geotekniske grunnundersøkelser som er utført i nærheten av planområdet er gitt i Tabell 1-1.



Tabell 1-1: Tidligere relevante rapporter.

Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/rapportnavn	Ref.
D118A-1	Statens vegvesen	1975	Statens vegvesen	Grunnundersøkelse for bru over Glomma ved Hanestad på fylkesveganlegget Kiva bru - Glommas vestsida	[3]
10380-GEOT-1	Statens vegvesen	2019	Statens vegvesen	Rv. 3 Bruer i Rendalen	[4]
POM-00-A-01298	Norconsult AS	2024	Bane NOR	Rørosbanen. Geoteknisk prosjektering – Utskifting Kivåa bru	[5]

Relevante tegninger/dokumenter benyttet i foreliggende vurderinger er oppsummert i Tabell 1-2.

Tabell 1-2: Relevante tegninger og dokumenter for geotekniske vurderinger.

Tegnings/dokumentnr.	Tittel	Dato
F_veg_geom	.dwg-tegning som viser planlagt veglinje i 2D-plantegning. Utarbeidet internt.	-
3D Trimble-modell	3D visningsmodell av planlagt veglinje og bru. Utarbeidet internt.	-
POM-00-B-00259	Rørosbanen, (Koppang) - Tynest, Hanestad, KU Underbygning, km 282,749-287,107, Oversiktstegning	06.06.2025
POM-00-D-00256 -00257 -00258	Rørosbanen, (Koppang) - Tynest, Hanestad, KU Underbygning, km 282,749-287,107, Plan og profil veg	06.06.2025
POM-00-A-05701	Rørosbanen, (Koppang) - Tynest, Hanestad, KU Underbygning, km 282,749-287,107, Forprosjektrapport bru	06.06.2025
POM-00-A-05702	Rørosbanen, (Koppang) - Tynest, Hanestad, KU Underbygning, km 282,749-287,107, Hydrologisk rapport	06.06.2025

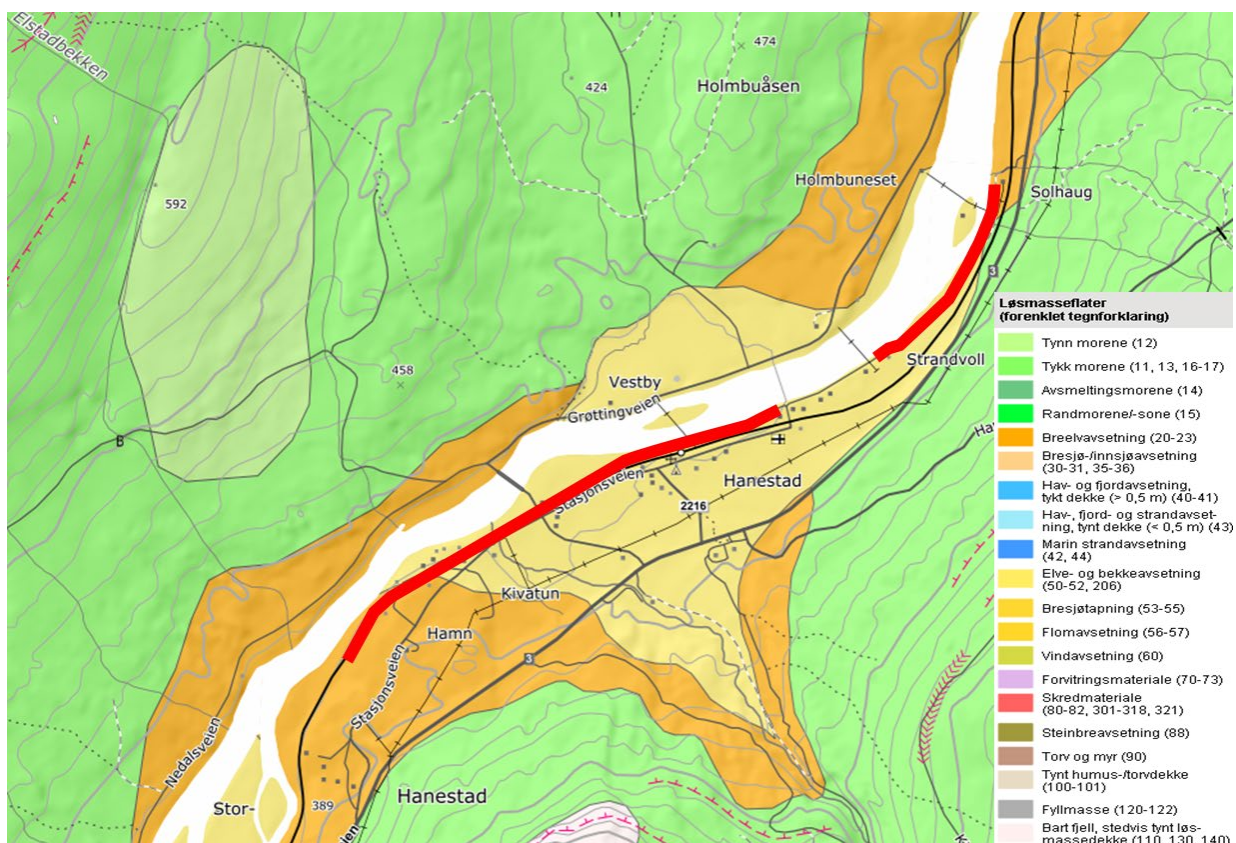
2 Terreng og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse og terrengforhold

