

---

RAPPORT

# Sanering av planoverganger, Sandaløkken

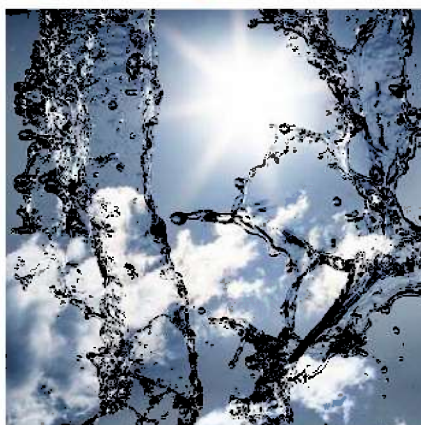
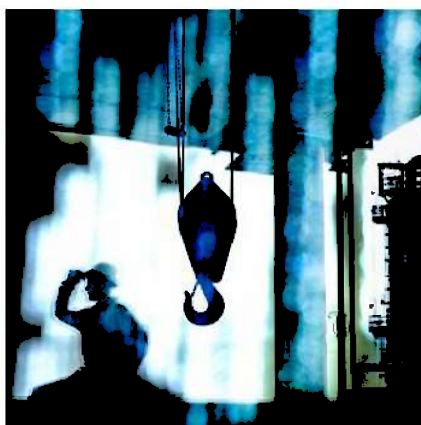
---

OPPDRAGSGIVER  
Jernbaneverket

EMNE  
Geoteknisk vurdering

DATO / REVISJON: 19. desember 2014 / 00  
DOKUMENTKODE: 415952-150-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

OPPDRAG	<b>Sanering av planoverganger, Sandaløkken</b>			DOKUMENTKODE	415952-150-RIG-RAP-002
EMNE	Geoteknisk vurdering			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Jernbaneverket</b>			OPPDRAGSLEDER	Knut Johansen
KONTAKTPERSON	Åge Sjømark			UTARBEIDET AV	Guro Rosshaug Torpe
KOORDINATER	SONE: 32V	ØST: 5640	NORD: 70028	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	209 / 3 / / Melhus				

## SAMMENDRAG

Jernbaneverket planlegger å sanere planovergang DB 513,921 på Sandaløkken, ved Lundamo i Melhus kommune. I den forbindelse planlegges det å bygge en ny adkomstveg langs nordvestsiden av jernbanen som ledes inn på eksisterende planovergang DB 514,360. Multiconsult AS er engasjert av Jernbaneverket til å utføre grunnundersøkelser for adkomstvegen og gi en geoteknisk vurdering av tiltaket.

Planområdet er relativt flatt, og ligger mellom kote +31 og +34. Dovrebanen ligger på en 1-2 m høy fylling. Planområdet er i dag dyrket mark. Løsmassene i området består hovedsakelig av et tynt lag på rundt 0,3m matjord, over et 1,5-2,5 m tykt lag med siltig leire. Derunder er det et lag med sand på ca. 0,5 m. Fra ca. 3 m under terreng og ned til avsluttet prøvegraving er det grov grus.

Veglinjen er planlagt å ligge hovedsakelig i nivå med terreng, som medfører mindre fyllinger og skjæringer med inntil ca. 1 m mektighet/høyde.

Grunnforholdene er generelt gode i området, og det forventes ikke noen geotekniske utfordringer ved anleggelse av ny adkomstveg. Dersom det i senere planfaser gjøres endringer av veglinjen, må dette vurderes av geotekniker.

00	19.12.2014	Geoteknisk vurdering	<i>Guro</i> Guro Rosshaug Torpe	<i>ROS</i> Roar Skulbørstad	<i>ARV</i> Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grunnlag.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Topografi og grunnforhold .....</b>	<b>5</b>
	3.1 Områdebeskrivelse .....	5
	3.2 Kwartærgeologi .....	6
	3.3 Løsmasser .....	7
<b>4</b>	<b>Sikkerhetsprinsipper .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Geoteknisk vurdering.....</b>	<b>7</b>
	5.1 Stabilitet.....	7
	5.2 Graving og fylling .....	8
	5.3 Setninger.....	8
<b>6</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>8</b>

**Tegning**

415952-150-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan

**Vedlegg**

Vedlegg A - Sikkerhetsprinsipper

## 1 Innledning

Jernbaneverket planlegger å sanere planovergang DB 513,921 på Sandaløkken, ved Lundamo i Melhus kommune. I den forbindelse planlegges det å bygge en ny adkomstveg langs nordvestsiden av jernbanen som ledes inn på eksisterende planovergang DB 514,360.

