

UPB - Utrednings-, Plan- og Byggeprosjekter

Geoteknikk i UPB-prosessen - Dokumentasjonskrav i Bane NOR

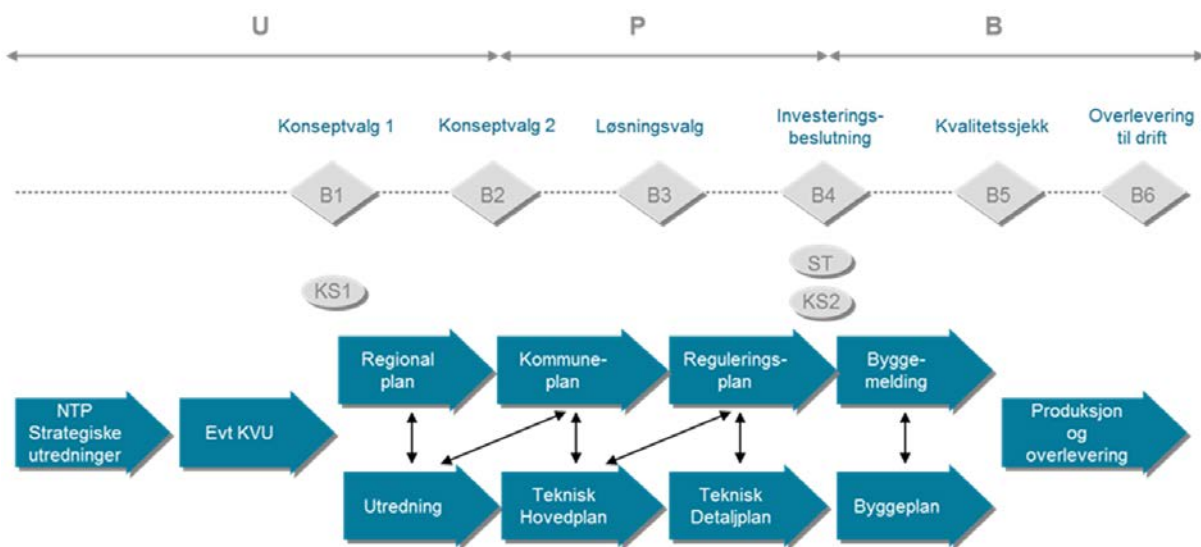
Dette notatet omfatter løsmasser og kartlegging av fjelldybder, men ikke forurenset grunn, miljø og bergkvalitet

Geoteknikk i UPB-prosessen; omfang for de forskjellige fasene av teknisk prosjektering er angitt på de neste sidene i

Tabell 1 Geoteknikk i UPB-prosessen.

Det er viktig å være involvert tidlig med geotekniske undersøkelser og vurderinger.

Framdriften legges opp slik at grunnundersøkelser er utført helst før, men senest i første del av hver enkelte fase. Dette vil minimalisere usikkerheten i de respektive fasene.



Figur 1 UPB prosessen for prosjektering

For detaljer om Bane NORs UPB-prosess vises til Håndbok for utrednings- plan- og byggeprosjekter, STY-601738.

Hva skal dokumenteres i geotekniske fagrapporter?

- Geotekniske prosjekteringsforutsetninger.
- Geotekniske vurderinger.
- Forslag til undersøkelsesplan for neste fase.
- Områdestabilitet – vurdering etter NVEs retningslinjer
- Stabilitet av fyllinger og skjæringer langs sporet
- Arealbehov i byggefasen og den permanente situasjon.
- Beregninger.
- Jordskjelv; behovsavklaring /-vurdering /-beregning.

- Total kontrollplan for prosjekteringen og byggefasen.
- Detaljerte tegninger
- Nødvendig geoteknisk oppfølging/kontroll i driftsfasen (f.eks. setningsmåling, deformasjoner, vibrasjoner, poretrykksmåling).

De geotekniske fagrapportene kan dokumentere alle tema ovenfor i forskjellige avsnitt, alternativt i flere vedlegg. Hvert tema/fagrapport vil ha en varierende størrelse avhengig av størrelse og kompleksitet for prosjektet og også hvilket plan-nivå arbeidet befinner seg i.

En passende inndeling i rapporter kan være som gitt i Vedleggene A, B og C

- Geoteknisk datarapport, se vedlegg A
- Fagrapport ; prosjekteringsforutsetninger, se vedlegg B
- Fagrapport ; beregninger og vurderinger, se vedlegg C
- Eventuelle områdestabilitetsvurderinger i områder med kvikkleire kan rapporteres i egen rapport.