Området for ny landbruksveg ligger på Hanestad i Rendalen kommune, ca. 33 km sør for Alvdal, øst for Glomma. Planområdet består i hovedsak av skog, dyrkamark og bebyggelse og går over en strekning på ca. 3,6 km. Kotenivå for borpunktene ligger mellom kote +376 til +387. Øst for Hanestad stiger terrenget på med gjennomsnittlig helning 1:4. Helning på skråning ned mot Glomma har gjennomsnittlig helning ca. 1:3 til 1:4.

2.2 Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske kart (se utsnitt Figur 2-1) viser at tiltaksområdet hovedsakelig består av elveavsetninger og breelvavsetninger [6]. Elveavsetning er løsmasser som er forflyttet, stlemmet opp og avsatt på bunnen av elv. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus som ikke er forstenet til fast berg. Breelvavsetninger er materiale transportert og avsatt av breelver. Løsmassene består ofte av sorterte og lagdelte avsetninger av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Mektigheten kan være flere ti-talls meter. Hele området ligger over marin grense, og det er således ingen fare for kvikkleire. Ellers viser kartet forekomst av morene. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden, og kun begrenset informasjon om løsmassenes mektighet. For mer informasjon om kvartærgeologisk kart og bruk vises det til www.ngu.no.



Figur 2-1: Utklipp fra kvartærgeologisk kart [6].



3 Sikkerhetsprinsipper

3.1 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:

- 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)
- Normaler for landbruksveier
- Teknisk regelverk, Bane NOR

Landbruksveger for bil og traktor er inndelt i 8 veiklasser. Valg av veiklasse skal bygge på en helthetsvurdering av økonomiske, miljømessige og driftstekniske forhold i vegens dekningsområde.

Foreliggende tiltak er plassert i veiklasse 3 og 7. Veiklasse 3 er standarden brukt for skogsbilveger, gards- og seterveger med moderat lavt trafikkgrunnlag. Vegen skal kunne trafikkeres med lass hele året med begrensninger i teleløsningsperioden og i perioder med spesielt mye nedbør. Veiklasse 7 er veier for transport av landbruksprodukter og tømmer med lastetraktor og landbrukstraktor med henger. Generelt skal disse vegene kunne nyttes til transport hele året unntatt i teleløsningen. Svake partier i undergrunnen må forsterkes med bærelag [8].

3.2 Prosjekteringsforutsetninger

Det er utført en innledende vurdering av myndighetskrav opp mot gjeldende regelverk. Oppsummering av foreslått klassifisering er vist i Tabell 3-1.

Planlagte adkomstveger er private. På bakgrunn av dette velges sikkerhetskrav iht. Eurokodene. Sikkerhetskrav for arbeid nær jernbane velges iht. Teknisk regelverk [9].

Tabell 3-1: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltakene.

	Veglinje 61000, 62000, 63000	Bru over Kiva	Utgraving mot jernbane i drift
Geoteknisk kategori	1	2	2
Konsekvens- og pålitelighetsklasse	CC/RC1	CC/RC3	CC/RC3
Bruddmekanisme	Dilatant	Dilatant	Dilatant
Seismisk grunntype	B/C	B/C	B/C
Tiltaksklasse iht. PBL	1	2	2
Sikkerhetsnivå	1,25	1,40	1,40
Prosjekteringskontrollklasse	PKK1	PKK3	PKK3
Utførelseskontrollklasse	UKK1	UKK3	UKK3

Klassifiseringen gitt over er en foreløpig klassifisering. Prosjekterende må selv gjøre en egen vurdering av klassifisering ved detaljprosjektering.



4 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsanalyser i et profil for skjæring for etablering av brufundament i anleggsfasen. Plassering av profilet, Profil A-A, er vist i situasjonsplan, tegning nr. 10204851-100-RIG-TEG-002. Utskrift av stabilitetsberegninger er vist på tegning nr. -600 og -700.

4.1 Laster

I stabilitetsberegningene er det benyttet en jevnt fordelt toglast på $F_{rep} = 110 \text{ kN/m}$ på topp jernbanefylling, med lastkoeffisient 1,3, noe som gir en dimensjonerende last på 57,2 kPa forutsatt jevnt fordelt last over svillebredde på 2,5 m.

4.2 Krav til sikkerhet

Jernbane

Det er valgt å benytte konsekvensklasse CC3 når arbeider/skade kan gå utover bane i drift. Krav til sikkerhetsnivå er vurdert til $\gamma_M \geq 1,4$ for effektivspenningsanalyser for bruddmekanisme dilatant iht. Bane NOR Teknisk regelverk.

