



Notat

03.05.2016

## Geoteknisk risikovurdering version 2.0

### 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 Teknisk Drifts interesser*.

Risikovurderingen skal udarbejdes af projektets geotekniske rådgiver og godkendes af geoteknisk afdeling i Teknisk Drift, Broer & Geoteknik.

### Formål:

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

### Lovgivning:

Lov om Jernbane (05.2015)

### Regelværker (Banedanmark, Teknisk Drift), der i relevant omfang skal følges:

BN1-59-4 (ny version under udarbejdelse)

BN1-6-6

BN1-38-5

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. Det 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 hævnung 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 BN1-38-5, mens de supplerende BN2-krav i afsnit 13 i BN1-38-5 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 BN1-38-5.
- 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 BN1-38-5.
- Overvågning af sporets beliggenhed, som det fremgår af afsnit 13 i BN1-38-5.

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 grundvandspejlet.

”God underbund” er 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 triaksial friktionsvinkel svarende til  $\phi'_{tr} > 35^\circ$  for friktionsjordarter. For kohæsive aflejringer gælder tillige, at  $I_p < 15\%$  (dog 25 % for moræneler) mens der for friktionsjordarter stilles krav om  $d_{10} \geq 0,06$  mm.

Ved udgravninger i postglaciale sand, der ikke er stærkt organiskholdigt, anses kravet om høj konsekvensklasse, CC3, ligeledes opfyldt når der udgraves over en linje med anlæg  $a = 3$  med udgangspunkt 3,0 m fra spormidte når der graves over grundvandspejlet.

### 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.

### Supplerende oplysninger:

Ass. TSA Mikkel Esser Smith, [mesm@bane.dk](mailto:mesm@bane.dk) kan kontaktes for besvarelse af evt. spørgsmål i forbindelse med en geoteknisk risikovurdering.

TSA Geoteknik  
Niels Norman Dam  
2016-05-03/rev 02