For større prosjekter kan det være aktuelt med separate fagrapporter for hvert tema, for mindre prosjekter kan færre rapporter være tilstrekkelig.

I påfølgende vedlegg beskrives hva en dokumentasjon av geotekniske prosjekteringsforutsetninger og av beregninger og vurderinger minimum bør inneholde, med utgangspunkt i rapportinndelingen ovenfor.

For enhver fase skal grunnundersøkelsene lastes opp i NADAG.

Prosjekteringen skal til enhver tid følge de retningslinjer for digital fremstilling som er angitt i STY-600239 Håndbok for digital planlegging.

Tabell 1 Geoteknikk i UPB-prosessen

Fase	Beslutning	Etablering av grunnlag	Geoteknisk vurdering / geoteknisk fagrapport	Kontroll
NTP Strategiske utredninger KVU utredning	Konseptvalg 1	Kvantærgeologiske kart og berggrunnskart. NVEs Fare- og aktsomhetskart Annen tilgjengelig informasjon, herunder kunnskap om geotekniske forhold fra tidligere prosjekter Dokumentasjon: Datarapport som beskriver grunnlaget. (Kan være vedlegg til fagrapport)	Beskrive materialtype for løsmasser. Grove geotekniske vurderinger basert på brede korridorer. Beskrive grunnlaget, overordnede løsninger. Undersøkellesbehov for neste fase skisseres. Dokumentasjon: Geoteknisk fagrapport	Intern systematisk kontroll
<i>(Regionale planer)</i> Utredninger	Konseptvalg 2	Grunnlag fra forrige fase. I tillegg: Data fra tidligere grunnundersøkelser Dokumentasjon: Datarapport som beskriver grunnlaget. (Kan være vedlegg til fagrapport)	Som over, i tillegg vurdering av mulige geotekniske løsninger. Undersøkellesbehov for neste fase skisseres. Dokumentasjon: Geoteknisk fagrapport	Intern systematisk kontroll

Fase	Beslutning	Etablering av grunnlag	Geoteknisk vurdering / geoteknisk fagrapport	Kontroll
<p>(KDP-Kommunedelplan)</p> <p>Teknisk hovedplan</p>	<p>Valg av trasé</p>	<p>Grunnlag fra forrige fase</p> <p>I tillegg:</p> <p>Sørge for en grov dekning av grunnforholdene for de forskjellige trase-alternativene, slik at det foreligger en oversikt over områder og problemer, for eksempel potensielle kvikkleireområder og problemstillinger omkring totalstabilitet, tunnelpåhugg, store konstruksjoner, høye fyllinger/skjæringer etc..</p> <p>Dette kan dreie seg om et betydelig omfang av undersøkelser i felten dersom det er mange trasealternativer.</p> <p>Dokumentasjon: Geoteknisk datarapport. (Kan være vedlegg til fagrapport)</p>	<p>Geoteknisk kategori, CC, RC og materialtype for løsmasser angis for hele prosjektet og evt. for delområder. Deler av prosjektet med kvikkleire settes til CC3, RC3</p> <p>Alle geotekniske konstruksjoner eller geotekniske inngrep identifiseres og kvantifiseres.</p> <p>I fareområder for kvikkleire må det utføres tilstrekkelige beregninger/vurderinger av områdestabilitet for hvert traséalternativ til å bestemme problemomfanget. (Områdestabilitet kan også ferdigstilles)</p> <p>Omfanget av geotekniske arbeider skal være beskrevet slik at det kan danne grunnlag for et estimat av kostnader på det presisjonsnivået som skal gjelde for denne planfasen.</p> <p>Plannivået munner ut i anbefaling av en trase eller valg av alternativ for løsning.</p> <p>Undersøkelsesbehov for neste fase skisseres.</p> <p>Dokumentasjon: Geoteknisk(e) fagrapport(er).</p>	<p>Intern systematisk kontroll.</p>