Multiconsult AS er engasjert av Jernbaneverket til å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med sanering av planovergangen og tilhørende tiltak.

Foreliggende rapport presenterer grunnlag for geotekniske vurderinger, samt vurdering av stabilitet, graving/fylling og setninger.

## 2 Grunnlag

Det er utført grunnundersøkelser i området av Multiconsult AS i forbindelse med sanering av plangangen. Grunnundersøkelsene er presentert i rapport nr. 415952-150-RIG-RAP-001 /1/, datert 15.12.2014. Resultatene fra undersøkelsene danner grunnlag for en geoteknisk vurdering av etablering av ny adkomstveg.

I tillegg til geoteknisk rapport er følgende tegninger/dokumenter benyttet som grunnlag for våre vurderinger.

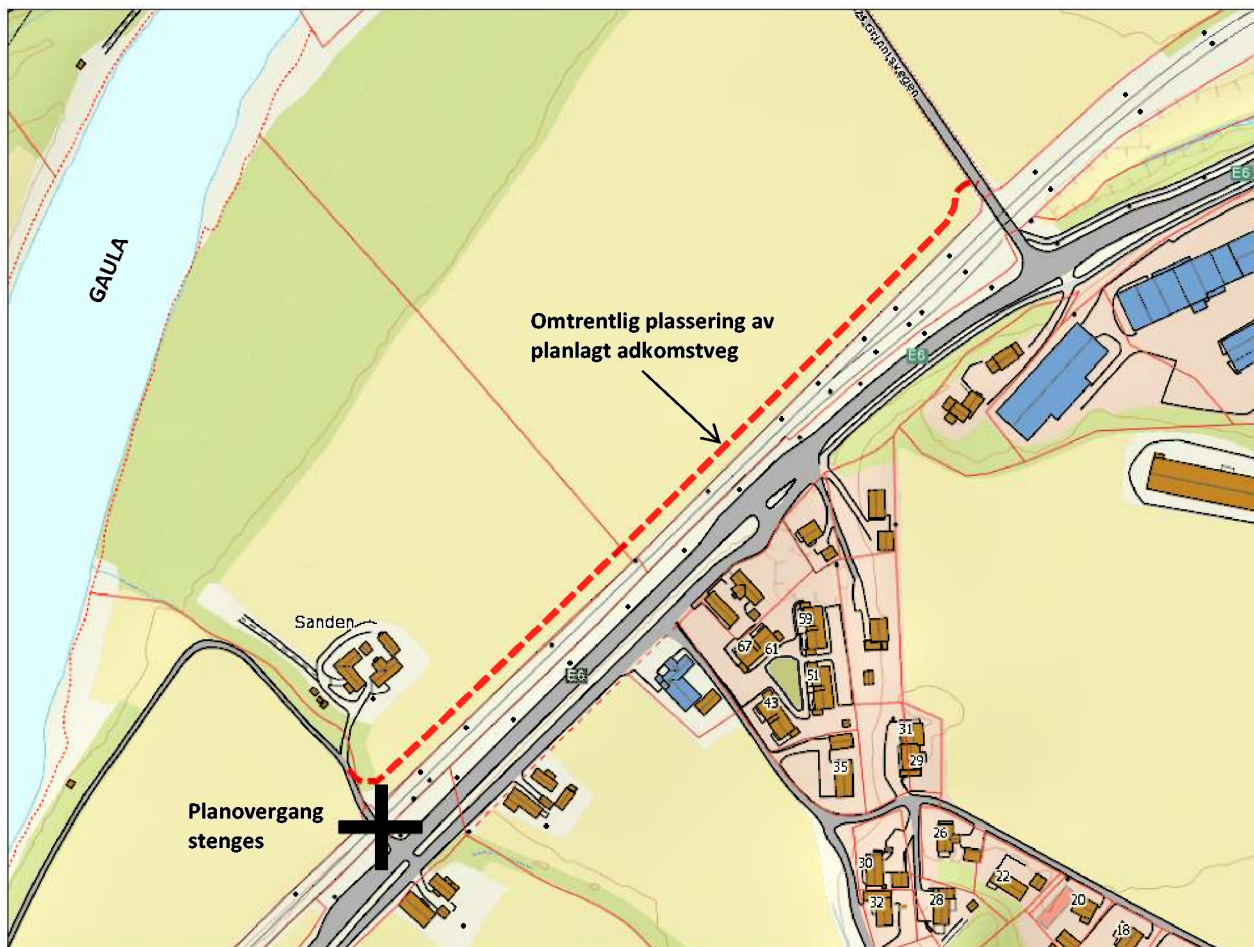
Tabell 2-1 Grunnlagsdokumenter

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Datert
