

Lokaltog A/S

**Generisk signifikansvurdering**

Opgravningsfri LedX - Styret boring ≤Ø300 mm (inklusiv reamer)

Projektnavn: xxxx

Projekt nr: xxxx

ATM nr.: xxxx

Versionsnr.: xx

Dato: xx

Udarbejdet af: init.

Gransket af: init.

Godkendt af: init.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Dato** | **Init.** | **Funktion/tilhørsforhold** | **Ændring** |
| **xx** | **xx-xx-xx** | **xxxx** | **TSA Sikring / Lokaltog** |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Indholdsfortegnelse Side**

[1 Indledning 4](#_Toc160109484)

[1.1 Formål 4](#_Toc160109485)

[1.2 Omfang 4](#_Toc160109486)

[2 Systembeskrivelse 5](#_Toc160109487)

[2.1 Funktion (drift) 5](#_Toc160109488)

[2.2 Fysiske forhold 5](#_Toc160109489)

[2.2.1 Geotekniske forhold og underbygning 5](#_Toc160109490)

[2.2.2 Spor 5](#_Toc160109491)

[2.3 Anlægs- og boremetoden 5](#_Toc160109492)

[2.4 Systemafgrænsning 6](#_Toc160109493)

[2.5 Fysiske og funktionelle grænseflader 7](#_Toc160109494)

[2.5.1 Funktionelle grænseflader 7](#_Toc160109495)

[2.5.2 Fysiske grænseflader 7](#_Toc160109496)

[2.5.2.1 Primære fysiske grænseflader 7](#_Toc160109497)

[2.5.2.2 Sekundære fysiske grænseflader 8](#_Toc160109498)

[2.5.3 Grænseflader til andre projekter/aktiviteter 8](#_Toc160109499)

[3 Sikkerhedsforanstaltninger og sikkerhedskrav 8](#_Toc160109500)

[3.1 Farer og sikkerhedskrav 8](#_Toc160109501)

[4 Antagelser med henblik på at afgrænse risikovurderingen 9](#_Toc160109502)

[5 Signifikansvurdering 9](#_Toc160109503)

[5.1 Akkumulation 9](#_Toc160109504)

[5.2 Ændringens samlede kompleksitet 10](#_Toc160109505)

[5.3 Ændringens samlede nyskabelse 10](#_Toc160109506)

[5.4 Konsekvens 11](#_Toc160109507)

[5.4.1 Overvågning 11](#_Toc160109508)

[5.4.2 Reversibilitet 11](#_Toc160109509)

[5.5 Signifikansvurdering - resultat 11](#_Toc160109510)

[6 Kompetencer 12](#_Toc160109511)

[6.1 Kompetencer 12](#_Toc160109512)

[7 Referencer 12](#_Toc160109513)

[7.1 Referencer 12](#_Toc160109514)

1. Indledning

## Formål

Banedanmark har i perioden 2012-2020 har udstedt ca. 1500 gravetilladelser til etablering af styrede boringer med dimensionerne Ø110-200 mm diameter, og at ingen af disse boringer med dimensionerne Ø110-200 mm blev vurderet signifikante. På denne baggrund indførte Banedanmark en procedure for disse mindre ledningskrydsninger. Lokaltog har som supplement hertil, siden 2019 gennemført mere end 120 lignende ledningskrydsninger, uden at en eneste af disse har været vurderet signifikante, og det er disse erfaringer, som har været inspiration for Lokaltog til at indføre en procedure der afspejler Banedanmarks tilgang til disse enkle ændringer.

I bekendtgørelsen for ibrugtagning af ændringer i infrastrukturen, stilles der krav om, at der foretages ændringer med betydning for jernbanesikkerheden.

Dette dokument er derfor at betragte som en generisk signifikansvurdering for standard ændringer af jernbaneinfrastrukturen udført som opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) med en ydre diameter på maks. 300 mm inklusive reamer, så kravet i ovenfor nævnte bekendtgørelse er opfyldt.

Sikkerhedsmålet er at fastholde banens eksisterende sikkerhedsniveau.