Lokalstabilitet veg

Det er valgt å benytte konsekvensklasse CC1 for lokalstabilitet knyttet til de private adkomstvegene. Krav til sikkerhet er vurdert til $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyser iht. Eurokodene.

4.3 Materialparametere og grunnvannstand

Materialparametere benyttet i stabilitetsberegningene for graveskråningene er gitt i Tabell 4-1. Tolket lagdeling for stabilitetsberegninger er vist i tegning nr. 10204851-100-RIG-TEG-600.

Valgte parametere er basert på utførte grunnundersøkelser, og erfaringsverdier fra Statens vegvesen håndbok N-V220 [10].

Grunnvannstand er tolket ut ifra målt vannstand i elva Kiva. Beregningene er utført med vannfylt byggegrop.

Tabell 4-1: Løsmasseparametere brukt i stabilitetsberegningene.

Parametere	Jernbanefylling	Sprengstein/pukk	Sandig silt	Sandig, grusig, siltig materiale
Tyngdetetthet, γ	19,0 kN/m ³	19,0 kN/m ³	19,0 kN/m ³	19,0 kN/m ³
Friksjon, $\tan \phi_k$	0,84 ($\phi_k = 40^\circ$)	0,90 ($\phi_k = 42^\circ$)	0,65 ($\phi_k = 33^\circ$)	0,73 ($\phi_k = 36^\circ$)
Attraksjon, a	5 kN/m ²	10 kN/m ²	5,0 kN/m ²	5,0 kN/m ²

4.4 Resultat

Stabilitetsberegningene er utført på effektivspenningsbasis. Resultatene fra beregningene er oppsummert i Tabell 4-2.

For masseutskiftingen viser utført stabilitetsanalyse sikkerhet mot jernbanen på $\gamma_M = 1,27$ ved etablering av gravskråning med helning 1:1,3. Graveskråningen må ikke undergrave jernbanefyllingen. Dette er uten 3D effekter. Etter utført masseutskifting viser utført stabilitetsanalyse sikkerhet mot jernbanen på $\gamma_M = 1,75$ ved etablering av graveskråning med helning 1:1,5.



For å se hvilken effekt seksjonsvis utgraving har er det vektet sikkerhetsfaktor ved tilbakefylling (1,75) med utgraving (1,27). Gjennomsnittlig beregnet sikkerhetsfaktor blir $\gamma_M=1,51$. Ved seksjonsvis utgraving for masseutskifting med rask tilbakefylling vurderes det som tilfredsstillende sikkerhet mot jernbanen.

Tabell 4-2: Resultat fra stabilitetsberegning for profil A-A.

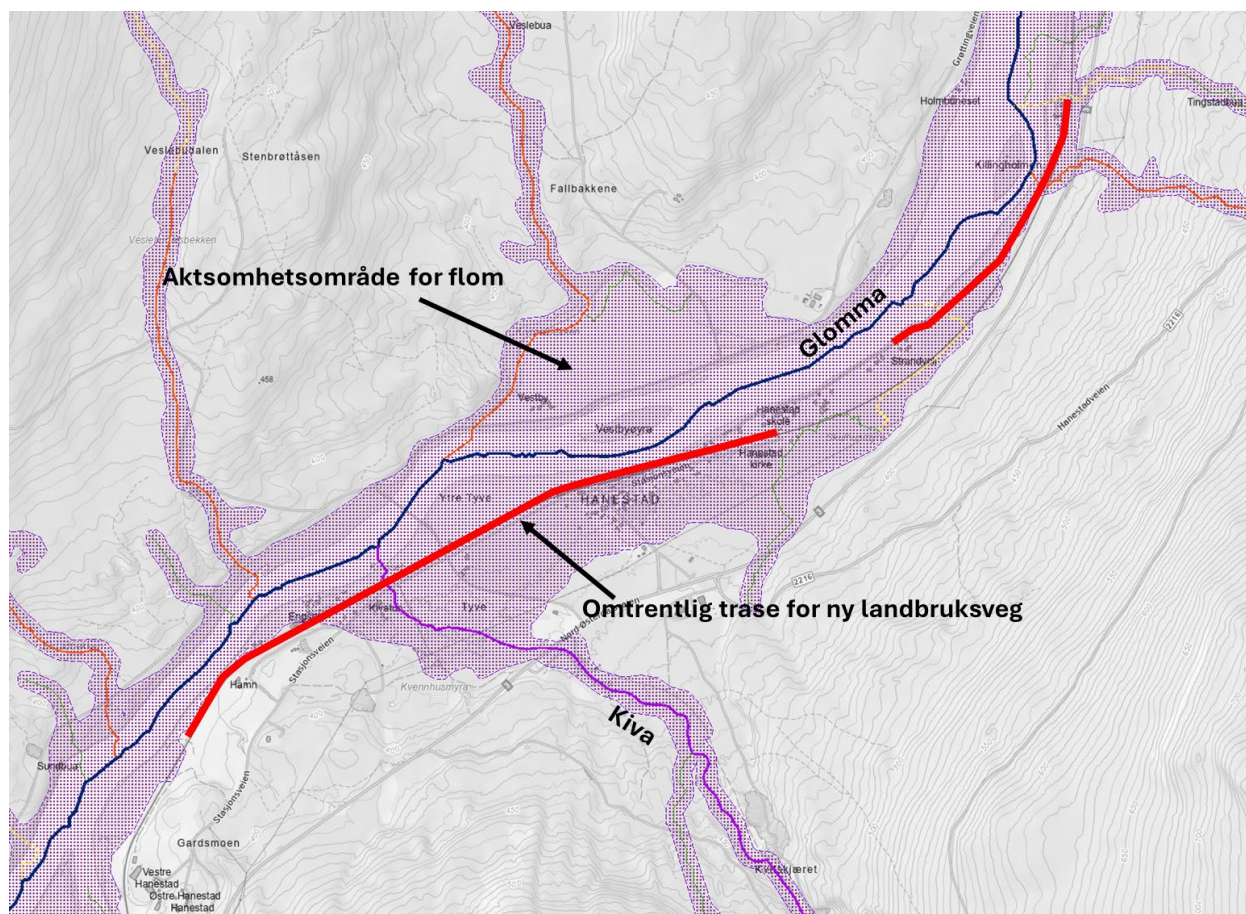
Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor for kritisk skjærflate, γ_M
10204851-100-RIG-TEG-600	Anleggsfase før masseutskifting skjæringshelning 1:1,3	aφ	1,27
10204851-100-RIG-TEG-700	Anleggsfase etter masseutskifting skjæringshelning 1:1,5	aφ	1,75



