

Bilag 2 - Supplerende sikkerhedskrav ved opgravningsfri ledningsunderføringer

(Skabelon 116-i – Bilag 2)

Dette bilag beskriver supplerende sikkerhedskrav ved etablering af ledningsanlæg på eller nær Aarhus Letbanes arealer.

LBN1-13-4 er normgrundlag sammen med andre relevante tekniske regler.

Der vil, som hidtil, blive stillet krav om hastighedsnedsættelser på baggrund af forventede påvirkninger af spor jf. LBN1-38-3.

På baggrund af registrerede sikkerhedsmæssige hændelser foranlediget af opgravningsfri ledningsunderføringer på Banedanmarks infrastruktur, har Aarhus Letbane indført en række supplerende sikkerhedskrav i forhold til projektering og udførelse af opgravningsfri ledningsunderføringer:

- **Alle opgravningsfri ledningsunderføringer:**
 - Sporsagkyndige skal have deltaget i og bestået Banedanmarks kursus "Sporteknik sporsagkyndig, opdatering". Deltagelse i Banedanmark kurser i sporteknik efter 01.01.2025, vil have denne kompetence indeholdt, hvorved denne også kan accepteres.
- **Styrede underboringer op til rørdiameter Ø200 mm:**
 - Ingen specifikke supplerende krav.
- **Styrede underboringer Ø200 – Ø400 mm:**
 - I forbindelse med vurdering af risici skal der være særligt fokus på en vurdering af risiko for blow-up. Denne risiko er størst ved lange boringer, og hvor banen er beliggende i afgravning eller nær det omkringliggende terræn. Risikovurderingen skal derfor som minimum indeholde en beskrivelse/håndtering af følgende punkter – og hvilke konsekvenser hvert punkt kan have på udførelsen, når det sammenholdes med rørets diameter, længde på boringen og topografien af banen:
 - Forventet jordtype
 - Jorddækning
 - Diameter på rør, og hvilken reamer der påtænkes anvendt. I den forbindelse skal det afklares om der er behov for mellemreaming. Hvis der skal mellemreames for at mitigere risikoen for blow-up skal sætningsvurderingerne medtage denne situation
 - Billeder fra lokaliteten herunder en beskrivelse af om der er udført afvanding (dræn), der kan medføre en øget risiko for blow up

Hvis det vurderes, at der af udførelsesmæssige hensyn kan opstå sætninger på 3 mm eller derover, eller hævnings af spor, der ikke kan negligeres ifm. den geotekniske risikovurdering, skal der udføres en digital sporovervågning i forbindelse med udførelsen. Alternativt skal arbejderne udføres i forbindelse med spærret spor.

Dokumentstyringsinformation – må ikke rettes:

Udarbejdet af: BOA Gransket af: SFM Godkendt af: Sikkerhedsgruppen	Skabelon 116-i Bilag 2 Rev. 1.0 Rev. dato: 05.02.2025	Side 1 af 2
--	---	-------------

- **Pilotrørgennempresninger:**
 - Der skal være tilstrækkelig oplyst geologisk profil i boretraceet. Hvis der er risiko for, at gennempresningen skal udføres under eller nær grundvandsspejlet (primært eller sekundært) vil der typisk blive stillet krav om geoteknisk boring, CPTu eller lignende igennem spor.
 - Der skal foretages digital sporovervågning - også på strækninger med 80 km/t eller mindre.
- **Mikrotunnelering:**
 - Ingen specifikke supplerende krav.

- **Krav til digital sporovervågning:**

- Samlede krav:

- Måling af højderetning pr. 3. svelle i den afstand der kan påvirkes af underføringen – traditionelt fastlagt ved en geometrisk betragtning med en linje på 1:2 fra underside underføring (vandret:lodret) + yderligere 2 m til hver side for at fastlægge referenceværdier i de påvirkede områder. Gældende for alle påvirkede spor. Oplæg til måleprogram, inklusiv alarminterval, fremsendes sammen med dokumentation for gennemført risikostyring: Målenøjagtighed af højderetning: +/- 1,5 mm.
- Tidsinterval for målinger: Minimum hvert 60 sek.
- Arealet omkring overvågningen skal forinden beskæres, så risiko for fejllarmer mindskes.

- De enkelte overvågningssystemer skal godkendes af Aarhus Letbanes Infrastrukturansvarlig spor.

-----oo0oo-----

Dokumentstyringsinformation – må ikke rettes:

Udarbejdet af: BOA Gransket af: SFM Godkendt af: Sikkerhedsgruppen	Skabelon 116-i Bilag 2 Rev. 1.0 Rev. Dato: 05.02.2025	Side 2 af 2
--	---	-------------