

RAPPORT

Sanering av planoverganger, Kilnes

 Jernbaneverket	
Dokumentnummer: UB.156840-000	Rev: 0

OPPDRAAGSGIVER

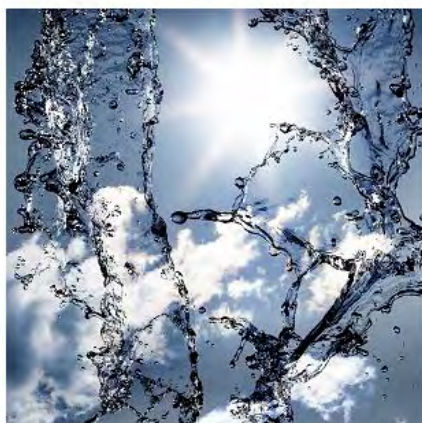
Bane NOR

EMNE

Geotekniske vurderinger

DATO / REVISJON: 22. februar 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 415952-520-RIG-RAP-002



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Sanering av planoverganger, Kilnes	DOKUMENTKODE	415952-520-RIG-RAP-002
EMNE	Geotekniske vurderinger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bane NOR	OPPDRAAGSLEDER	Knut Johansen
KONTAKTPERSON	Åge Sjømark	UTARBEIDET AV	Konstantinos Kalomoiris
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 6129 NORD: 70368	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	216 / 1 / / Stjørdal kommune		

SAMMENDRAG

Bane NOR planlegger å sanere planovergang km 51,590 på Meråkerbanen ved Kilnes, Sona i Stjørdal kommune. For å sikre adkomst til den berørte eiendommen planlegges det en ny gårdsveg fra lokalvegen (Kilnesvegen) på sørsiden av jernbanesporet. Den nye gårdsvegen føres i kulvert under jernbanesporet til gården Kilnes på nordsiden av jernbanesporet. I tillegg er det planlagt en ny avlingsveg.

Gården Kilnes ligger på en terrasse sør for Stjørdalselva hvor terrenget ligger på ca. kote +39. Vest for gården er det ei flat elveslette hvor terrenget ligger mellom kote ca. +28 og +32 og heller slakt nordvestover mot elva Sona. Ca. 100 m sør for jernbanelinja er det ei bratt li opp mot Rundhaugen på kote ca. +280.

Kulverten planlegges ca. 85 m vest for eksisterende planovergang. Ved planlagt kulvertplassering ligger Meråkerbanen på fylling med ca. 6 m mektighet.

Løsmassene består av et topplag på ca. 2 til 4 m med sand og grus over leire med siltlag til stor dybde.

Planlagte veglinjer ligger i hovedsak høyere enn eksisterende terreng. Vegfyllingene blir inntil 2,5 m høye og fyllingsutslag er vist med helning 1:8. Fra profil 200 til profil 230 ligger vegen delvis på fylling og delvis i løsmasseskjæring. Vegskjæringen blir opp mot 2 m dyp. På denne strekningen er fyllingsutslag og skjæring i løsmasser vist med helning 1:2.

Permanente skjæring i løsmasser tilrås generelt etablert med helning 1:2 eller slakere.

Vegfyllinger kan etableres med fyllingsutslag 1:2 forutsatt at fyllingene bygges opp med grov grus eller sprengstein. Når terrenget skråner 1:3 eller brattere i vegens tverretning ved fyllingens fot tilrås det tatt ut en såle i foten av fyllinga i henhold til Figur 2-0-3 i Statens vegvesen handbok nr. V221.

Kulverten kan direktefundamenteres på et lag med pukk over stedlige masser. For å redusere risikoen for skadelige differansesetninger i lengderetning på jernbanesporet tilrås det benyttet overgangsplater for å jevne ut eventuelle setninger i overgangen mellom løsmasser og kulvert.

Midlertidige graveskråninger for kulvert tilrås etablert med helning 1:2.

			KONK	ROS	ROS
00	22.02.2017	Geotekniske vurderinger reguleringsplan	Konstantinos Kalomoiris	Roar Skulbørstad	Roar Skulbørstad
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	7
3.3	Løsmasser, veglinje 60000 og 61000	8
4	Sikkerhetsprinsipper	9
5	Geotekniske vurderinger	10
5.1	Generelt	10
5.2	Flom	10
5.3	Generelle retningslinjer for graving og fylling	10
5.4	Veglinje 60000	10
5.5	Veglinje 61000	11
5.6	Fundamentering av kulvert	11
5.7	Setninger	11
6	Kritiske momenter/ Sluttkommentar	12
7	Referanser	13