5 Geotekniske vurderinger

5.1 Naturfare

Området ligger over marin grense, og det er dermed ingen fare for område-/kvikkleireskred. Utklipp fra NVEs temakart i Figur 5-1 viser at store deler av planlagte nye atkomstveger og ny bru ligger innenfor aktsomhetsområdet for flom. Flere steder ligger planlagte veger på fylling noe høyere enn eksisterende terreng, som vil være mer beskyttende mot flom. De nye vegene skal etableres på fylling over flere mindre bekker. Det er viktig at stikkrenner dimensjoneres etter tilstrekkelig kapasitet mot flom, og at fyllingene sikres mot erosjon i flomsituasjoner. Planlagte nye veger ligger ikke innenfor aktsomhetsområdet for jord- og flomskred.



Figur 5-1: Utklipp fra NVEs temakart som viser aktsomhetsområder for flom (lilla skravur) [11] og omtrentlig trase for ny landbruksveg (rød linje).

5.2 Generelle retningslinjer for graving og fylling

Fyllinger

Foreslått veglinje viser at atkomstvegene skal etableres delvis på fylling. Største fyllingsmektighet er ca. 3-4 m i forhold til eksisterende terreng. Vegfyllingene kan etableres med fyllingsutslag 1:2 forutsatt at fyllingene bygges opp med grov grus eller sprengstein. Alle fyllinger må bygges opp og komprimeres iht. prosess 25 i Statens vegvesen håndbok R761 [12]. Matjord og humusholdige masser under vegfyllingene tilrås fjernet. Nord for ny bru vil vegfylling bli liggende tett på jernbanen. Mulig påvirkning på jernbanen er beskrevet i kap. 5.6.

Skjæringer

Generelt etableres veglinjen med beskjedne skjæringer og massene antas i hovedsak å være grusige



friksjonsmasser med noe innslag av tynne lag av finkornige masser. Permanente skjæringer i løsmasser tilrås generelt etablert med helning 1:2 eller slakere. Dersom brattere skråninger kreves for å gjennomføre utbygginga, må det vurderes særskilte tiltak.

5.3 Etablering av atkomstveger

Se POM-00-B-00259 for oversiktstegning.

Veglinje 61000:

Fra PR. 0 til 200 ligger vegen på lav fylling med fyllingsmektighet ca. 0,5 m. Ved PR. 250 er det planlagt noe fylling ned mot Glomma. Videre frem til PR. 750 planlegges vegen å ligge i terreng. Ved PR. 800 krysser vegen elva Kiva på ei ny bru. Videre til PR. 1000 ligger vegen på fylling med mektighet opp til 3 m.

Veglinje 62000:

Fra PR. 0 til PR. 600 planlegges vegen å ligge i terreng. Ved Hanestad stasjon ved PR. 650-700 er det planlagt fylling ned mot Glomma med mektighet ca. 1,5 m. Videre ligger vegen delvis i terreng/delvis på lav fylling.

Veglinje 63000:

Fra PR. 0 til PR. 650 ligger vegen delvis i terreng/delvis på lav fylling. Ved PR. 700 ligger vegen i skjæring inn mot jernbanen med skjæringsdybde opptil 4,5 m. Siste del av strekningen ligger i terreng.