## Omfang

Den generiske signifikansvurdering er dækkende for standard ændringer udført som opgravningsfri ledningsetablering (styrede boringer) jf. procedure XX i Lokaltogs sikkerhedsledelsessystem, hvis nedenstående kriterier overholdes:

* Maks. ydre dimension er Ø200 mm på beskyttelsesrør (Ø300 mm inkl. Reamer)
* Standard styret boring dvs. ikke pilotrørsboring, mikrotunnelering eller gennempresning.
* Projekteres, udføres og overvåges iht. BN1-13, BN1-38 og Ordreserie O samt andre relevante normer og regler.
* Udføres jf. [Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/) Der kan dispenseres fra BN2-niveau (ikke sikkerhedsbærende krav)
* Afsender- og modtagergrube må ikke være sporbærende – skal etableres over CC3.
* Tidsmæssig uafhængighed af andre projekter/ændringer skal dokumenteres.
* Krav om ”Tillæg til ansøgning” (rådgivererklæring), hvis der er tale om en trykledning eller andet (se 3.1, Tabel 3)
* Godkendt entreprenør jf. [Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/)

1. Systembeskrivelse

## Funktion (drift)

|  |  |
| --- | --- |
| **Funktion:** | **Beskrivelse:** |
| * Strækning * Antal spor * Kørestrøm * Togkontrol | Indeværende generiske signifikansvurdering er ikke afgrænset i geografi og er således dækkende for samtlige strækninger under Lokaltogs forvalterskab. |

## Fysiske forhold

Det primære delsystem, der berøres ved opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) er Infrastruktur (INF). Herunder de primære fagområder Geoteknik og Spor.

### Geotekniske forhold og underbygning

De geotekniske forhold ændres ved opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) idet ledningsanlægget erstatter den oprindelige formation i underbygningen.

Når ledningen er mindre end 500 mm, er der jf. BN1-13-2 ikke krav om geotekniske undersøgelser, men der kan stilles krav om en geoteknisk risikovurdering jf. BN1-6-3 afsnit 8.2. I henhold til denne norm skal der foretages en geoteknisk vurdering af banens stabilitet i udgravningssituation.

### Spor

Spor er et fagområde som ikke ændres ifm. ændringstypen opgravningsfri ledningsetablering (styret boring), men det er et fagområde, der skal tages hensyn til ifm. planlægningen og udførelsen.

BN1-38-6 afsnit 10.4.1 foreskriver at, hvor der skal udføres arbejder omkring spor i drift, der kan påvirke sporets beliggenhed som f.eks. spunsning, ramning, underskydning, underboring, gennempresning, gravearbejde, grundvandssænkning m.v., skal der træffes forholdsregler med hensyn til overvågning af sporets beliggenhed og eventuelle hastighedsnedsættelser/driftsindskrænkninger, så sporets beliggenhed overholder kravene i afsnit 11.3.

Herudover er BN2 krav i BN1-38-6 afsnit 13 ligeledes gældende for arbejder omkring spor i drift, der kan påvirke sporets beliggenhed.

## Anlægs- og boremetoden

Udføres jf. afsnit 2.3 i [Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/) Fra en afsendergrube frembores borestænger med typisk diameter på 40- 100 mm. Borehovedet udsender signaler, som giver grundlag for at styre fremboringen. Borehovedet er typisk monteret med en skråtstillet flange, der tvinger borehovedet til siden. Boring ligeud opnås ved at lade borehovedet rotere under fremboring, mens korrektion af kursen opnås ved at standse rotationen. I modtagegruben afmonteres borehovedet - i stedet monteres et fræsehoved (reameren), bag hvilken ledning/ beskyttelsesrør monteres med en svirvel.

Under tilbagetrækningen fræses formationen op. Der pumpes boremudder, vand med opslemmet ler, frem gennem stængerne og ud gennem reamerens hoved. Boremudderet tjener til at stabilisere formationen, især i sandjord, til at smøre ledningen og til at transportere den frigjorte jord bort. Den væsentligste risiko ved metoden er muligheden for at boremudderet presser overjorden op.

Der er jf. afsnit 5.4.1 identificeret en række overvågningsaktiviteter for både projekterings-, og udførelsesfasen, samt den efterfølgende driftsfase.