TEGNINGER

415952-520-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan

VEDLEGG

A. Sikkerhetsprinsipper

1 Innledning

Bane NOR planlegger å sanere planovergang km 51,590 på Meråkerbanen ved Kilnes, Sona i Stjørdal kommune. For å sikre adkomst til den berørte eiendommen planlegges det en ny gårdsveg fra lokalvegen (Kilnesvegen) på sørsiden av jernbanesporet. Den nye gårdsvegen føres i kulvert under jernbanesporet til gården Kilnes på nordsiden av jernbanesporet. I tillegg er det planlagt en ny avlingsveg. Planlagte veglinjer er vist på tegning nr. 415952-520-RIG-TEG-001.

Multiconsult ASA er engasjert av Jernbaneverket til å utføre grunnundersøkelser i området og å gi en geoteknisk vurdering av de planlagte tiltakene.

Foreliggende rapport omhandler geotekniske vurderinger for etablering av ny gårdsveg samt kulvert under jernbanesporet.

2 Grunnlag

I forbindelse med sanering av planovergangen og etablering av ny gårdsveg er det utført grunnundersøkelser i området av Multiconsult. Grunnundersøkelsene er presentert i rapport nr. 415952-520-RIG-RAP-001 datert 06.01.2017 /1/. Resultater fra undersøkelsene danner grunnlag for geoteknisk vurdering i forbindelse med etablering av gårdsveg.

I tillegg til geoteknisk rapport er tegninger/dokumenter vist i tabell 2-1 benyttet som grunnlag for våre vurderinger.

Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter.

Nr.	Tegning / Dokument	Tittel / Kommentar	Datert
1	B-001, Rev 00A	Meråkerbanen, Stjørdal kommune Kilnes km 51,590. Sanering av planovergang. Oversiktstegning. Foreløpig tegning	18.11.16
2	D-001, Rev 00A	Meråkerbanen, Stjørdal kommune Kilnes km 51,590. Sanering av planovergang. Plan- og profiltegning, Veg 60000 og Veg 61000. Foreløpig tegning	18.11.16