1	T_geom.dwg	Plantegning	12.12.14
2	D-001	Foreløpig plan- og profiltegning	11.05.14

## 3 Topografi og grunnforhold

### 3.1 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området ligger mellom Sanden gård og planovergang DB 514,360, vist i Figur 3-1.



Figur 3-1: Oversiktskart over Sandaløkken med omtrentlig plassering av planlagt adkomstveg (kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)).

Den omtrentlige plasseringen av planlagt adkomstveg er vist i Figur 3-1. Det aktuelle området er relativt flatt og ligger mellom kote +31 og +34. Dovrebanen ligger på en 1-2 m høy fylling.

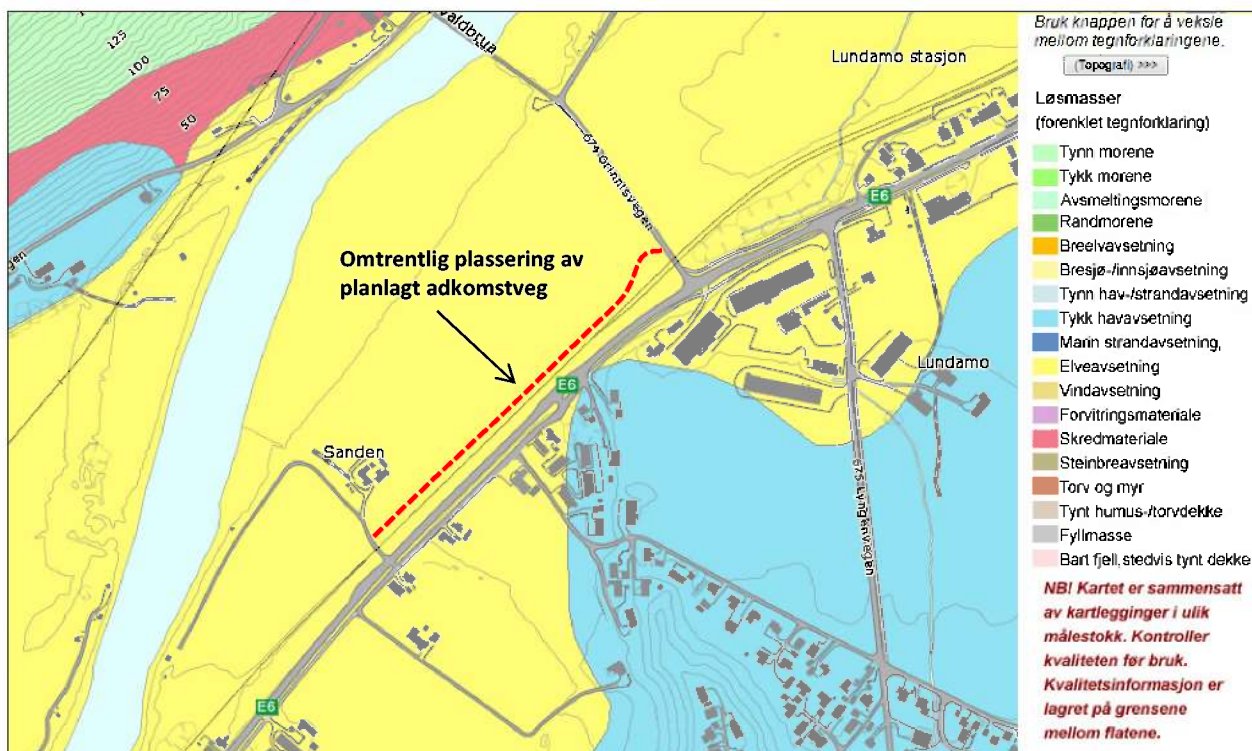
Ny adkomstveg planlegges parallelt med Dovrebanen på den nordvestre siden av jernbanelinje. Planområdet er i dag dyrket mark. På sørøstsiden av Dovrebanen går E6 parallelt med jernbanen.