Fase	Beslutning	Etablering av grunnlag	Geoteknisk vurdering / geoteknisk fagrapport	Kontroll
<p><i>(Reguleringsplan)</i></p> <p>Teknisk detaljplan</p>	<p>Investeringsbeslutning</p> <p>Detaljerte løsningsvalg</p>	<p>Grunnlag fra forrige fase</p> <p>I tillegg:</p> <p>Dybder til fjell, sonderinger, prøveserier med laboratorieundersøkelser og eventuelle andre forsøk og feltmålinger i forbindelse med valg av parametere for geotekniske beregninger.</p> <p>Kvikkleireforekomster i trasé og i sideterreng må kartlegges og være ferdig undersøkt i denne fasen.</p> <p>Grunnundersøkelsene skal være tilstrekkelige for denne planfase i henhold til Eurokodene og bør være utført før prosjektering.</p> <p>Det skal nå i prinsippet kun være en trasé som vurderes. Det tilstrebes derfor at alle nødvendige undersøkelser skal ferdigstilles.</p>	<p>Geoteknisk kategori, CC, RC og materialtype for løsmasser angis for hele prosjektet og for delområder. Deler av prosjektet med kvikkleire settes til CC3, RC3.</p> <p>Detaljplan skal gi en høy grad av detaljering for de geotekniske arbeider og konstruksjoner.</p> <p>Beregninger og vurderinger av områdestabilitet (kvikkleire) skal ferdigstilles i denne fasen.</p> <p>I denne fase bør det kartlegges delstrekninger der uønskede vibrasjoner kan oppstå for togtrafikk og nærliggende bygg, og som skal utredes i neste fase.</p> <p>Beregninger og vurderinger for alle geotekniske konstruksjoner og fyllinger/skråninger/skjæringer skal detaljeres i tilstrekkelig grad til å sikre gjennomførbarhet</p> <p>Alle geotekniske inngrep og tiltak for øvrig i anleggsperioden for å bestemme midlertidig og permanent arealbehov skal ferdigstilles for regulering, inkl. behov for riggplass, anleggsveger, deponier, etc.</p> <p>Omfanget av geotekniske arbeider skal være beskrevet slik at det kan danne grunnlag for et</p>	<p>Intern systematisk kontroll.</p> <p>Utvida kontroll gjennomføres ihht Eurokodene.</p> <p>Områdestabilitet med kvikkleire skal ha utvida kontroll</p>

Fase	Beslutning	Etablering av grunnlag	Geoteknisk vurdering / geoteknisk fagrapport	Kontroll
Teknisk detaljplan (forts.)		Dokumentasjon: Geoteknisk(e) datarapport(er).	<p>estimat av kostnader på det presisjonsnivået som skal gjelde for denne planfasen.</p> <p>Undersøkelsesbehov for neste fase skisseres.</p> <p>Dokumentasjon: Geoteknisk(e) fagrapport(er)</p>	
(Byggemelding) Byggeplan Alternativt utføres denne og neste fase som totalentreprise med samme krav til prosjekteringskontroll og dokumentasjon.	Lyse ut entreprise	Grunnlag fra forrige fase I tillegg: Supplerende grunnundersøkelser i den grad man oppdager at det mangler noen opplysninger i forhold til de løsninger som er valgt/spesifikke problemområder som er avdekket. Dette gjelder spesielt for endelig plassering og detaljerte beregninger, beskrivelser og vurderinger av konstruksjoner (for eksempel pelepunkter i pelegrupper).	Geoteknisk kategori, CC, RC og materialtype for løsmasser angis/oppdateres for hele prosjektet og for delområder. Deler av prosjektet med kvikkleire settes til Geoteknisk kategori 3, CC3, RC3 Alle beregninger og rapporter som ikke er slutført i detaljplan slutføres og rapporteres, og det utarbeides endelige planer og beskrivelser. Jordskjelvvurderinger og eventuelle beregninger skal utføres i denne fasen. Det skal utarbeides en kontrollplan for utførelse av geotekniske tiltak i byggefasen. Plannivået munner ut i grunnlag for entreprise med beskrivelse, beregninger og ferdige arbeidstegninger.	Kontroll i samsvar med kontrollklasser definert i NS-EN 1990

Fase	Beslutning	Etablering av grunnlag	Geoteknisk vurdering / geoteknisk fagrapport	Kontroll
Byggeplan (forts.)		Dokumentasjon: Geoteknisk(e) datarapport(er).	Eventuelle kontrollbehov for driftsfasen skal presenteres (setningsmåling, deformasjon, vibrasjon, poretrykk eller lignende) Dokumentasjon: Geoteknisk(e) fagrapport(er)	

MERKNAD:

Følgende konstruksjoner skal sendes til kontroll og godkjenning i Bane NOR Teknologi:

- Jernbanebruer . Med jernbanebruer menes konstruksjon med fri åpning (lysvidde) $\geq 2,0$ m påvirket av jernbanetraffikk.
- Overgangsbruer (SVV godkjenner sine egne bruer og sender dokumentasjon til Bane NOR).
- Andre bærende konstruksjoner som kan påvirke jernbanetraffikken, annen infrastruktur eller bygg. Med bærende konstruksjoner menes konstruksjoner som skal prosjekteres, bygges og forvaltes som bru, herunder løsmassetunneler, tunnelportaler, skredoverbygg og støttemurer (betong, gabioner og naturstein), permanent spunt og slissevegg.
- Forskaling, stillaser, reisverk og andre hjelpekonstruksjoner for utførelsen av byggearbeidet hvis de går over, under eller er plassert så nært inntil jernbane at et eventuelt sammenbrudd kan berøre jernbanen.
- Andre midlertidige konstruksjoner som kan berøre jernbanetraffikken (f.eks. spuntvegger).
- Armert jord konstruksjoner og andre ukonvensjonelle konstruksjoner.
- Fyllinger av lettklinker eller skumglass høyere enn 5 m.
- Fyllinger med EPS-høyde større enn 3,5 m.

VEDLEGG A

RAPPORTERING FRA GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Vedlegg A

RAPPORTERING FRA GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

En datarapport skal inneholde (minst) følgende:

1 PROSJEKTBEKRIVELSE

1.1 Overordnet beskrivelse av prosjekt

Presenter oppdragsgiver for prosjektet.

Beskriv overordnet hensikt med prosjektet og beskriv prosjektområdet for undersøkelsen.

1.2 Plan-nivå og undersøkelsesomfang

Plannivå angis: Teknisk hovedplan, Teknisk detaljplan etc...

Beskriv grunnlaget og bakgrunnen for valgt omfang av undersøkelsene.

Dersom geofysiske undersøkelser er utført eller utføres skal resultat fra disse inngå i planleggingen av grunnundersøkelsen.

Beskriv hva som er gjort av undersøkelser og under hvilke forhold:

Omfang og typer felt- og lab.arbeid, forholdene under utførelse av feltarbeidene (vær, tid, terreng, tilgjengelighet, andre forhold som kan påvirke resultatene).

Angi hva som er utført av tidligere undersøkelser og kartlegging.

2 GENERELLE KRAV

- > Det forutsettes at utførende av grunnundersøkelser oppfyller krav gitt i gjeldende NS 8020-1 «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser»
- > Utførelse og presentasjon av boringer skal følge de standarder fra Norsk Standard og de NGF-meldinger som er referert til i NS 8020-1 og/eller SVVs retningslinjer og veiledninger.
- > Det settes krav til entydig borpunkt-identifikasjon, spesielt med tanke på bruk i databaser der også gamle boringer må tas hensyn til.
- > Horisontalt og vertikalt koordinatsystem skal velges i samsvar med det som er valgt for prosjektet som helhet. Bane NOR benytter vanligvis disse systemene:
 - .1 Som horisontalt koordinatsystem benyttes primært EUREF89 / NTM Sone 5-18 og sekundært EUREF89 / UTM Sone 32-33. Som vertikalt koordinatsystem benyttes primært NN2000 og sekundært NN1954.
- > Dersom bygge-/anleggsprosjektet benytter horisontalt koordinatsystem EUREF89/NTM Sone 5 - 30, så skal borpunktene oppgis i både EUREF89/NTM og EUREF89/UTM, med separate filer og tabeller.
- > Dersom det er benyttet eldre koordinatsystemer for boringer utført tidligere, så skal disse koordinatene transformeres som angitt over.
- > Informasjon for gamle boringer som legges inn manuelt i GeoSuite databasen (elektronisk) skal minimum inneholde følgende informasjonen: Dato for utført boring, terrengkote, x og y-koordinater, boret dypde og avslutningskode evt. boret dypde til fjell + boret dypde i fjell.

- > Laboratorieforsøk utføres i samsvar med gjeldende standarder i NS8000-serien og NS-EN ISO 17892-serien supplert med retningslinjer i SVV R210.

3 UNDERSØKELSESRESULTATER

3.1 Presentasjon av resultater

Lag en beskrivelse av løsmasser, grunnvann og fjell i forskjellige deler av området.