Det er generelt faste grunnforhold i området, og det forventes generelt sett ikke stabilitetsproblemer med å etablere planlagt veg forutsatt at retningslinjer i kapittel 5.2 følges.

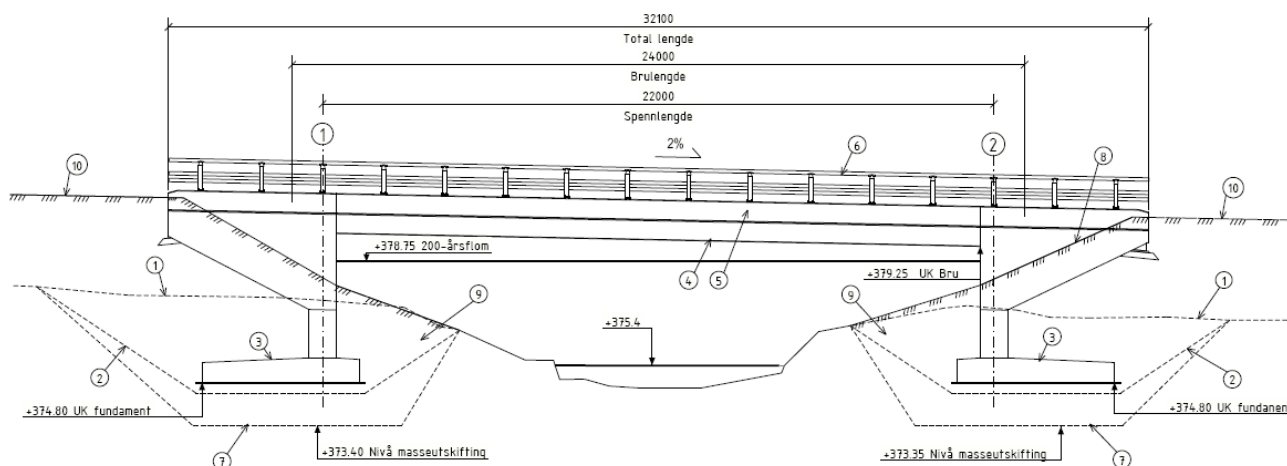
5.4 Bru over Kiva

Fundamentering

Ved PR. 800 langs veglinje 61000 planlegges det ei bru over elva Kiva på vestsiden av jernbanebrua.

I forprosjektrapport for brua er det anbefalt ei betongbru med spennvidde 22 m og bruk av prefabrikkerte brubjelker i samvirke med et plasstøpt brudekke i bruoverbygningen. Landkar anbefales utført i plasstøpt betong. Brua vil ha en føringsbredde på 3,5 m.

Brua blir fritt opplagt med endeskjørt, påhengte vingemurer og overgangsplate i begge ender.



Figur 5-2: Oppriss av bru med hovedmål og kotehøyder (kilde: rapport nr. POM-00-A-05701).



På grunn av organiske masser ved landkarene må det masseutskiftes ned til ca. 3-4 m fra topp terrenng. Fundamentnivå forventes å komme under grunnvannstand.

Landkarene kan fundamenteres på sprengsteinsfyllingen etter oppfylling til UK. fundament. På nordøstlige side er det i BP. 4 registrert høyt innhold av organisk materiale fra 2,8-3,5 m. For fundamentering av bru må det masseutskiftes ned til fastere rene mineralske masser, som ut fra totalsonderingene kan antas å være på 3,5 m under terrenng.

Mellom original grunn og fylling tilrås det lagt separasjonsduk for å hindre inntrengning av finkornige masser.

Det anbefales frostsikring både i byggefasen (dersom vinterbygging) og i permanentfasen. Ved vinterarbeid må snø og tele fjernes og arealer som blir stående åpne må tildekkes/isoleres for å hindre frostnedtrengning og innblanding av snø eller oppbløting av overvann.

Utgraving

Midlertidig graveskråning mot jernbanen for masseutskifting tilrås etablert med helning 1:1,3, se tegning nr. -600. Utgravingen må gjøres seksjonsvis med maks seksjonslengde 4 m. Bredde på byggegropen er 8 m i bunn. Etter utført masseutskifting tilrås tilbakefylling med helning 1:1,5 mot jernbanen for å sikre utgravingen.

Resterende graveskråninger tilrås etablert med helning 1:1,5. Graveskråning mot Kiva kan tillates brattere enn 1:1,5 forutsatt rask tilbakefylling. Dersom brattere helninger kreves for å gjennomføre utbygginga, må det vurderes særskilte tiltak.

Det forventes løsmasser med innhold av siltig sand i midlertidige skjæringer. Disse løsmassene er lett eroderbare. Ved store nedbørsmengder og/eller fryse/tinesykluser kan skjæringer bli utsatt for erosjon/overflateglidninger. Aktuelle tiltak kan være å dekke til skjæringer med plast/presenning eller stabilisere med et lag samfengt sprengstein/pukk.

Utgraving i siltige masser under grunnvannstand kan være anleggsteknisk utfordrende. Dersom mye vann i byggegropen viser seg å være problematisk for utgravingen må det planlegges for utpumping av vann mens gravearbeidene foregår, og eventuelt tettelsning mot elva (eksempelvis leirpropp, spunt, ol).