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, software, diagram

Automatisk genereret beskrivelse

Figur 2 Principskitse over boremetoden – side 13 i [Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/)

## Systemafgrænsning

Her er anført de delsystemer/fag, som er omfattet eller på anden vis har en grænseflade til ændringstypen - Opgravningsfri ledningsetablering (styret boring).

Fagområder markeret som grænseflade skal forstås som fagområder, der, på baggrund af erfaring, sekundært kan identificeres aht. geografien og infrastrukturen, men som ikke er primære fagområder identificeret ved denne ændringstype. Systemafgrænsningen skal uddybes i sikkerhedspakkens afsnit 3 og 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fag** | **Ansvarsområde** | **Projektet** | **Init /komp[[1]](#footnote-1)** |
| Infrastruktur (INF) | Spor[[2]](#footnote-2) | Omfattet | TOHO/TSA |
| Overkørsler (vejvendt del) | Ikke relevant |  |
| Fritrumsprofil | Grænseflade |  |
| Perroner | Omfattet |  |
| Broer & tunneller | Ikke relevant |  |
| Dæmninger | Ikke Omfattet |  |
| Geoteknik[[3]](#footnote-3) | Ikke Omfattet |  |
| Afvanding | Ikke Omfattet |  |
| Underføring[[4]](#footnote-4) | Ikke Omfattet |  |
| Energi (ENE) | Køreledningsanlæg | Ikke relevant |  |
| Kørestrømsforsyning | Ikke relevant |  |
| Stærkstrøm | Ikke omfattet |  |
| Togkontrol & kommunikation (CCS) | Sikring[[5]](#footnote-5) | Omfattet | JEBR/TSA |
| Overkørsler (sikringsdel) | Omfattet |  |
| Togkontrol (ATC) | Omfattet |  |
| Fjernstyring | Omfattet |  |
| Samspil trafik & teknik | Omfattet |  |
| Drift & trafikstyring (OPE) | Drift & trafikstyring[[6]](#footnote-6) | Ikke relevant |  |
| Andet | [udfyld selv] | Ikke relevant |  |

Følgende begreber benyttes i kolonnen ”ændringen” for at definere ændringens omfang med reference til den eksisterende jernbaneinfrastruktur:

**Omfattet:** Fagområde, som påvirkes af ændringen og som derfor skal høres omkring ændringen.

**Grænseflade:** En grænseflade som aktiviteterne i ændringen skal tage hensyn til uden dog at ændre i fagområdet. Projektets håndtering af grænsefladen skal beskrives yderligere i systemdefinitionen, og det skal afklares om fagområdet skal høres.

**Ikke omfattet:** En del af jernbaneinfrastrukturen på stedet for ændringen, men ikke en del af ændringen.

**Ikke relevant:** Ikke en del af jernbaneinfrastrukturen på stedet for ændringen.

## Fysiske og funktionelle grænseflader

### Funktionelle grænseflader

Tabellen nedenfor beskriver de funktionelle grænseflader, der blev identificeret i systemafgrænsningen ovenfor, og beskriver, hvordan de påvirkes af den foreslåede ændring:

|  |  |
| --- | --- |
| **Funktionel grænseflade:** | **Beskrivelse af grænsefladen:** |
| Drift & trafikstyring | Almindeligvis udføres en styret boring ≤Ø300 mm inkl. Reamer med spor i drift og således uden indgreb i de trafikale forhold. Der kan dog forekomme situationer, hvor udførelsen foregår i en sporspærring eller med en hastighedsnedsættelse (LA eller lign.), hvor fagområdet Drift & trafikstyring dermed vil være en relevant grænseflade. Fagområdet håndteres i disse tilfælde via Lokaltogs 3. partsprojektleder og under udførelsen af den tilknyttede SR-arbejdsleder/sporspærringsleder. Hvis arbejdet påvirker sporets beliggenhed mere end 3 mm i højderetningen stilles der krav til hastighedsnedsættelse indtil passage af 75.000 bruttotons belastning, og evt. afvigelser i fejlklasse eller mere er fjernet. Lokaltogs Banemester godkender ophævelse af hastighedsnedsættelsen på baggrund af en vurdering af sporets beliggenhed. Historisk set er det sjældent, at en styret boring ≤Ø300 mm (inkl. Reamer) bidrager til en beregnet sætning på mere end 3 mm. |