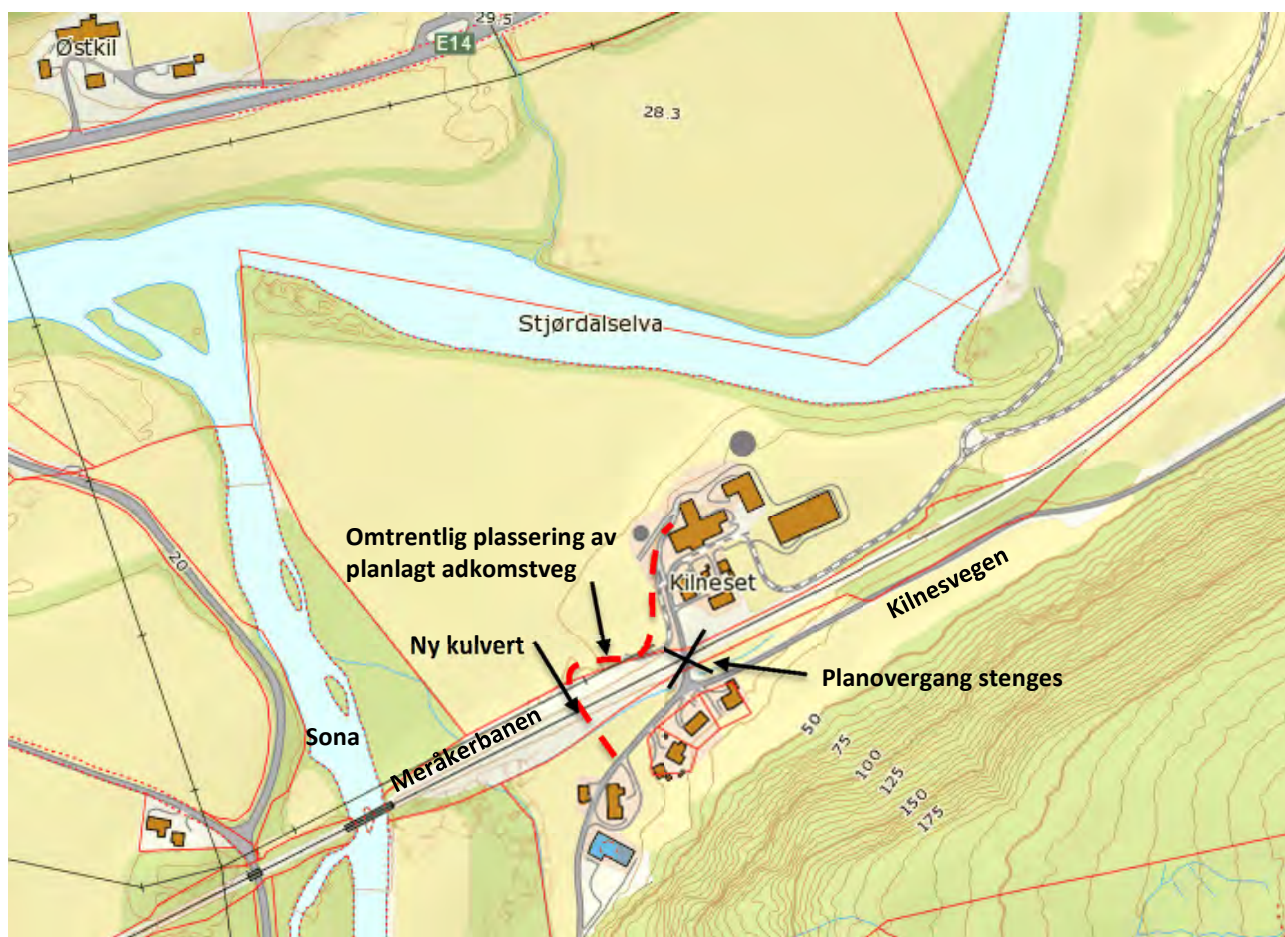
3 Topografi og grunnforhold

3.1 Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger ved gården Kilnes ca. 8 km øst for Hegra i Stjørdal kommune. Gården Kilnes ligger rett nord for Meråkerbanen like øst for hvor elvene Sona og Stjørdalselva møtes. Området avgrenses av Kilnesvegen i sør, elva Sona i vest og Stjørdalselva i nord.

Gården Kilnes ligger på en terrasse sør for Stjørdalselva hvor terrenget ligger på ca. kote +39. Vest for gården er det ei flat elveslette hvor terrenget ligger mellom kote ca. +28 og +32 og heller slakt nordvestover mot elva Sona. Ca. 100 m sør for jernbanelinja er det ei bratt li opp mot Rundhaugen på kote ca. +280.

Kulverten planlegges ca. 85 m vest for eksisterende planovergang. Ved planlagt kulvertplassering ligger Meråkerbanen på fylling med ca. 6 m mektighet.