### 3.2 Kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart indikerer at løsmassene i området består hovedsakelig av elveavsetninger og tykk havavsetning, som vist i Figur 3-2. Selve traséen for adkomstvegen ligger på det som beskrives som elveavsetninger, med kort avstand til registrert havavsetning.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på relativt grunn prøvetaking, og beskriver dermed kun øvre løsmasselag. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.





Figur 3-2: Kvartærgeologisk løsmassekart over det aktuelle området (kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

### 3.3 Løsmasser

Prøvetaking viser at løsmassene i hovedsak består av et topplag av matjord på ca. 0,3 – 0,4 m over et ca. 1,5 – 2,5 m tykt lag med siltig leire. Derunder er det et lag med sand på ca. 0,5 m. Fra ca. 3 m under terreng og ned til avsluttet prøvegraving er det grov grus.

Det ble registrert vanninnsig rundt 3 m under terreng i begge prøvegroppene.

## 4 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt, og er grunnlagt i vedlegg A:

- Geotekniske kategori 1
- Pålitelighetsklasse (CC/RC) 1
- Tiltaksklasse 1 iht. PBL
- Kontrollklasse 1 «Begrenset» for prosjektering og utførelse

## 5 Geoteknisk vurdering

### 5.1 Stabilitet

Veglinje 60 000 er planlagt som ny adkomstveg til Sanden gård samt til dyrket mark. Veglinjen er planlagt til å ligge hovedsakelig i nivå med eksisterende terreng, som medfører mindre fyllinger opp mot 1,3 m og skjæringer med høyde inntil ca. 1 m. Vegen er planlagt som landbruksveg med vegoppbygning etter håndboken «Normaler for landbruksveier» /7/.

Fyllings- og skjæringsutslag for den planlagte vegen er i hovedsak vist med helning 1:2. På enkelte lokale partier er det vist skjæring med helning 1:1,5.

Grunnforholdene er generelt gode i området, og det forventes ikke geotekniske problemer ved anleggelse av ny adkomstveg, forutsatt at fyllinger og skjæringer etableres med helninger som planlagt.

## 5.2 Graving og fylling

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

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

## 5.3 Setninger

Det forventes ikke store setninger i undergrunnen som følge av de planlagte vegfyllingene, da løsmassene bedømmes lite kompressible og i stor grad overkonsoliderte.

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

## 6 Oppsummering

Grunnforholdene er generelt gode i området, og det forventes ikke geotekniske utfordringer ved anleggelse av den planlagte adkomstvegen.

