



Notat

30.08.2019

Geoteknisk risikovurdering version 3.0

Baggrund:

For at få belyst de geotekniske farer, der kan være forbundet med et projekt, kan Banedanmark stille krav om at få udarbejdet en *geoteknisk risikovurdering af projektet set i forhold til Infrastrukturens interesser*.

Risikovurderingen skal udarbejdes af projektets geotekniske rådgiver og godkendes af geoteknisk afdeling i Infrastruktur. Risikovurderingen initieres af TPE/TSA Geoteknik.

Formål:

Formålet med den geotekniske risikovurdering er at klarlægge i hvilken grad et projekts jordarbejder, herunder eventuelle grundvandsændringer i ULS og SLS sammen med ALS, påvirker togdriften i den midlertidige og i den permanente situation.

Lovgivning:

Lov om Jernbane af 27/05/2015.

BEK 661 af 08/05/2015.

Applikation:

Rækkevidden af nærværende notat applikerer i forhold til omtalte jernbanelov. Hvor BEK 661 træder i funktion skal i stedet udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport iht. DS/EN1997-1.

Regelværker, der i relevant omfang skal følges:

BN1-59-4. Tillige TM61 såfremt BN1-59-5 udgives før BN1-188-1 og BN1-185-1.

BN1-6-6

BN1-38-6

BN1-11-1

BN1-13-2

TM62

Indhold af geoteknisk risikovurdering:

Den geotekniske risikovurdering skal indeholde en beskrivelse af projektet suppleret med planer og målfaste tværsnit i relevant omfang. Deri redegøres for at nye konstruktioner fortsat sikrer banens anlæg i ULS. Derudover skal vurderes, om projektet i såvel udførelsesfasen som i den permanente situation kan medføre bevægelser af banens underbygning, som kan forplante sig til spor.

Eksempler på hvad en risikovurdering skal beskrive:

Kan en vandret boring under banen med åben borefront forårsage sætninger af sporet på grund af lokale, vandførende sandlag – eller hævnning af spor på grund af store sten eller fortrængning af materiale?

Kan overcutter medføre sætninger i sporet?

Kan nedbringning af spuns ved ramning eller nedvibrering medføre ændrede grundvandsforhold, som kan reducere jordens bæreevne i råjordsplanum?

Kan vibrationer fra nedbringning af pæle eller spuns medføre skader på svagt funderede konstruktioner?

Kan fortrængning af jord ved nedbringning af pæle medføre flytninger af spor?

Tilladelige sætninger og sikkerhedskrav:

I forbindelse med planlægningen af arbejdet skal det vurderes, i hvilken grad arbejdet giver anledning til ændringer af sporets beliggenhed. De sikkerhedsmæssige krav herfor fremgår af afsnit 10.4.1 i BN1-38-6, mens de supplerende BN2-krav i afsnit 13 i BN1-38-6 ligeledes skal overholdes, hvorfor der henvises til disse.