Beskrivelsen skal vise til: tegninger, presentasjon av sonderingsresultater samt tegninger og presentasjon av resultater fra andre kilder. Dette kan være kvartærgeologiske kart, berggrunnskart, andre rapporter som omhandler grunnforhold og tidligere grunnundersøkelsesrapporter.

Kvaliteten av boringer, prøveserier og laboratorieresultater skal vurderes og kommenteres.

- > Laboratorieforsøk presenteres i samsvar med NGF melding Nr 2 Rev 2 2011: «Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser.» og anbefalinger i R210.
- > For ødometerforsøk spesielt skal tøyning og beregnet tangentmodul og (når mulig) beregnet konsolideringskoeffisient og permeabilitet plottes mot lineær spenningskala. Flere typer plott kan inkluderes.

Jordparametre eller vurdering av geotekniske forhold utover løsmassetyper og evt. en grov inndeling av fasthet skal som regel ikke angis.

For enhver fase skal grunnundersøkelsene lastes opp i NADAG.

3.2 Bortfalte resultater

Undersøkelser som er utført der resultatene ikke kan benyttes eller er misvisende og tilhørende årsak (skrått fjell og/eller grove masser gir brekkasje, dårlig metning CPTU, mistet rådatafiler...).

Undersøkelser som ikke er gjennomført og tilhørende årsak (for bratt for borerigg, hindret adkomst på grunn av grunneiere, kabler i bakken, vegetasjon, valgt metode er ikke mulig i foreliggende grunnforhold...).

3.3 Konklusjon/oppsummering av kontroll - utførelsesnivå

Angi geoteknisk kategori for prosjektet som grunnundersøkelsen utføres for.

Angi kontroll som er utført av datarapporten, herunder angi hva som er kontrollert og omfang av kontrollen ut fra valgt kontrollnivå og angitt geoteknisk kategori (for eksempel koordinater for gamle boringer mot plassering i nye kart, resultater i rådatafiler mot informasjon i borlogg og om omfanget er utført som full kontroll eller stikkprøvekontroll).

4 TEGNINGER

4.1 Lister, tegninger og vedlegg

Listen under viser hva som skal inn i datarapporten i den spesifiserte rekkefølge som er angitt under.

1. Tegningsliste
2. Oversiktskart som viser område i Norge som er undersøkt
3. Eventuelle plantegninger; kvartærgeologiske kart, berggrunnskart og topografiske kart som kan være aktuelle i tillegg til borplaner.

4. Enkeltark som viser resultater av samtlige sonderinger og enkeltark som viser presentasjon av laboratorie-undersøkelsene for prøveseriene (rutine og spesialforsøk), se NGF-veiledninger for krav til utførelse.
5. Detaljert(e) borplan(er) som viser plassering og typer boringer, se NGF-veiledninger,
6. Eventuelt vises profiler med terreng- og bergoverflate inkludert påtegnert informasjon i borestrenger. *Det skal etterspørres spesielt.*
7. Borpunktliste minst med koordinater (x,y og z), sonderingstype, boret dybde evt. boret i fjell.
8. Eventuelt skal kopi av borekort fra borformann legges ved. *Det skal etterspørres spesielt.*
9. Generell geoteknisk forklaring til opptegning av sonderingsmetoder og prøveserier i henhold til NGF-veiledningene.

4.2 Formater for levering

Datarapport på papir;

- a) Standard A3 og A4 format for enklere kopiering.
- b) Forlengede A3-formater tillattes også benyttet for lange borplaner.

Datarapport elektronisk;

- a) Datarapport leveres på pdf-format. Denne skal være identisk med papir-utgaven.
- b) For enhver fase skal grunnundersøkelsene og rapporter lastes opp i NADAG.

Leveranse av elektroniske grunnlagsdata;

- a) GEOSUITE database inneholdende alle boringer (gamle og nye) med tilstrekkelig informasjon til opptegning i boreplan, dvs minst koordinater (x,y og z), sonderingstype, boret dybde evt. boret i fjell.
- b) GEOSUITE database for alle boringer med data i borestrengen for hvert punkt.
- Gjelder ikke for gamle boringer der rådatafiler ikke finnes.
- c) Rådata for alle borpunkter leveres på elektronisk standardformat.
Gjelder også gamle boringer dersom rådatafiler eksisterer.
- d) Dersom 3D modeller (AutoCAD, Intergraph eller lignende) er benyttet i planlegging eller tolking skal disse leveres i format DWG eller DXF

VEDLEGG B

FAGRAPPORT:

GEOTEKNISKE PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

VEDLEGG B

FAGRAPPOR:

GEOTEKNISKE PROSJEKTERINGS- FORUTSETNINGER

Formålet med denne rapporten er å klargjøre prosjekteringsgrunnlaget, regelverk og metoder som vil bli brukt i det geotekniske prosjekteringsarbeidet. Rapporten skal utarbeides tidlig i prosjektet og sammenfatte det som finnes av grunnlagsmateriale. Den bør også peke på spesielle problemstillinger og antyde hvordan disse er tenkt løst. Dersom det finnes mangler i prosjekteringsgrunnlaget skal disse påpekes. Rapporten oppdateres dersom supplerende informasjon/data innhentes.