### Fysiske grænseflader

#### Primære fysiske grænseflader

Tabellen nedenfor beskriver de fysiske grænseflader, der som standard er identificeret ved opravningsfri ledningsetablering (styret boring) og hvordan de kan påvirkes og håndteres ift. ændringstypen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fysisk grænseflade:** | **Beskrivelse af grænsefladen:** |
| Spor - Geoteknik | Der er tale om en ændring i banens underbygning i forhold til spor, idet ledningsanlægget erstatter den oprindelige underbygning (jordlag under sporet). Der er ikke tale om en funktionel ændring i forhold til jernbanen, idet ledningsanlægget har mindst samme styrke som den oprindelige formation jf. BN1-13-3 afsnit 10.4.1.Sporet overvåges kontinuerligt under hele anlægsarbejdet af godkendt sporsagkyndig jf. BN1-13-2. |

#### Sekundære fysiske grænseflader

Tabellen nedenfor beskriver de fysiske grænseflader, der sekundært vil kunne blive identificeret ved opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) og hvordan de håndteres ift. ændringstypen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fysisk grænseflade:** | **Beskrivelse af grænsefladen:** |
| Eksisterende ledninger | Der kontrolleres for eksisterende ledninger via søgning i LER (Ledningsejerregistret), så disse ikke kompromitteres under udførelsen. |
| Overkørsler (vejvendt del) | Grænsefladen ligger i krydsningens afstand fra overkørselsbelægningen (Stelfundo, Strail, fliser) og at denne er acceptabel. Kontrolleres ifm. TSAs gennemgang. |
| Kørestrøm (master/fundamenter) | Grænsefladen ligger i krydsningens afstand fra master/fundamenter. Hvis krydsningen foretages tættere end 5 meter skal der sikres gravetilladelse hos Dríftsleder Kørestrøm jf. FKI. |
| Broer/konstruktioner | Grænsefladen ligger i krydsningens afstand fra brofundamentet/konstruktionen og at denne er acceptabel. Kontrolleres ifm. TSAs gennemgang. |

### Grænseflader til andre projekter/aktiviteter

Det er en forudsætning af der ved opslag i CSM-oversigt kontrolleres, at den styrede boring kan foretages uafhængigt af andre aktiviteter/projekter. Se desuden afsnit 5.1 omhandlende akkumulation.

1. Sikkerhedsforanstaltninger og sikkerhedskrav

## Farer og sikkerhedskrav

Entreprenøren er tilknyttet kontrolordningen: ([Styret boring - DI (danskindustri.dk](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/).)

Entreprenøren udfører egenkontrol jf. BN1-13-2 og jf. godkendelsen hos Lokaltog. I forbindelse med anlægsarbejdet udfyldes borerapport jf. kontrolordningen: [Styret boring - DI (danskindustri.dk](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/).. Hvis der under borearbejdets udførelse registreres afvigelser fra det planlagte forløb, laves desuden en særskilt afvigerapport.

Anlægsarbejdet foregår uden direkte påvirkning af sporet. Sporet overvåges under arbejdet, idet der skal være en sporsagkyndig medarbejder til stede under hele anlægsarbejdet, jf. BN1-13-2 afsnit 10.1 (ref. 2).

Der stilles krav om dimensionering af ledninger og beskyttelsesrør med indre overtryk og andre ledninger, hvis disse ikke opfylder betingelserne for ydre belastning fra jord og trafik jf. BN1-13-2 afsnit 10.4.1.

Opfyldes betingelserne ikke, stilles krav om, at dimensionering og udformningen af ledningsanlægget gennemgås af en rådgiver ved udfyldelse af tillæg til ansøgningen.

I tabellen herunder er vist de forhold, der kan udløse krav om tillæg til ansøgningen ift. BN1-13-2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterier for brug af godkendt rådgiver iht. BN1-13-2** | |  |
| **Kriterium** | **Krav** | **Bemærkninger** |
| Trykledning | Krav om tillæg til ansøgning | ikke krav |
| Anlægsdybde > 6 m | Krav om dimensionering af PE rør | ikke krav |
| Jorddækning/rørdiameter > 2,0 | Krav om tillæg til ansøgning | ikke krav |

**Tabel 3 – Kriterier for brug af godkendt rådgiver**

Styret underboring er en kendt arbejdsproces og alle sikkerhedsmæssige krav er beskrevet i BN1-13-2.