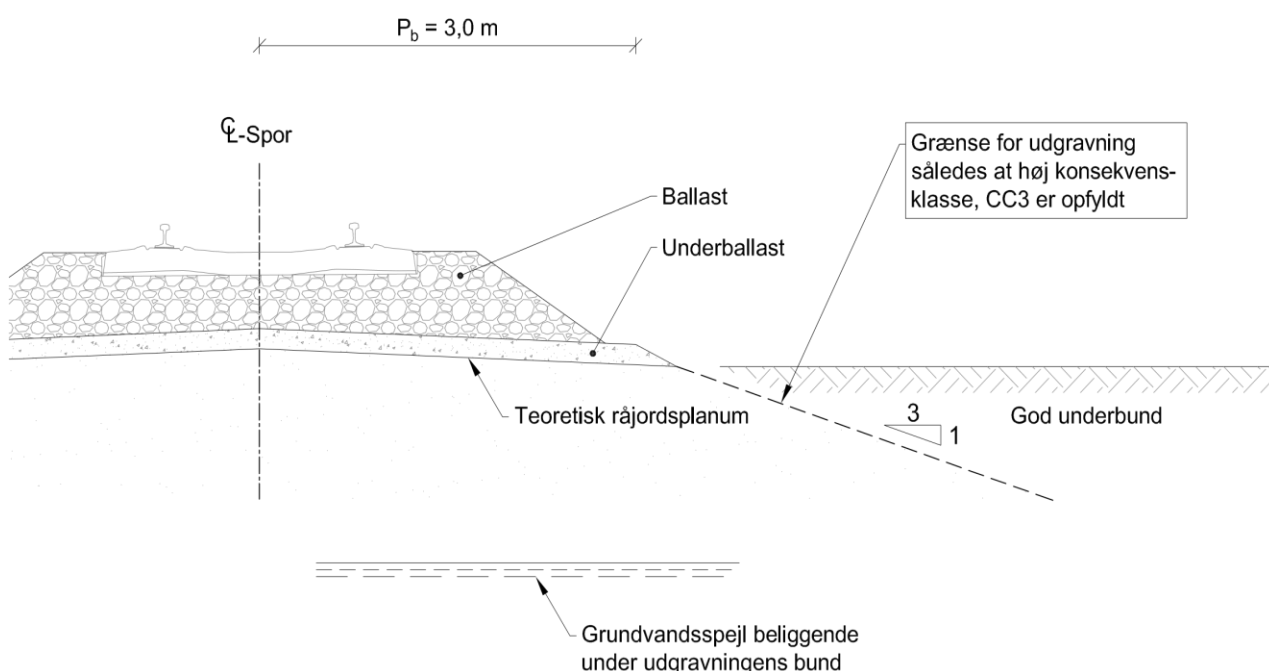
I vurderingen skal der i relevant grad tages højde for følgende forhold:

- Sporets aktuelle beliggenhed, som det fremgår af afsnit 13 i BN1-38-6.
- Sætninger hidrørende fra overcut ved vandrette borer under banen.
- Risiko for sætninger/hævninger af sporet hidrørende fra hindringer i jorden som f.eks. sten.
- Risiko for sætninger af sporet hidrørende fra vandansamlinger i lokale sandlommer i kombination med åben borefront.
- Risiko for sætninger/hævninger af spor pga. blow-up ved efter-injicering af borer under banen.
- Største hastighed under og efter arbejdets udførelse, som det fremgår af afsnit 13 i BN1-38-6.
- Overvågning af sporets beliggenhed, som det fremgår af afsnit 13 i BN1-38-6.

Krav om høj konsekvensklasse, CC3 i såvel den midlertidige som i den permanente situation for banens jordkonstruktioner skal efterleves (BN1-59-4 og TM62). For eksisterende jordkonstruktioner, der ikke opfylder CC3-kravet gælder, at sikkerheden ikke må forringes. Midlertidige byggegruber nær spor i drift skal altid henføres til høj konsekvensklasse, CC3.

For midlertidige udgravninger nær spor i drift anses krav om høj konsekvensklasse, CC3 for opfyldt, når der udgraves over en linje med anlæg $a = 3$ med udgangspunkt 3,0 m fra spormidte forudsat, at jordbundsforholdene mindst svarer til ”god underbund” og at der graves over grundvandsspejlet. Der henvises til figur 1.

”God underbund” er intakte senglaciale, glacielle eller ældre aflejringer med styrker svarende til enten en karakteristisk udrænet kohæsion $c_u > 60$ kPa for kohæsive aflejringer eller en karakteristisk, effektiv, plan, peak friktionsvinkel svarende til $\phi' > 35^\circ$ (sekantværdi) for friktionsjordarter. For intakte kohæsive aflejringer gælder tillige, at $I_p < 15$ % (dog 25 % for moræneler) mens der for intakte friktionsjordarter stilles krav om $d_{10} \geq 0,063$ mm og et glødetab på maksimalt 1,0 %.



Figur 1 Udgravningslinje med anlæg $a = 3$ ved midlertidig udgravning nær spor i drift. Bemærk at den stiplede linje når ind og rammer i kanten af underside svelle.

Tilsyn:

I den geotekniske risikovurdering skal det beskrives i hvilken udstrækning, der udføres kvalificeret geoteknisk tilsyn. Med kvalificeret geoteknisk tilsyn menes en person, der har teoretisk og praktisk indsigt i den aktuelle opgave. CV skal vedlægges.

Gyldighed:

Nærværende notats gyldighed er reduceret til den dag, hvor banenormerne BN1-185-1 og BN1-188-1 implementeres.

TSA Geoteknik, Afvanding og Klima
Claus Fredborg Lange
2019-08-30/rev. 03