Rapporten bør minst inneholde følgende:

5 PROSJEKTBEKRIVELSE.

5.1 Overordnet beskrivelse av prosjekt, inkl. framdrift og plan-nivå

Tekst vedrørende overordnet hensikt med prosjektet. (Funksjonsbeskrivelse.)

Beskrive overordnet framdrift og plan-nivå samt hvem som er oppdragsgiver.

6 GRUNNFORHOLD

6.1 Generelt

Skriv noe overordnet og generelt om løsmassene i området. Henvis til datarapport og eventuelt andre kilder for informasjon.

6.2 Generelt

Det skal vurderes om omfanget av grunnundersøkelser er tilstrekkelig til å gjøre de nødvendige geotekniske vurderinger for fasen.

Skriv om evt. mangler som må kompenseres med f.eks. økede materialfaktorer og dermed tilhørende økte kostnader for de valgte løsningene som vurderes i tidlige faser.

6.3 Jordparametere

Dette punktet blir ofte svært stort. Her kan jordparametere med fordel oppsummeres kort, og parametervalg må grunngis og diskuteres i et vedlegg.

Jordparametere, materialfaktorer og jordmodeller skal defineres for de forskjellige beregninger som skal utføres.

Typisk skal det belyses parametre for:

- > styrke, deformasjoner, setninger, stivheter, tidsavhengigheter, kryp, kort-tidseffekter, jordskjelv-kriterier, sprøbruddproblematikk (kvikkleire og områdestabilitet)

7 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

7.1 Regelverk

Bane NORs tekniske regelverk TRV 520 og TRV 525 gjelder for geotekniske forhold og skal benyttes. I tillegg gjelder relevante standarder fra Norsk Standard og Eurokodene er en del av disse. Kravene i TRV skal oppfylles også når de er strengere enn Norsk Standard.

Ei liste over relevante standarder er gitt **Vedlegg C**.

Statens Vegvesens normaler, rettledninger og veiledninger (N200, V220, R210, R211 og andre) kan benyttes som supplement til TRV.

7.2 Fastsettelse av klasser og kontroll

I samsvar med NS-EN 1997-1 skal geoteknisk kategori bestemmes.

I samsvar med NS-EN 1990 skal det bestemmes konsekvensklasse (CC), pålitelighetsklasse (RC), prosjektkontrollklasse (PKK) og utførelseskontrollklasse (UKK).

Behovet for uavhengig kontroll skal angis. Prosjekter som berøres av kvikkleire skal settes til Geoteknisk kategori 3 og PKK3, både når det er kvikkleire i tiltaket og når stabiliteten av sideterreng («områdestabilitet») påvirkes av kvikkleire.

Overbygningsklasse (a, b, c osv) og kvalitetsklasse (K0 til K5) skal defineres.

Se krav i standarder samt resultater fra geoteknisk datarapport + tolkning av geotekniske data.

Også de kontrollregimene og godkjenningskrav som er spesielle for Bane NOR skal beskrives. Godkjenning fra Bane NOR Teknologi skal foreligge senest før bygging kan påbegynnes. For deler av prosjektet der det er lite rom for endringer og som er kritiske for gjennomføringen av prosjektet kan det med fordel søkes teknisk godkjenning i tidligere faser, forutsatt at datagrunnlaget er godt nok.

Alle geotekniske inngrep og tiltak i anleggsperioden som er nødvendige for å bestemme midlertidig og permanent arealbehov skal beskrives inkl. behov for riggplass, anleggsveger, deponier, etc.

7.3 Grensetilstander og belastningssituasjoner

Se krav i standarder.

Beskriv de tilstander og belastnings-situasjoner man forventer ut fra den aktuelle problemstillingen i permanent situasjon og under utførelse. Ikke glem bestandighet og jordskjelv.