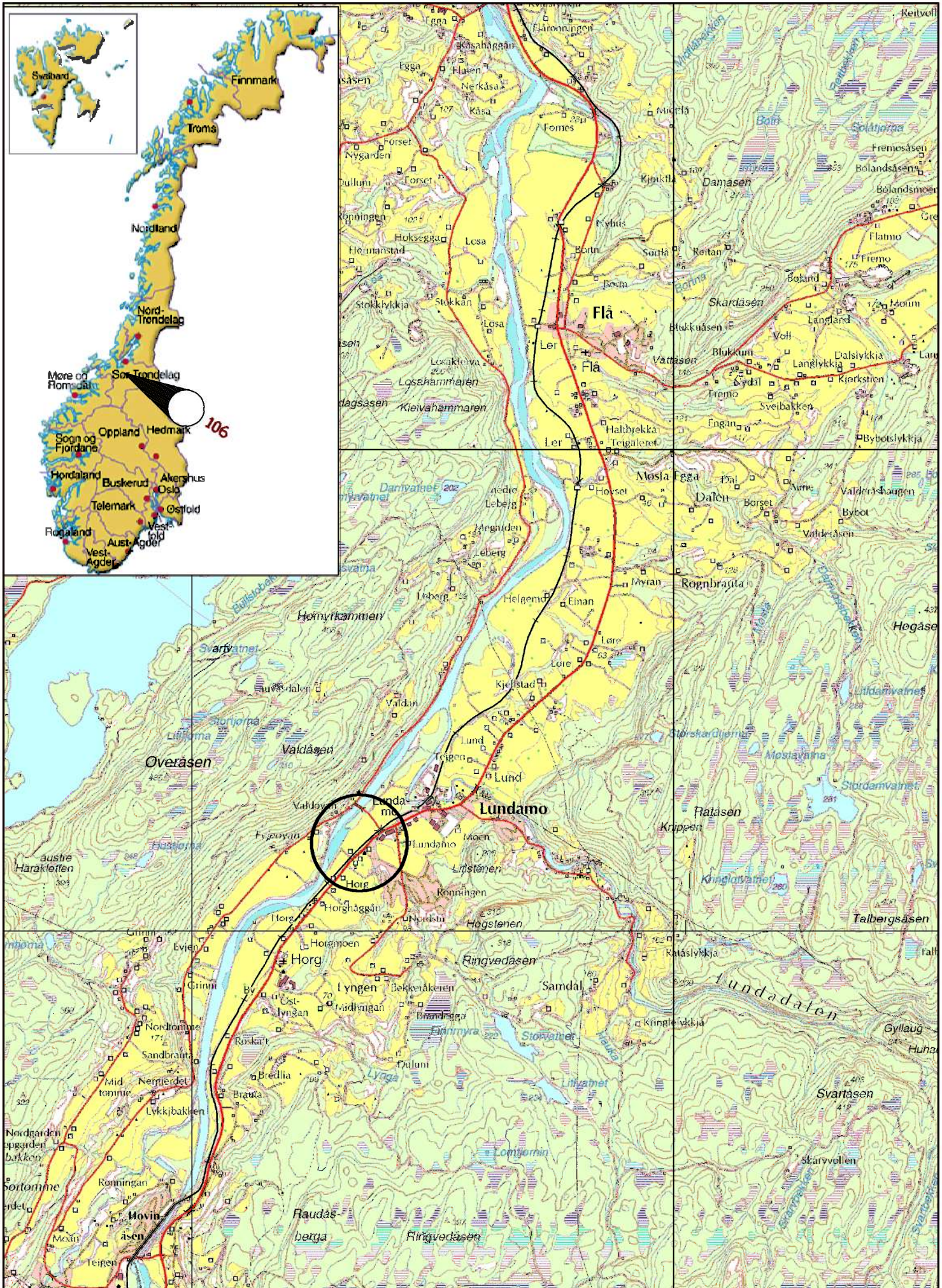
Dersom det i senere planfaser gjøres endringer av veggeometri og dermed endring av stabilitetsforholdene, må dette vurderes av en geotekniker.

## 7 Referanser

- /1/ Multiconsult AS (2014) 415952-150-RIG-RAP-001. *Sanering av planoverganger, Sandaløkken. Datarapport grunnundersøkelser.*
- /2/ Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring – Krav», Norsk standard (ISO) NS-EN ISO 9001:2008, Des. 2008
- /3/ Standard Norge (2004). *Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1 Allmenne regler.* NS-EN 1998-1:2004+NA:2008
- /4/ Standard Norge (2002). *Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.* NS-EN 1990-1:2002+NA:2008
- /5/ Standard Norge (200x). *Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning.* NS-EN 1998-1:2004+NA:2008
- /6/ Direktoratet for byggkvalitet (2011). *Veiledning om byggesak.* Publikasjonsnummer HO 1/2011.
- /7/ Landbruks- og matdepartementet (2013). *Normaler for landbruksveger – med byggebeskrivelse.* ISBN: 978-82-7333-185-4