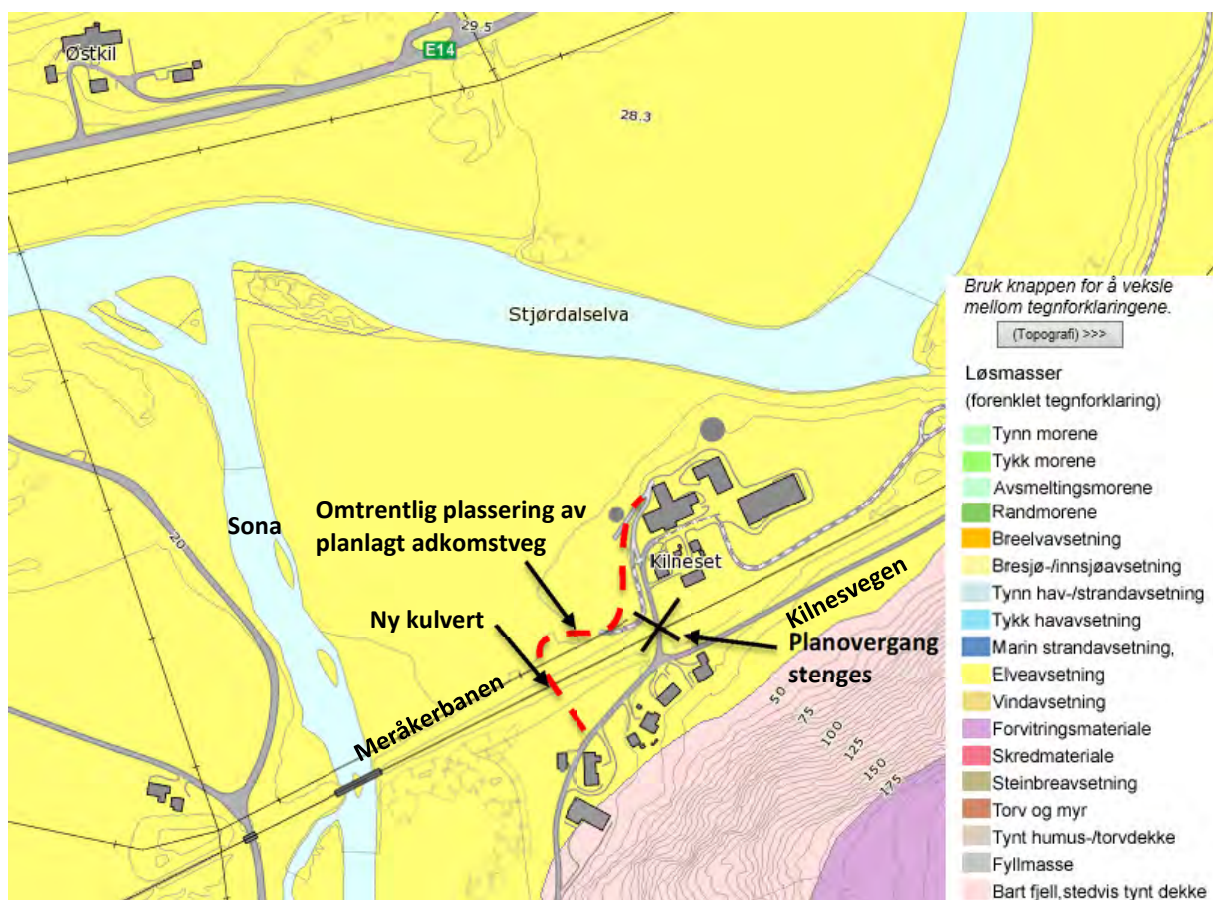


Figur 3-1: Oversiktskart over planområde (Kilde: <http://www.norgeskart.no/>)

3.2 Kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart viser at løsmassene i planområdet består av elveavsetning. Elveavsetning består i hovedsak av grus, sand og silt som avsettes fra elvevann.

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



Figur 3-2: Kvartærgeologisk løsmassekart (fra www.ngu.no)

3.3 Løsmasser, veglinje 60000 og 61000

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene består av et topplag på ca. 2 til 4 m med sand og grus over leire med siltlag til stor dybde. Sonderingene er avsluttet mellom 24 m til 29 m under terreng uten at det er påtruffet berg.

I PR. 6 er det registrert ca. 4 m med fyllmasser av leire, sand og grus. Disse massene antas å være fyllmasser fra gravearbeider ved gården.

4 Sikkerhetsprinsipper

I tabell 4-1 er valgt geoteknisk kategori, pålitelighets- og konsekvensklasse, osv. for planlagte tiltak oppsummert. Nærmere begrunnelse for valg er gitt i vedlegg A.

Tabell 4-1: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

	Gårdsveg	Kulvert
Konsekvens- og pålitelighetsklasse	CC/RC 1	CC/RC 2
Bruddmekanisme	Nøytral	Nøytral
Geoteknisk kategori	1	2
Seismisk grunntype	C	C
Tiltaksklasse iht. PBL	1	2
Prosjekteringskontrollklasse	PKK1	PKK2
Utførelseskontrollklasse	UKK1	UKK2

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Generelt

Det planlegges å bygge ny gårdsveg med kryssing under jernbanelinja i kulvert. Gårdsvegen planlegges med vegoppbygging etter håndboken «Normaler for landbruksveger» /3/.

Planlagte veglinjer ligger i hovedsak høyere enn eksisterende terreng. Vegfyllingene blir opp mot 2,5 m høye og er vist med fyllingsutslag 1:8. Fra profil 200 til profil 230 ligger vegen delvis på fylling og delvis i løsmasseskjæring. Vegskjæringen blir inntil 2 m dyp. På denne strekninga er fyllingsutslag og skjæring i løsmasser vist med helning 1:2.

5.2 Flom

Elva Sona er ei uregulert elv. Elveslettene mellom elvene Sona og Stjørdalselva blir oversvømte ved flom eller isgang i elvene.

Det må påregnes at kulverten og vegene blir oversvømte ved flom og/eller isgang i elvene.

5.3 Generelle retningslinjer for graving og fylling

Løsmassene i planområdet består i hovedsak av et topplag på ca. 2 til 4 m med sand og grus over leire med siltlag til stor dybde.

Permanente skjæring i løsmasser tilrås generelt 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 fyllingene bygges opp med grov grus eller sprengstein.

Alle fyllinger må bygges opp lagvis og komprimeres iht. normal komprimering etter tabell 2 i NS 3458 /10/.

Matjord og humusholdige masser under vegfyllingene tilrås fjernet. All oppfylling bør utføres på telefri grunn, eventuelt bør telelag fjernes.