1. Antagelser med henblik på at afgrænse risikovurderingen

Det forudsættes, at ændringen implementeres/udføres i henhold til gældende regler og efter gældende normer m.v. samt at ændringen gennemføres og dokumenteres i henhold til Lokaltogs sikkerhedsledelsessystem. Afvigelser fra Lokaltogs gældende normer kan udelukkende være på BN2-niveau (ikke-sikkerhedsbærende krav).

1. Signifikansvurdering

## Akkumulation

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriterie:** | **Håndtering:** |
| Tidligere sikkerhedsrelaterede ikke-signifikante ændringer som kan have en påvirkning på indeværende styrede boring | Det er en forudsætning at Lokaltogs CSM-oversigt kontrolleres for tidligere ikke-signifikante ændringer. Eventuelle tidligere ikke-signifikante ændringer skal være dokumenteret sikkerhedsmæssig forsvarligt ibrugtaget og som udgangspunkt være lukket i et Tillæg 1.  Hvis der identificeres en ændring, hvor Tillæg 1 ikke er fremsendt/sagsbehandlet, så kontaktes den pågældende projektleder/byggeleder, så det kan afklares om der er en tydelig uafhængighed i udførelsen jf. nedenstående. |
| Geografisk/systemmæssig/tidsmæssig uafhængighed til andre projekter eller aktiviteter | For at sikre at to ændringer indenfor samme geografi og systemområde ikke udføres samtidigt, skal der udføres en kontrol ved opslag i Lokaltogs CSM-oversigt, for således at afdække eventuelle grænsefladeprojekter, der potentielt kan have en indvirken på den planlagte styrede boring eller omvendt.  Ved at søge på ATM-nummer i CSM-oversigten vil man kunne identificere andre projekter i strækningsafsnittet, hvorefter man videre kan afgrænse søgningen til kilometrering og systemområde (fagområder). Hvis der identificeres et relevant grænsefladeprojekt, så skal der udarbejdes en grænsefladeaftale, der sikrer en tidsmæssig uafhængighed i udførelsen. |

Det kan forekomme at der i én samlet ændring skal udføres mere end én opgravningsfri ledningsetablering (styret boring). Afstanden mellem disse ledninger reguleres jf. BN1-13-2.

En evt. akkumuleret beregnet sætning håndteres jf. BN1-38-6 afsnit 13.2 (Største hastighed under arbejdets udførelse).

Det er vurderet at dette scenarie ikke vil bidrage til yderligere akkumulation, og at kriteriet akkumulation derfor er tilstrækkeligt håndteret ved udførelse af ovenstående kontroller. Akkumulation bidrager således ikke til usikkerhed ifm. Ændringstypen.

## Ændringens samlede kompleksitet

Ingen andre delsystemer end Spor og Geoteknik er som standard påvirket af aktiviteten.

Delsystemerne er naturligt beslægtede, og grænseflader mellem delsystemerne er kendte for denne type af aktivitet.

Opgravningsfri ledningsetablering ved styret boring er en kendt aktivitet, der ikke indebærer ændringer i almindelig praksis og ændrer ikke i funktionaliteten indenfor spor og geoteknik.

Eventuelle sekundære grænseflader (fagområder) beskrevet i afsnit 2.5.2.2 og håndteringen heraf, er ligeledes almindeligt forekommende ved denne ændringstype, hvorfor disse vurderes til ikke at bidrage til yderligere kompleksitet ifm. udførelsen.

Anlægsarbejdet udføres af en entreprenør, som skal være tilknyttet kontrolordningen: [Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/), og som ikke skal koordinere med andre arbejdshold, da der via forudgående kontrol i Lokaltogs CSM-oversigt, er givet sikkerhed for, at to projekter ikke udfører arbejdet samtidigt.