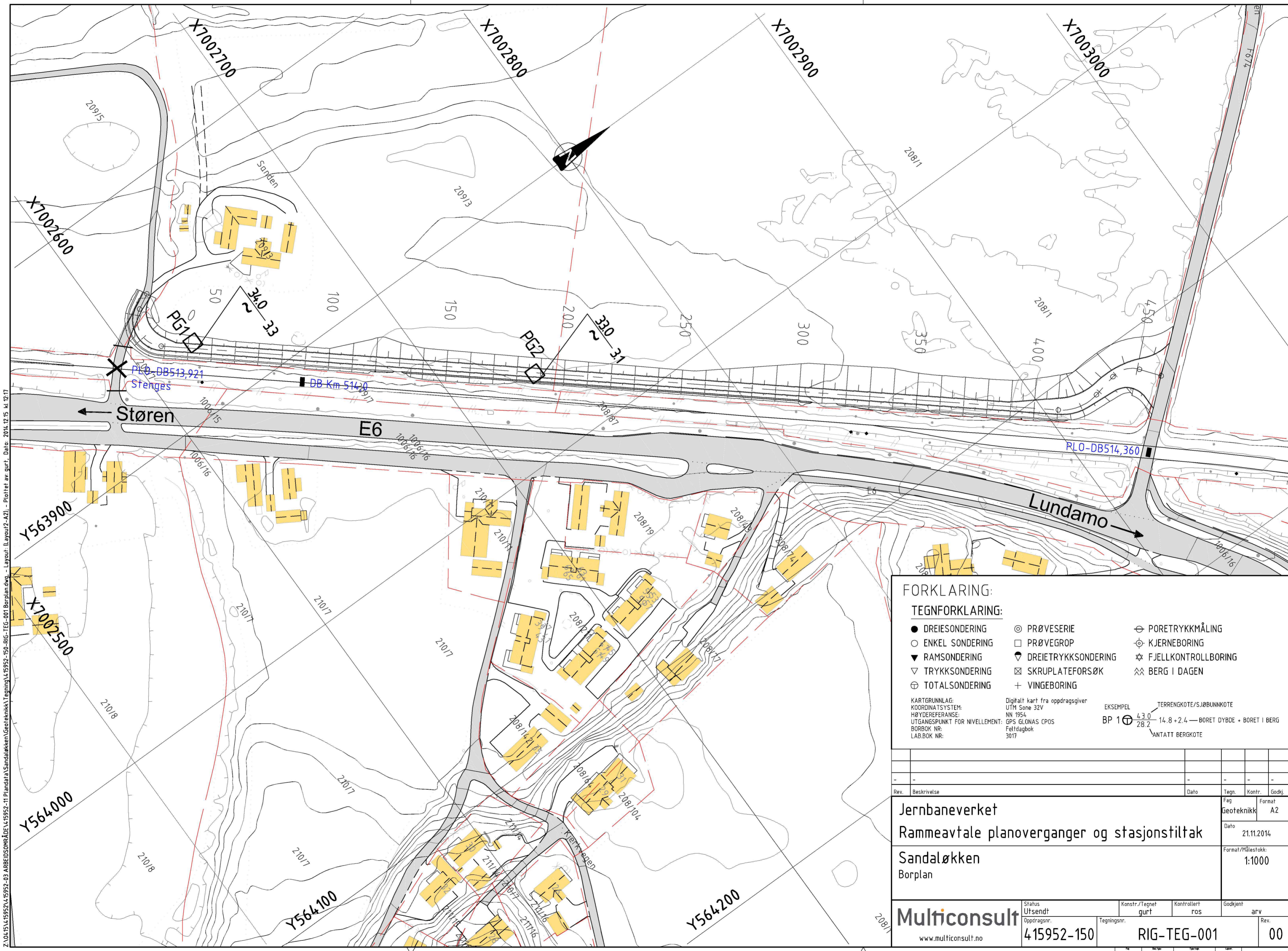


Z:\04\15\4\15952\4\15952-03 ARBEID\SOMR\ÅDE\4\15952-11 Plandata\Sandaløkken\Tegning\4\15952-150-RIG-TEG-000 Oversiktskart.dwg, - Layout: (A4, Stående skjema), - Plottet av: gurt, Date: 2014.12.15 kl 10:23