5.4 Veglinje 60000

Mellom PR. 0 og PR. 200 planlegges vegen å ligge delvis i terreng og delvis på fylling med fyllingshøyde inntil ca. 2,5 m. Mellom PR. 42,7 og PR. 51,4 krysser vegen jernbanefyllingen i kulvert. Mellom PR. 0 og PR. 30 skal det planeres 1:8 på begge sider av vegen, mens mellom PR. 60 og PR. 120 og mellom PR. 130 og PR. 190 skal det planeres med helning 1:8 på venstreside av vegen.

Mellom PR. 200 og 230 planlegges vegen å ligge i ensidig løsmasseskjæring samt delvis på fylling. På denne strekningen har løsmasseskjæringa en høyde på inntil 2 m.

Terrenget er tilnærmet flatt frem til PR. 160. Deretter vil vegfyllingen komme inntil/på skrånende terreng.

Mellom PR. 220 og PR. 240 må det tas ut en såle i foten av fyllinga i henhold til Figur 2-0-3 i Statens vegvesen håndbok nr. V221 /2/ av hensyn til vegfyllingens stabilitet på skrånende terreng.

Det forventes for øvrig ikke problemer med å etablere planlagt veg forutsatt at retningslinjer gitt i kapittel 5.3 følges.

5.5 Veglinje 61000

Mellom PR. 0 og PR. 40 planlegges vegen å ligge på fylling med fyllingshøyde inntil ca. 2,5 m. Fyllingshøyden avtar gradvis fra PR. 0 til PR. 40. Terrenget er tilnærmet flatt.

Det forventes ikke stabilitetsproblemer med å etablere vegen som planlagt.

5.6 Fundamentering av kulvert

Det planlegges en kulvert ved ca. km 51,505 på Meråkerbanen. Kulverten er planlagt med lysåpning (bxh) på 4 x 4,5 m og lengde 8,75 m. Den er planlagt utført som en elementkulvert. For etablering av kulverten må det graves i jernbanefyllingen i dybde ca. 8 m under jernbanesporet. Nærmeste bygning er ca. 50 m sør for planlagt kulvert. Installasjon av kulverten planlegges utført i løpet av ei togfri helg.

Fundamentnivå for kulverten antas å komme over grunnvannstand.

Kulverten kan direktefundamenteres på hel bunnplate. Det må påregnes å masseutskifte minimum 0,5 m med sprengstein/pukk under kulverten. Standard elementkulvert (ref. tegning nr. BK 800111-001, rev 00B) forutsetter minimum 2 m sprengstein under u.k. bunnplate. Ved å dimensjonere kulvert etter stedlige forhold kan masseutskifting under bunnplate kulvert og gravedybde reduseres.

Midlertidige graveskråninger for kulvert tilrås etablert med helning 1:2.

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

Ved fundamentering i stedlige masser må det påses at ingen konstruksjoner blir anbrakt på oppbløtte og/eller omrørte masser. Dersom grunnen blir omrørt/oppbløtt må dette masseutskiftes med pukk.

Grunnen er meget telefarlig. Frostsikring er derfor påkrevd 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.

For å redusere risikoen for skadelige differansesetninger i lengderetning på jernbanesporet tilrås det benyttet overgangsplater for å jevne ut eventuelle setninger i overgangen mellom løsmasser og kulvert.

5.7 Setninger

Det oppnås kompensert fundamentering for kulverten, og utbygginga vil ikke medføre spenningsendringer i underliggende løsmasser. Det forventes derfor ikke setninger av betydning under kulverten.

Vegfyllingene vil medføre en tilleggslast i underliggende løsmasser. Da topplaget trolig består av sandige og grusige masser forventes det at størstedelen av setningene vil utvikles i løpet av anleggsperioden. Eventuelle setninger i underliggende leirelag vurderes som ubetydelige.

Imidlertid vil det oppstå egensetninger i vegfyllingene. I godt komprimerte sprengsteinsfyllinger må det påregnes egensetninger i størrelsesorden 1 % av fyllingsmektigheten.