Erosjonssikring

Erosjonssikring rundt brufundament dimensjoneres for 200-årsflom. Anbefalt steinstørrelse for plastringen er $D_{50} = 0,05$ meter, med en lagtykkelse på 0,3 meter. Se nærmere beskrivelse i hydrologisk rapport nr. POM-00-A-05702 [13].

5.5 Telefarlighet og erosjon

Grunnundersøkelser viser forekomster av silt i området, og det må derfor påregnes telehiv og/eller setninger, spesielt i fryse/tine perioder og perioder med mye nedbør. Tiltak for oppretting av vegbanen etter slike perioder må påregnes, med mindre eventuelle siltmasser frostsikres.

Løsmasser av finsand/grov silt blir lett utvasket dersom det er høy vanntilførsel gjennom området. For skjæringer uten overflatetiltak må det påregnes mindre utglidninger som følge av erosjon og vedlikeholdsarbeid. God vannhåndtering ved bruk av riktige dimensjonerte stikkrenner og veggrofter er gode tiltak for å redusere utvasking av massene. Videre er det hensiktsmessig å sørge for tilsåing og vegetering av både skjærings- og fyllingsfronter.



5.6 Setninger

Løsmassene bedømmes å være lite kompressible. Det forventes derfor ikke store langtidssetninger i grunnen som følge av vegfyllingene. Det vil imidlertid oppstå egensetninger i fyllingene. I godt komprimerte sprengsteinsfyllinger må det påberegnes egensetninger i størrelsesorden 0,5-1% av fyllingshøyden.

Tilløpsfylling til ny bru vil stedvis bli liggende nær eksisterende jernbane og jernbanebru. Høyde på fyllingen er opp til 3,5 m. Setninger i størrelsesorden 2-6 cm vil kunne oppstå, og det forventes at størstedelen av setningene oppstår i løpet av anleggsfasen siden løsmassene i undergrunnen i hovedsak består av friksjonsmasser. Etter etablering av fylling ved jernbane må det påberegnes behov for oppretting/pakking av spor.

Ved utgraving for ny bru vil grunnvannstanden ved byggegropa kunne påvirkes. Utpumping av vann fra byggegrop kan gi setninger på eksisterende jernbanebru. Det forventes at disse vil bli små, da eksisterende jernbanebru er fundamentert på faste friksjonsmasser. Byggegropen kan holdes vannfylt for å redusere grunnvannssenking under jernbanen. Generelt bør arbeidet legges til en periode med lite vannføring.



6 Videre arbeid

Videre arbeider som må ivaretas ved detaljprosjektering er:

- Detaljprosjektering av tiltakene
- Vurdering av supplerende grunnundersøkelser ifm. graving og fylling nær jernbane
- Nærmere beskrivelse av grave- og fyllingsarbeidene
- Detaljprosjektering av bru
Foreslåtte konstruksjoner må detaljprosjekteres, dimensjoneres og beskrives
- Rekkefølgekrav og geometrisk kontroll
Rekkefølge på arbeid må vurderes nærmere i byggeplanfasen og må innarbeides i faseplaner. Videre må det utarbeides kontrollplaner for anleggsarbeidene. Herunder rekkefølgekrav og geometrisk kontroll.
- Erosjonssikringstiltak må detaljprosjekteres.
- Input til prosjektets SHA-plan



7 Kritiske momenter/ sluttkommentar

De største risikomomentene knyttet til utførelsen av arbeidene er:

- Unøyaktig grave- og fyllingsarbeid
- Utsiktet mellomlagring av masser
- Stabilitet av midlertidige graveskråninger
- Setninger på nærliggende jernbanebru
- Lokale variasjoner i grunnforholdene
- Anleggsgjennomføring