<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Sanering av planovergangen, Sandaløkken Oversiktskart	Status Konstr./Tegnet GURT	Fag Geoteknikk	Original format A4	Dato 21.11.2014
		Oppdragsnr. 415952-150	Kontrollert ROS	Godkjent ARV	Målestokk 1:50 000
			Tegningsnr. RIG-TEG-000		Rev. 00





Z:\06\15\4\15952\4\15952-03 ARBEIDSDOKUMENTER\11 Plandata\Sandlækken\Geoteknikk\Tegning\4\15952-150-RIG-TEG-001 Borplan.dwg - Layout (Layout2-A2) - Plottet av gurt, Dato: 2014.12.15 kl. 12:17

**FORKLARING:**

**TEGNFORKLARING:**

- DREIESONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ENKEL SONDERING
- PRØVEGROP
- ⊕ KJERNEBORING
- ▼ RAMSONDERING
- ⬇️ DREIETRYKKSONDERING
- ⊗ FJELLKONTROLLBORING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- ⚡ BERG I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING
- + VINGEBORING

KARTERUNNLAG: Digitalt kart fra oppdragsgiver  
 KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V  
 HØYDEREFERANSE: NN 1954  
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS  
 BORBOK NR: Feltdagbok 3017  
 LAB.BOK NR:

EXEMPEL  
 BP 1 ⊕  $\frac{4.30}{28.2}$  14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG  
 TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE  
 ANTATT BERGKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Jernbaneverket**  
 Rammeavtale planoverganger og stasjonstiltak

**Sandalækken**  
 Borplan

Format/Målestokk: 1:1000

**Multiconsult** www.multiconsult.no

Status: Utsendt  
 Oppdragsnr.: 415952-150  
 Konstr./Tegnet gurt: RIG-TEG-001  
 Kontrollert ros: arv  
 Godkjent: 00



# Vedlegg A

## Sikkerhetsprinsipper

### Innholdsfortegnelse

A.1	Generelt .....	1
A.2	TEK 10 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	1
A.3	TEK 10 § 10, Konstruksjonssikkerhet .....	1
A.4	Geoteknisk kategori.....	2
A.5	Konsekvensklasse / pålitelighetsklasse (CC / RC).....	2
A.6	Tiltaksklasse iht. PBL.....	2
A.7	Sikkerhetsnivå .....	2
A.8	Seismisk grunntype.....	2
A.9	Kvalitetssystem.....	3
A.10	Kontrollklasse og utførelseskontroll.....	3

## 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 + NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 (Eurokode 7, del 2)
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 8, del 1)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2008 (Eurokode 8, del 5)

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

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

## 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).

## 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.3, vil TEK 10 § 10 dermed være ivaretatt.

## 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» /3/.

Det skal bygges en adkomstveg på et relativt flatt område der løsmassene i hovedsak består av siltig leire ned til ca. 2-3 m under terreng. Derunder er det lagdelte avsetninger av sand og grus.

Med bakgrunn i dette velges overordnet krav til prosjektering i henhold til **Geoteknisk kategori 1**, som omfatter små og relativt enkle konstruksjoner der det er minimal risiko med hensyn til områdestabilitet eller bevegelser i grunnen.

## 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 /4/.

Adkomstvegen plasseres i Pålitelighetsklasse CC/RC 1. Det vil si i samme kategori som «Landbruksbygg» og «Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold.» iht. tabell NA.A1 (901). Pålitelighetsklasse CC/RC 1 blir i tabell B1 /4/ beskrevet som "liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser".

## A.6 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /6/, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at utbyggingen i kan plasseres Tiltaksklasse 1.

## A.7 Sikkerhetsnivå

Eurokode 7 /4/ stiller krav om en beregningsmessig partialkoeffisient  $\gamma_M \geq 1,25$  for effektivspenningsanalyser og  $\gamma_M \geq 1,4$  for totalspenningsanalyser.

## A.8 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 /5/, 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 /4/. 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 /2/.

## A.10 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse /4/. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse 1 (Begrenset kontroll).

For *prosjektering* gjelder da at det skal utføres egenkontroll. Etter vanlig praksis i Multiconsult gjennomføres det sidemannskontroll.

For *utføring* innebærer kontrollklasse «B» at det fra foretaket som utfører arbeidet skal gjøres basiskontroll av alt utført arbeid.