6 Kritiske momenter/ Sluttkommentar

De største risikomomentene knyttet til utførelsen av arbeidene er:

- Unøyaktig grave- og fyllingsarbeid
- Stabilitet av vegfylling og skråninga ned mot elveslettene
- Setninger/differansesetninger på jernbane som følge av etablering av kulvert

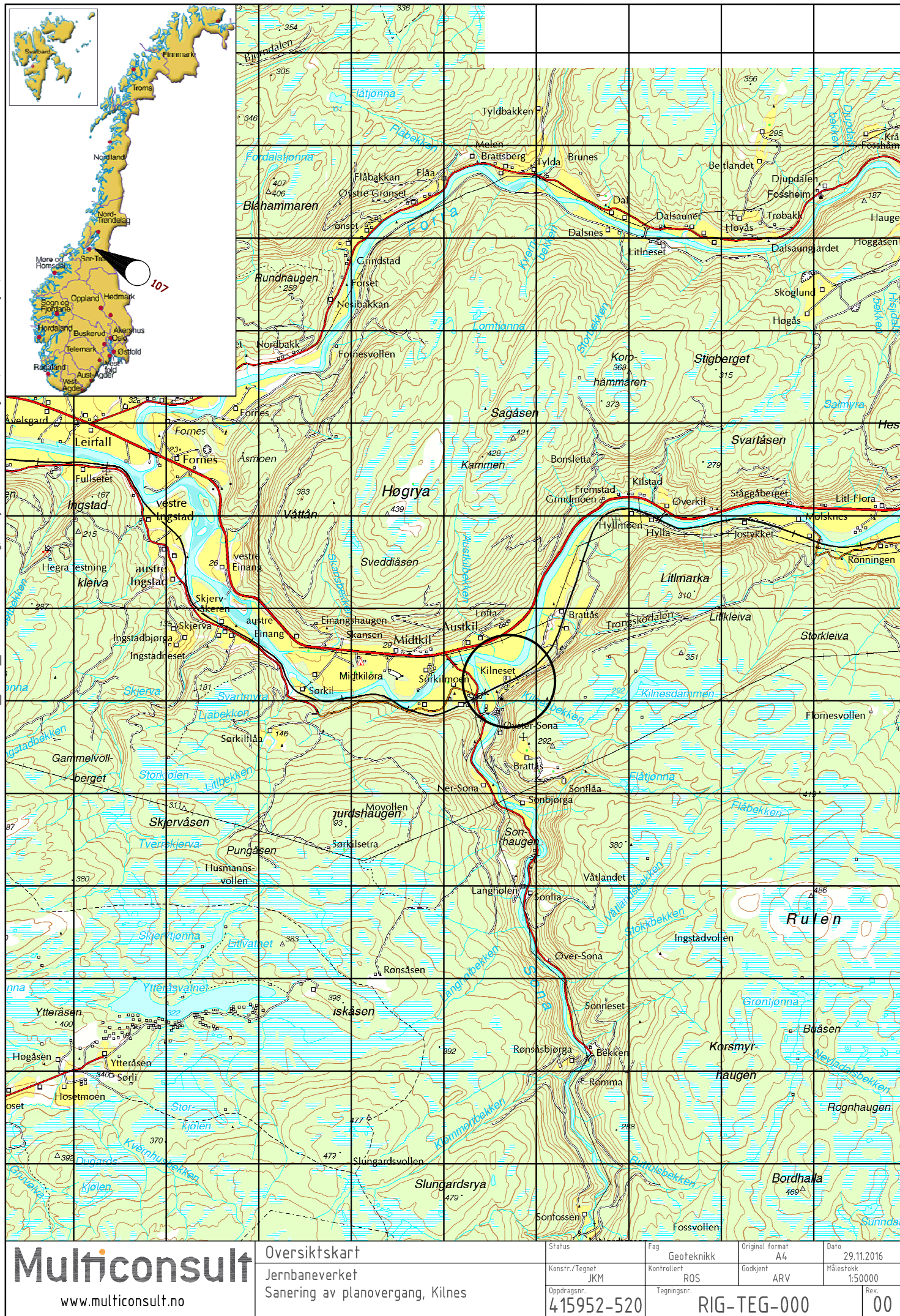
Det må utføres detaljprosjektering av veger og kulvert samt utarbeides kontrollplan for arbeidene.