Den eventuelle trafikale påvirkning/midlertidige driftstilstand (sporspærring/LA hastighedsnedsættelse) håndteres igennem fagområdet Drift & trafikstyring og vurderes i forbindelse med opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) til ikke at bidrage til yderligere kompleksitet, da håndteringen af disse er indarbejdet og dækket af processer i Lokaltogs ledelsessystem.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at kompleksiteten i projektet er meget lav.

## Ændringens samlede nyskabelse

Opgravningsfri ledningsetablering (styret boring) er en kendt arbejdsproces og en standardaktivitet ved den danske jernbane. Metoden reguleres af banenorm BN1-13-2.

Der er i perioden 2012-2020 gennemført ca. 1500 krydsninger af de baner, hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter, med denne metode og med en diameter på Ø110-200 mm. Der er ikke kendskab til at nogen af disse krydsninger er vurderet signifikante. Lokaltog har som supplement hertil, siden 2019 gennemført mere end 120 lignende ledningskrydsninger, uden at en eneste af disse har været vurderet signifikante.

Entreprenører, der udfører ledningsarbejder på Lokaltogs areal, skal have et kvalitetsstyringssystem, der efterlever intentionerne i DS/EN ISO 9001 ”Kvalitetsstyringssystemer – Systemkrav”, Dansk Standard. Samtidig skal entreprenørerne opfylde kravene, som er angivet i BN1-13-2 bilag 1.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at nyskabelsen i projektet er meget lav idet metoden er anerkendt og standard blandt entreprenørerne.

## Konsekvens

Fareidentifikationen er gennemført ved at tage udgangspunkt i en række tidligere ledningskrydsninger af samme type, og med efterfølgende gennemgang af TSA Spor, CSM-Godkender og 3. parts projektleder i Lokaltog, i forbindelse med udformningen af nærværende procedure. TSA Spor i Lokaltog, varetager i den forbindelse også ansvaret for fagområdet Geoteknik.

Nedenfor er beskrevet de sandsynlige, værst tænkelige scenarier og mulige årsager hertil.

Nedenstående farebillede er vurderet til en konsekvens med ”flere dræbte”, da der er taget udgangspunkt i spor med passagertrafik. Hvis der er tale om rangering eller hvis der allerede er lav hastighed (40km/t) på stedet for den styrede boring, så vil konsekvensen givet vis være af lavere karakter (1 dræbt).

|  |  |
| --- | --- |
| **Fare nr.** | 1.1 |
| **Faren**  (uønsket tilstand) | Fejl i sporets højderetning |
| **Årsag til faren** | Sætning i sporet |
| **Bagvedliggende årsag/årsager** | 1. Sammenbrud af ledning/beskyttelsesrør som følge af forkert dimensionering 2. Hindring i fremboring eller itrækning efterlader boring uafsluttet 3. Udvaskning af formation grundet lækkende medierør (kun ved vandfyldte rør) 4. Der anvendes forkert reamer eller der reames uden itrækning af rør |
| **Eksisterende sikkerhedsbarrierer** | * Lokaltogs linjesyn jf. Ordreserie O. * Lokaltogs sporbeliggenhedskontrol * Fremføringspersonalets udkig med banestrækningens tilstand og togets kørsel * (eventuel eksisterende lav hastighed ved ledningskrydsningsstedet) * (evt. kørsel foregår ved rangering) * Anvendelse af en godkendt entreprenør * Tilladelse til arbejdet jf. Gravetilladelsen |
| **Konsekvens** | Ved afsporing er den værst tænkelige konsekvens ”flere dræbte”. |
| **Fare nr.** | 1.2 |
| **Faren**  (uønsket tilstand) | Fejl i sporets højderetning |
| **Årsag til faren** | Hævning af sporet |
| **Bagvedliggende årsag/årsager** | 1. Trykket i boremudder presser jordlag op imod sporet |
| **Eksisterende sikkerhedsbarrierer** | * Lokaltogs linjesyn jf. Ordreserie O. * Lokaltogs sporbeliggenhedskontrol * Fremføringspersonalets udkig med banestrækningens tilstand og togets kørsel * (eventuel eksisterende lav hastighed ved ledningskrydsningsstedet) * (evt. få personer, hvis kørsel udelukkende foregår ved rangerspor) * Anvendelse af en godkendt entreprenør * Tilladelse til arbejdet jf. Gravetilladelsen |
| **Konsekvens** | Ved afsporing er den værst tænkelige konsekvens ”flere dræbte”. |