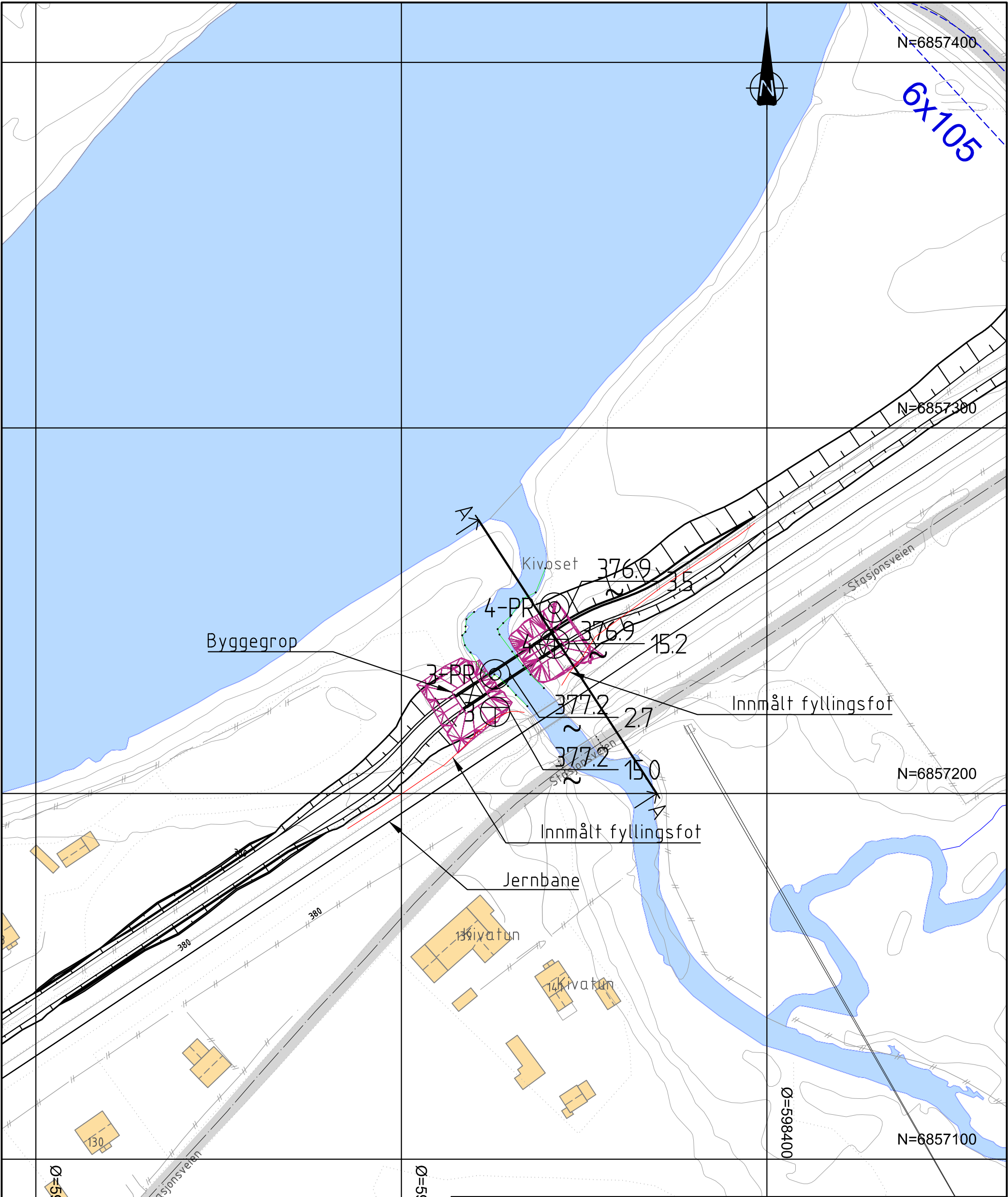
Dersom det i senere planfase gjøres endringer av fundamenteringsløsning for bru eller veg-geometri, og dermed endring av vegfyllinger og -skjæringer, må dette vurderes av geotekniker.



8 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart.no,» 2025.
- [2] Multiconsult Norge AS, «POM-00-A-05699 Datarapport, geotekniske undersøkelser,» 2025.
- [3] Statens vegvesen, «D118A-1 Grunnundersøkelse for bru over Glomma ved Hanestad på fylkesveganlegget Kiva bru - Glommas vestside,» 1975.
- [4] Statens vegvesen, «10389-GEOT-1 Rv. 3 Bruer i Rendalen,» 2019.
- [5] Norconsult AS, «POM-00-A-01298 Rørosbanen. Geoteknisk prosjektering - Utskifting Kivåa bru,» 2024.
- [6] NGU, «Løsmassekart,» 2025.
- [7] Kartverket, «Norgebilder.no,» 2025.
- [8] Landbruks- og matdepartementet, «Normaler for landbruksveier med byggebeskrivelse,» 2016.
- [9] Bane NOR, «Teknisk regelverk,» 2025.
- [10] Statens vegvesen, «N-V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2025.
- [11] NVE, «NVE Temakart,» 2024.
- [12] Statens vegvesen, «R761 Prosesskoden. Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier,» 2025.
- [13] Multiconsult Norge AS, «POM-00-A-05702 Hydrologisk rapport,» 2025.

Z:\010204\10204851-01\10204851-01-03_Arbeidsområde\100_Hanestad RB\04_Plandata\03_Fagområde\05_Geot\Tegninger\10204851-100-RIG-TEG-00x_rev00_Situasjonsplan.dwg, - Layout: (RIG-TEG-002), - Plottet av: Johannea, Dato: 2025.07.04 kl 9:35



TEGNFORKLARING: ● DREIESONDERING ○ ENKEL SONDERING ▼ RAMSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ⊙ PRØVESERIE □ PRØVEGRØP ⬇ DREI TRYKKSONDERING ⊠ SKRUPLATEFORSØK + VINGEBORING ⊗ PORETRYKKMÅLING ⊕ KJERNEBORING ⊠ FJELLKONTROLLBORING ⚡ BERG I DAGEN KARTGRUNNLAG: KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE: DIGITALT KART FRA SOSI EUREF89, sone 32 NN2000						EKSEMPEL: ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG ANTATT BERGKOTE					
Rev.		Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Status	Fag	Originalt format	Dato	
							Reguleringsplan	RIG	A3	2025-07-04	
							Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	
							JOHANNEA	EC	ROS	1:1000	
							Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.	
							10252587-100	RIG-TEG-002		00	