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

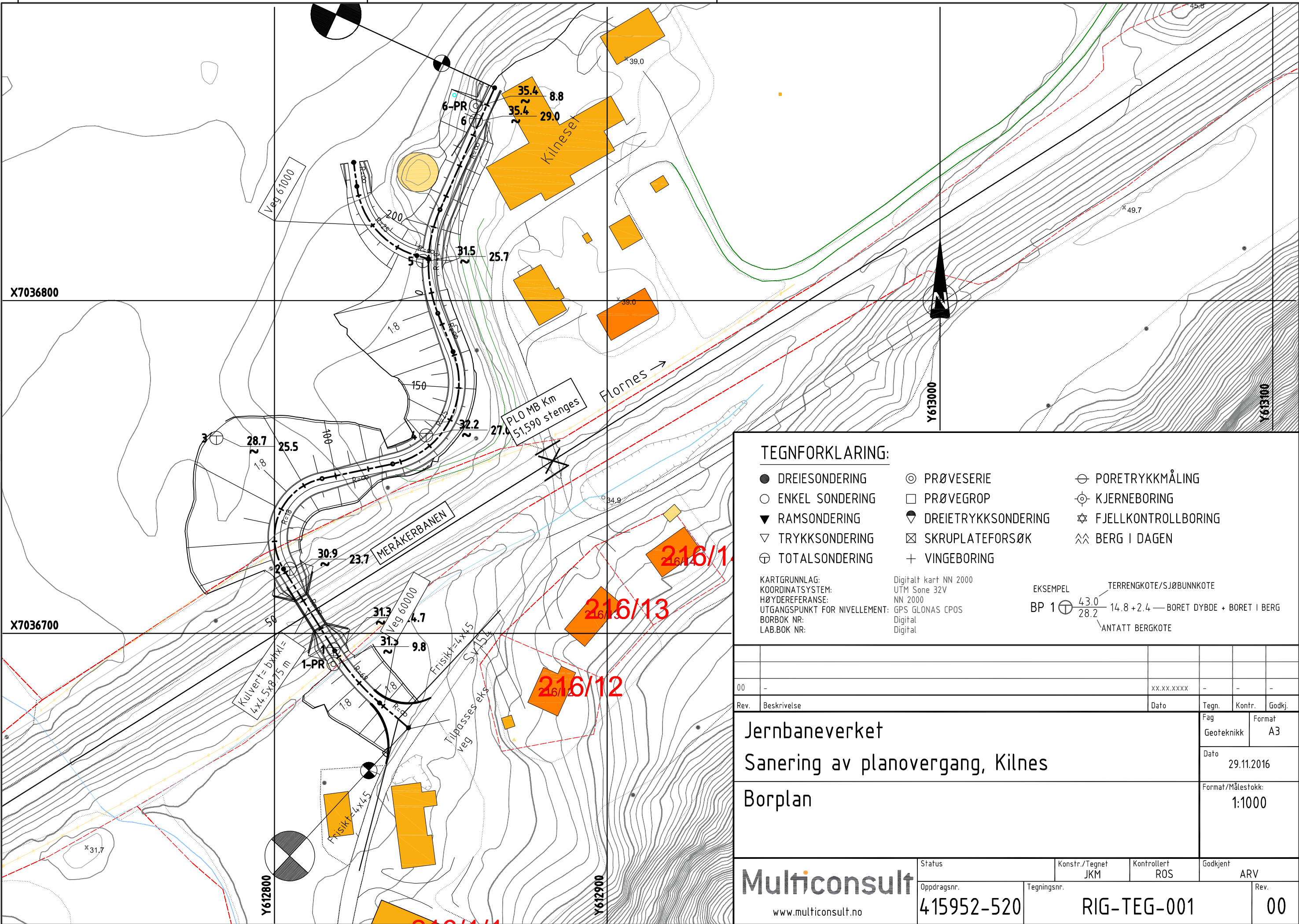
7 Referanser

- /1/ Multiconsult AS, rapport nr. 415952-520-RIG-RAP-001 «Planovergangstiltak Kilnes. Datarapport grunnundersøkelser», datert 6.1.2017
- /2/ Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, juni 2014
- /3/ Landbruks- og matdepartementet (2013), *Normaler for landbruksveger – med byggebeskrivelse*. ISBN: 978-82-7333-185-4. Revidert august 2016
- /4/ Standard Norge (2004), Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN1997-1:2004+A1:2013+NA:2016
- /5/ Standard Norge (2002). Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016
- /6/ Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring – Krav», Standard Norge, Norsk standard (ISO) NS-EN ISO 9001:2008, Des. 2008
- /7/ Standard Norge (2004) Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiskpåvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN1998-1:2004+NA:2014
- /8/ Direktoratet for byggkvalitet (2011) *Veiledning om byggesak*. Publikasjonsnummer HO-1/2011
- /9/ Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, april 2010
- /10/ Standard Norge (2004), NS 3458:2004 Komprimering – Krav og utførelse

Z:\04\15\4\15952\4\15952-11 Plandata\Kilnes\TRIG\TEG\INGR\4\15952-520-RIG-TEG-000_oversikt.kart.dwg, - Layout: (A4 Stående skjema); - Plottet av: jkm, Dato: 2016.12.06 kl 13:29