Overvågning

Krav til projektering og udførelse af ”opgravningsfri ledningsetablering ved styret boring” er beskrevet i BN1-13-2.

|  |
| --- |
| **Projekteringsfasen** |
| **Fare 1.1 årsag a**: BN1-13-2 opstiller generiske sikkerhedskrav til projekteringen herunder for dimensionering af beskyttelsesrør på trykledninger. For trykledninger stilles der krav om tillæg til ansøgning fra én af Banedanmark godkendt rådgiver.  **Fare 1.1 årsag a**: Forudsætningerne for valg af eksplicit dimensionering i BN1-13-2 tjekkes opfyldt idet Banedanmark kontrollerer dette ved ansøgningen v/Teknisk Projektejer – Ledningsanlæg, Banedanmark*14* |

|  |
| --- |
| **Udførselsfasen** |
| * **Fare 1.1 årsag a**: Banedanmark fører tilsyn (stikprøve) med udførelsen i henhold til instruks: ”Tilsyn med eksterne arbejder ift. gravetilladelser *15*” i proces I-1.2.3.1.1. I forbindelse med tilsynet kontrolleres at anlægget (rør/ledninger) svarer til det projekterede, at lokaliteten (herunder placering af gruber etc.) svarer til det projekterede og at det anvendte materiel svarer til det, der er givet tilladelse til at anvende i den konkrete sag. * **Fare 1.1 årsag b og d**: Arbejdet udføres af entreprenør, der lever op til krav for kvalitetsstyringssystem i BN1-13-3. I den forbindelse kontrolleres det, at entreprenøren har system for borerapporter og afvigelsesrapporter. * **Fare 1.2.årsag a**: Anlægsarbejdet overvåges af sporsagkyndigt personale*16*. Den sporsagkyndige observerer sporet under hele anlægsarbejdet og kan agere, hvis der observeres forhold, der giver/kan give en forringelse af jernbanesikkerheden. Vedkommende kan således stoppe arbejdet eller stoppe trafikken hvis det vurderes nødvendigt. |

|  |
| --- |
| **Driftsfasen** |
| * **Fare 1.1 årsag c, fare 1.2 årsag a**: Banedanmark foretager periodiske sporbeliggenhedskontroller, som afdækker eventuelle fejl i højderetning og klassificerer disse alt efter alvor i henhold til BN1-38- 6. Der forefindes tolerancer som hver især har procedurer til at imødegå en eventuel uønsket udvikling. * **Fare 1.1 årsag c, fare 1.2 årsag a**: Jernbanevirksomhedernes overvågning af jernbaneinfrastrukturen når disse befarer sporene. Lokomotivførere informerer fjernstyringscentralen om ”uro i sporet” hvorefter der er procedurer for opfølgning i form af visuel kontrol mm. * **Fare 1.1 årsag c, fare 1.2 årsag a**: Banedanmark gennemfører periodisk linjesyn hvor banens tilstand vurderes i henhold til BN1- 177-3, afsnit 10.2. * **Fare 1.1 årsag c**: Ledningsejers løbende overvågning af medierør under tryk vil kunne oplyse om eventuelle lækkende medierør og derved undgå udsivning af væske og udvaskning af formation. |

4 Kompetencer til Teknisk Projektejer fremgår af funktionsbeskrivelsen i ledelsessystemet.

15 Instruksen beskriver ansvar, opgave og kompetencer idet der henvises til funktionsbeskrivelse for arealgeografer (GAS).

16 Sporsagkyndigt personale er individuelt godkendt af TPE Spor Banedanmark Infrastruktur til varetagelse af denne funktion, kompetencerne er beskrevet i BN1-38-6, ’Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer’.

Lokaltog vurderer på baggrund af ovenstående, at der er stor sikkerhed for, at eventuelle fejl ved anlægget opdages og om nødvendigt udbedres i tide inden en eventuel ulykke indtræffer.