Multiconsult

www.multiconsult.no

Bane NOR SF

(Koppang)-Tynset, Rendalen kommune

Hanestad, Km 283,497-287,107

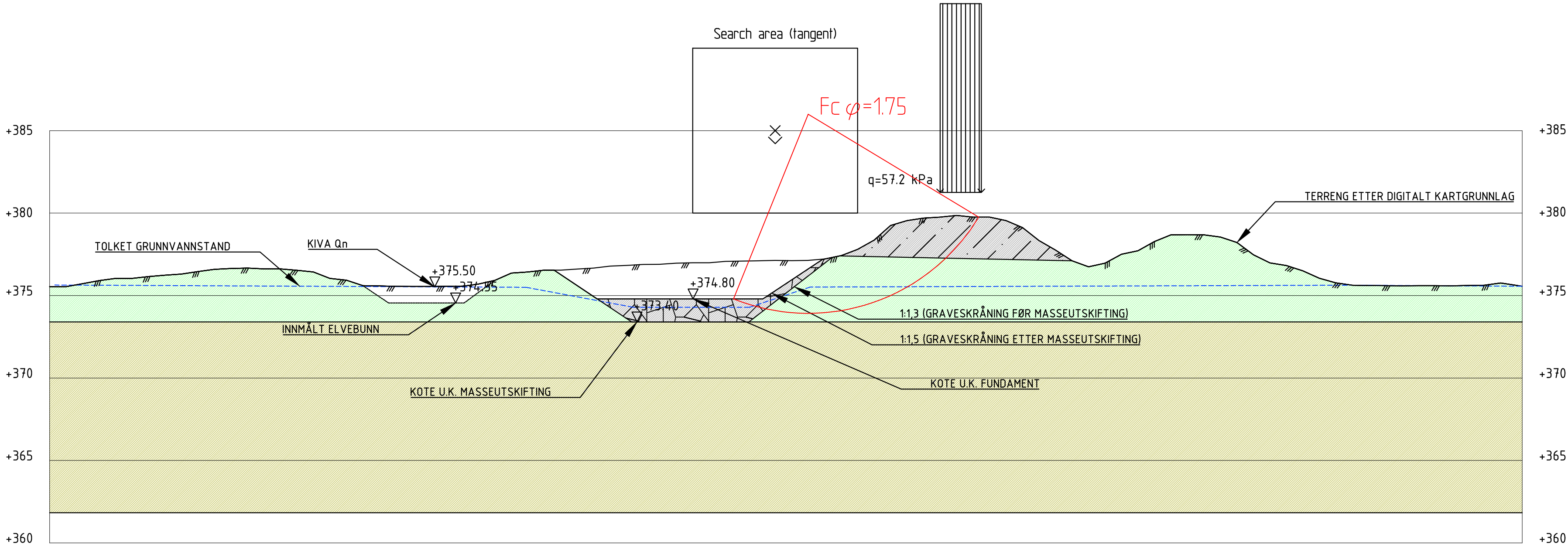
Situasjonsplan Kiva



Multiconsult
www.multiconsult.no

Z:\010204\10204851-01\10204851-01-03_ARBEIDSDOMRAADE\100_Hanestad_RB\04_Plandata\03_Fagområde\05_Geot\Tegninger\RIG-TEG-700_rev00_Snitt_Kiva_cc3.dwg, - Layout: (RIG-TEG-700), - Plottet av: johannea, Dato: 2025.07.04, Kl: 9:40

	Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C`
	Jernbanefylling	19.00	9.00	40	4.2
	Sprengstein/pukk	19.00	9.00	42	9.0
	Silt, sandig	19.00	9.00	33	3.3
	Grus, sand	19.00	9.00	36	3.6



Profil A-A
1 : 200

KARTGRUNNLAG: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA SOSI NN2000	
Status Reguleringsplan	Fag RIG	Originalt format A3L	Dato 2025-07-04
Konstr./Tegnet JOHANNEA	Kontrollert EC	Godkjent ROS	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10204851-100		Tegningsnr. RIG-TEG-700	Rev. 00

						Multiconsult www.multiconsult.no	Bane NOR SF Hanestad (Koppang)-Tynset, Rendalen kommune Profil A-A. etter masseutskifting Stabilitetsberegning, ϕ -analyse		Status Reguleringsplan	Fag RIG	Originalt format A3L	Dato 2025-07-04
									Konstr./Tegnet JOHANNEA	Kontrollert EC	Godkjent ROS	Målestokk 1:200
-	-	-	-	-	-				Oppdragsnr. 10204851-100		Tegningsnr. RIG-TEG-700	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							