Beskriv situasjoner som er skal vurderes/beregnes. Her kommer også geometri og topografi/grunnforhold inn.

7.4 Variable laster, trafikklaster

Se krav i standarder. Se TRV 520 og TRV 525 for toglaster. Se også SVV V220 for laster på veg og terreng uten vegtrafikk.

Beskriv variable laster og hvordan de angriper, evt. tiltak for å unngå laster (f.eks. vannproblematikk). Laster både i permanent situasjon og i midlertidig situasjon under bygging skal angis.

Vurder om det er behov for dette ved de overordnede plan-nivåene.

7.5 Permanente laster

Se krav i standarder.

Beskriv permanente laster og hvordan de angriper, evt. tiltak for å unngå laster (f.eks. vannproblematikk). Permanente laster er bl.a. last fra jord, vann og konstruksjoner.

Laster både i permanent situasjon og under bygging skal angis.

Vurder om det er behov for dette ved de overordnede plan-nivåene.

7.6 Lastfaktorer og lastkombinasjoner

Se krav i standarder.

Her skal både permanente og midlertidige situasjoner/laster tilfredsstilles.

Lastfaktorer for både permanente og variable laster samt kombinasjoner angis (bruk standarder).

Merk at lastfaktorer skal hentes enten fra NS-EN 1990 tabell NA.A1.2(B) eller fra tabell NA.A1.2(C), se f.eks. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 avsnitt NA.A1.3.1(5) .

Vurder om det er behov for dette ved de overordnede plan-nivåene.

7.7 Bruddmekanisme i jord, materialkoeffisienter,

Definer bruddmekanismer og presenter materialkoeffisienter. Se resultater fra geoteknisk datarapport + tolkning av geotekniske data. Se krav i TRV 520 og TRV 525 og i NS-EN 1997-1.

Angi parametere og krav for forskjellige beregningsmodeller/områder i egne rapporter/notater hvis det er fornuftig.

Vurder om det er behov for dette ved de overordnede plan-nivåene.

7.8 Deformasjoner i jord, påvirkning på løsninger og tidsbehov

Se krav i standarder og i BaneNORs tekniske regelverk samt resultater fra geoteknisk datarapport + tolkning av geotekniske data.

Angi parametere og krav for forskjellige beregningsmodeller/områder i egne rapporter/notater hvis det er fornuftig.

Angi om f.eks. deformasjoner vil påvirke framdriftskrav mhp seksjoner og utnyttelse av korttidsstyrke, forkonsolidering, kryp-effekter eller andre forhold ved deformasjoner vil påvirke løsninger og utførelse i tid.

Vurder om det er behov for dette ved de overordnede plan-nivåene.

8 KONTROLLPLAN FOR PROSJEKTERINGEN

Kontrollplan for prosjekteringen bør utarbeides i samsvar med krav i BaneNORs tekniske regelverk og med kontrollkrav ifølge NS-EN 1990 nasjonalt tillegg avsnitt NA.A1.3.1(903). Detaljeringsgraden avhenger av prosjektets størrelse.

Egenkontroll og intern systematisk kontroll skal dokumenteres i rapporten.

VEDLEGG C

FAGRAPPORT:

GEOTEKNISKE BEREGNINGER OG VURDERINGER

VEDLEGG C

FAGRAPPOR: **GEOTEKNISKE BEREGNINGER OG VURDERINGER**

Hensikten med denne rapporten er å sammenfatte løsningsbeskrivelse, geotekniske beregninger og vurderinger. Rapporten blir utarbeidet i løpet av hvert plannivå og representerer sluttproduktet for det plannivået.

En geoteknisk beregnings- og vurderingsrapport bør inneholde følgende:

1 PROSJEKTBEKRIVELSE.

1.1 Overordnet beskrivelse av prosjekt, inkl. framdrift og plan-nivå

Tekst vedrørende overordnet hensikt med prosjektet. (Funksjonsbeskrivelse.)

Beskrive overordnet framdrift og plannivå samt hvem som er oppdragsgiver.

1.2 Beskrivelse av ansvarsforhold og – avgrensning for vurderingene

Omfang og ansvarsgrenser for de geotekniske vurderinger som beskrives i rapporten. Her bør f.eks. framkomme geografisk avgrensning, faglig avgrensning eller/og tiltaksområder som man ikke skal eller har vurdert.