### Reversibilitet

Ændringen er ikke reversibel

## Signifikansvurdering - resultat

Med baggrund i de identificerede farer og usikkerheden omkring farerne er de aktiviteter som ændringen omfatter indsat i matricen herunder.

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, software, Computerikon

Automatisk genereret beskrivelse

*Usikkerhed:*

I den aktuelle ændring vurderes usikkerheden som værende meget lav. Den anvendte krydsningsmetode er ”opgravningsfri ledningsetablering (styret boring)”, som er en kendt og afprøvet metode. Således vurderes ændringen til ikke at være nyskabende, kompleks eller at være påvirket af akkumulation og derfor kan vurderes til en meget lav grad af usikkerhed.

*Konsekvens:*

Der er identificeret en enkelt fare (med to årsager) som følge af aktiviteten: ”Fejl i højderetning” som i værst tænkelige tilfælde kan føre til afsporing. Faren er kendt ved denne type af aktiviteter hvorfor der allerede er defineret en række overvågningskriterier for at imødegå denne fare.

*Signifikans:*

Ovennævnte vurdering af usikkerhed og konsekvens placerer umiddelbart ændringen i det gule område af vurderingsmatricen, hvorfor overvågningskriterierne medtages i signifikansvurderingen.

Overvågningskriterier i projektering, udførelse og driftsfasen for disse årsager er beskrevet i afsnit 5.4.1. Konsekvensen er som anført sat til ’flere dræbte’.

Med baggrund i aktivitetens mulighed for overvågning vurderes det, at risikoen ved ændringen reduceres ved de beskrevne overvågningskriterier og derfor er ikke-signifikant. Det er derfor Lokaltogs vurdering, at der ikke skal søges om ibrugtagningstilladelse, jævnfør bekendtgørelse nr. 711 af 20/05/2020.

1. Kompetencer

## Kompetencer

Herunder er vist deltagere/granskere til systemdefinitionen og signifikansvurderingen, samt deres kompetencer.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Navn:** | **Funktion:** | **Kompetencer:** |
| Thomas Bommersholt |  |  |
| Tobias Høiagaard |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Referencer

## Referencer

|  |
| --- |
| * Bekendtgørelse nr. 711 af 20/05/2020 (https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/711 ) |
| * BN1-13-2, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer |
| * BN1-38-4, Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer |
| * SR, ORF, ORS * Kontrolordning for styret boring og gennempresning ([Styret boring - DI (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/kontrolordning-styret-boring/)) |
|  |
|  |

1. Der angives hvem og med hvilke kompetencer, der tager stilling til om et givent ansvarsområde er omfattet, relevant, ikke-relevant osv. Se afsnit 3.8 [↑](#footnote-ref-1)
2. Spor indbefatter hjul/skinne forhold samt alle typer af sporkonstruktioner, så som sporskifterammer, skinneudtræk samt sporkonstruktioner i overkørsler m.m. [↑](#footnote-ref-2)
3. Geoteknik omfatter banens underbygning og baneskråninger. Ved banens underbygning forstås jordlagene i råjordsplanum og derunder. Disse jordlag understøtter banens overbygning (underballast, ballast, sveller, skinner og befæstelsesdele). Baneskråning er en fællesbetegnelse for skråninger, der er anlagt i afgravning eller påfyldning. En påfyldningsskråning kaldes almindeligvis for en ”dæmning. [↑](#footnote-ref-3)
4. Underføringer er eksempelvis stenkister, rør og ledninger under banen med spændvidde eller indvendig diameter på mindre end 2m. (over 2m betragtes disse som broer). [↑](#footnote-ref-4)
5. Sikring/fjernstyring indbefatter alle typer af sikringsanlæg før udrulning af Signalprogrammet, herunder kommunikationen til sporet (baliser, sporisolationer), sporkonstruktioner (sporskifter osv.) samt sikringsdelen for overkørsler, perronovergangssignal og varslingsanlæg. [↑](#footnote-ref-5)
6. Drift & trafikstyring indbefatter de procedurer, som giver mulighed for at sikre en sammenhængende drift af de enkelte delsystemer, herunder afvikling og styring af trafikken (SIN, La osv.). [↑](#footnote-ref-6)