Z:\04\15\415952-03 ARBEIDSRÅDE\415952-11 Plandata\Kilnes\RIG\TEGNINGER\415952-520-RIG-TEG-001_BORPLAN.dwg, - Layout: (BORPLAN), - Plottet av: ikm, Dato: 2017.01.04 kl 15:06



Vedlegg A

Sikkerhetsprinsipper

Innholdsfortegnelse

A.1	Generelt	2
A.1	Geotekniske problemstillinger	2
A.2	TEK 10 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	2
A.3	TEK 10 § 10, Konstruksjonssikkerhet	2
A.4	Geoteknisk kategori	3
A.5	Konsekvensklasse / pålitelighetsklasse (CC / RC)	3
A.6	Tiltaksklasse iht. PBL	4
A.8	Seismisk grunntype	4
A.9	Kvalitetssystem	4
A.10	Kontrollklasse og utførelseskontroll	4
A.11	Bruddgrensetilstander	5
A.12	Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)	5
A.13	Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger(A)	5
A.14	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)	5

A.1 Generelt

Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder:

- Teknisk forskrift, TEK 10 § 7 og § 10
- NS-EN 1990-1:2002 + A1:2001 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 (Eurokode 7, del 2)
- NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 (Eurokode 8, del 1)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2014 (Eurokode 8, del 5)

I tillegg, og i den grad de er relevante, anbefales følgende veiledninger benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, 2010
- Statens vegvesen (SVV), håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014
- Landbruks- og matdepartementet. Normaler for landbruksveger – med byggebeskrivelse, 2016

A.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utbygginga er hovedsakelig relatert til:

- Stabilitet av planlagte fyllinger og løsmasseskjæringer, både i anleggsfasen og permanent fase
- Setninger/differansesetninger på jernbane som følge av etablering av kulvert

A.2 TEK 10 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 10 § 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).

Det er ingen kjente kvikkleiresoner i eller nært planområdet.

Bunn kulvert vil ligge under flomnivå for elvene Sona og Stjørdalselva. Oppdragsgiver er opplyst om denne problemstillinga. Ved å ta hensyn til flom ved detaljprosjektering av kulvert og veger vil TEK 10 § 7.2 være ivarettatt.

A.3 TEK 10 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 10 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 10 § 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 10 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 pkt. A.1, vil TEK 10 § 10 dermed være ivarettatt.

A.4 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering» /4/.

Det skal bygges gårdsveg og kulvert i et område som består av delvis flatt og delvis skrånende terreng. Løsmassene består i hovedsak av et topplag på ca. 2 til 4 m med sand og grus over leire med siltlag til stor dybde.

Gårdsveg

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

Kulvert

For kulverten velges overordnet krav til prosjektering i henhold til **Geoteknisk kategori 2**, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold.

A.5 Konsekvensklasse / pålitelighetsklasse (CC / RC)

Konsekvensklasser er behandlet i tillegg B i Eurokode 0. 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 /5/.

Gårdsveg

Adkomstvegene 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 /5/ beskrevet som «Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser».

Kulvert

Kulvert under jernbanespor plasseres i Konsekvens- og Pålitelighetsklasse **CC/RC 2**. Det vil si i samme kategori som «Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige.» iht. tabell NA.A1 (901). Konsekvensklasse CC 2 blir i tabell B1 /5/ beskrevet som «Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser».

A.6 Tiltaksklasse iht. PBL

Gårdsveg

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /8/, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at utbyggingen i kan plasseres Tiltaksklasse 1.

Kulvert

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /8/, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at utbyggingen i kan plasseres Tiltaksklasse 2.

A.8 Seismisk grunntype

Gårdsveg

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 /7/, Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning* vurderes området å ligge klasse *Grunntype C*.

Kulvert

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 /7/, Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning* vurderes området å ligge klasse *Grunntype C*.

A.9 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig /5/. Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2008 /6/.

A.10 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse /5/.

Gårdsveg

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).

Kulvert

I samsvar med tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til kontrollklasse **PKK2 og UKK2**.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «PKK2» at det blir utført grunnleggende kontroll (egenkontroll), intern systematisk kontroll kollegakontroll og utvidet kontroll. Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

For utførelse innebærer kontrollklasse «UKK2» at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll), intern systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

A.11 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.* $E_d \leq R_d$.

Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)

A.12 Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)

Dimensjoneringsmetode 3 blir benyttet for all annen geoteknisk prosjektering enn peler. Følgende sett av partialfaktorer blir benyttet for denne dimensjoneringsmetoden (2.4.7.3.4.4, ref. /4/):

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

A.13 Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger(A)

I følge 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 ulykkestilstand, regnes det med partialfaktor 1,0 på lasten.

A.14 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

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

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