1.3 Løsningsbeskrivelse, geometri, planer, nødvendig rekkefølge, tiltak

Tekst vedrørende oppgave og begrensninger inkl. ansvarsbeskrivelse (grensesnitt + begrensning i ansvar for oppgaver).

Beskrive overordnet løsning samt geotekniske problemstillinger som det er utført vurderinger og beregninger av. Beskrive hvordan funksjonene vil oppnås ved de geotekniske tiltakene.

1.4 Geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og kontrollklasse

I samsvar med NS-EN 1997-1 skal geoteknisk kategori bestemmes.

I samsvar med NS-EN 1990 skal det bestemmes konsekvensklasse (CC), pålitelighetsklasse (RC), prosjektkontrollklasse (PKK) og utførelseskontrollklasse (UKK).

Behovet for uavhengig kontroll skal angis. Prosjekter som berøres av kvikkleire skal settes til Geoteknisk kategori 3 og PKK3, både når det er kvikkleire i tiltaket og når stabiliteten av sideterreng («områdestabilitet») påvirkes av kvikkleire.

Overbygningsklasse (a, b, c osv) og kvalitetsklasse (K0 til K5) skal defineres.

2 (DETALJERT) LØSNINGSBESKRIVELSE

I Utredning/Hovedplanfase må dette være på et noe overordnet nivå. Det må vurderes om foreslåtte løsninger lar seg gjennomføre.

I Detaljplanfasen må beskrivelsen bli mer detaljert. For enkelte krevende objekter kan det være ønskelig å få utarbeidet egne geotekniske fagrapporter.

Vurder behov og detaljeringsnivå for de overordnede plan-nivåene.

For byggeplansfasen skal det være detaljerte beregninger for kritiske elementer og problemstillinger.

Ved større oppdrag vil dette bli til ved henvisning til flere rapporter.

2.1 Beskrivelse av løsning og utførelse, krav til rekkefølger og kontroller

Beskriv løsningene samt utførelsen.

Sporets overbygnings- og kvalitetsklasse og andre forhold vil styre geometri og krav til oppbygging av banen. Henvis til tegninger, planer, beskrivelse evt. i egne rapporter/notater.

Dersom geotekniske forhold gjør det påkrevet må det beskrives grave-/fyllingsarbeider i en bestemt rekkefølge. Slike krav skal gjenspeiles på arbeidstegninger.

2.2 Stabilitet (alle former for stabilitet og spesielt på spor i drift)

Beskriv hvordan stabilitet skal oppnås (tiltak/konstruksjoner etc.) eller ikke er noe problem (vurdering).

Bruk gjerne skisser eller figurer i teksten for å forklare løsninger eller henvis til tegninger i vedlegg/egne rapporter. Stabiliteten skal ivaretas også under anleggsperioden. Finn kritiske tilstander/lastsituasjoner.

Henvis til beregninger i vedlegg eller i egne rapporter/notater.

2.3 Deformasjoner (generelt alle former for deformasjoner og spesielt på spor i drift)

Risikoen for deformasjoner vurderes og evt. tiltak for å minimere deformasjonene beskrives.

Beregn deformasjoner som vil påløpe og deres tidsforløp evt. tiltak som vil fjerne/minimere deformasjonene. Regn både på primær og sekundærdeformasjoner. Her er det viktig å bestemme levetiden. Ikke glem deformasjoner under anleggsperioden.

Henvis evt. til egne beregningsrapporter og tegninger.

2.4 Tegninger

Legg ved tegninger. eller Henvis til tegninger og tegningshefter/rapporter.

2.5 Beskrivelse

Legg ved beskrivelse. eller Henvis til beskrivelse/anbudsbeskrivelse.

2.6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Rapporten kan/bør peke på hvor det evt. er behov for supplerende grunnundersøkelser i begynnelsen av neste planfase.

2.7 Dokumentasjon av kontroll

Egenkontroll og intern systematisk kontroll skal dokumenteres.

2.8 Kontrollplan for utførelsesfasen

I samsvar med NS-EN 1997-1 bør det i byggeplanfasen utarbeides en plan for kontroll i utførelsesfasen. For prosjekter i geoteknisk kategori 3 skal en slik plan utarbeides. Annen kontroll som er en forutsetning for utførelsen skal også angis her.

2.9 Overvåkingsplan for driftsfasen

I samsvar med NS-EN 1997-1 skal det ved behov utarbeides en plan for overvåking i driftsfasen. (Setninger, deformasjoner, poretrykk, vibrasjoner o.l.)