|  |
| --- |
| \\SOSA\Data\Informatique Sverige\Kunder\Banedanmark\Nyt design, efterår 2020\Grafik\Rapport forside\bane\bane_hvid.gif\\SOSA\Data\Informatique Sverige\Kunder\Banedanmark\Nyt design, efterår 2020\Grafik\Rapport forside\Fotos\7.jpg |
|  |
| Sikkerhedspakke LED  Projekt titel – LedningsX styret boring – (ledningstype)  F2 journalnummer: 20XX-XXXX |

**Indhold**

1 Systemmålsætning 4

2 Systemfunktioner og elementer 5

2.1 Funktion (drift) 5

2.1.1 Planlagt levetid for systemet 5

2.2 Fysisk beskrivelse 5

2.2.1 Spor geometri, kurver, gradienter 5

2.2.2 Sporkonstruktioner, sporskifter, skinneudtræk, sporstopper 5

2.2.3 Broer, overkørsler, køreledningsmater, bygninger, perroner, andre konstruktioner og eksisterende ledninger 6

2.2.4 Geotekniske forhold og underbygning 6

2.2.4.1 Banens underbygning 7

2.2.4.2 Jord- og grundvandsforhold 7

2.3 Beskrivelse af boretracé 7

2.3.1 Vandret stabilitet 7

2.3.2 Lodret stabilitet 9

2.4 Anlægsmetode – boremetoden 10

3 Systemafgrænsning 11

4 Fysiske og funktionelle grænseflader 13

4.1 Funktionelle grænseflader 13

4.1.1 Under udførelsen 13

4.1.2 I driftsfasen 13

4.2 Fysiske grænseflader 13

4.2.1 Grænseflade mellem spor og geoteknik 13

4.2.2 Grænseflade mellem ledningskrydsning og … 14

4.3 Grænseflader til andre projekter/aktiviteter 14

5 Sikkerhedsforanstaltninger og sikkerhedskrav 15

5.1 Farer og sikkerhedskrav 15

6 Antagelser med henblik på at afgrænse risikovurderingen 17

7 Signifikansvurdering 18

7.1 Akkumulation 18

7.2 Ændringens samlede kompleksitet 18

7.3 Ændringens samlede nyskabelse 19

7.4 Konsekvens 20

7.4.1 Overvågning 21

7.4.2 Reversibilitet 23

7.5 Signifikansvurdering – Resultat 23

8 Kompetencer 25

9 Grundlag & Design 26

9.1 Normer – Regler – Standarder 26

9.2 Dispensationer 26

9.3 Tilbagemeldinger fra Tekniske Projektejere 27

10 Udførsel & Ibrugtagning 28

10.1 Kvalitetssikring af udførslen/ibrugtagning 28

11 Bilag og referencer 29

11.1 Bilag 29

11.2 Referencer 29

Den BLÅ tekst er vejledende og SKAL erstattes i den version som udgives

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Dato | Initialer | Ændring |
| 1.0 | XX-XX-XXXX | NN |  |
|  |  |  |  |

# Systemmålsætning

Vejledning:

Beskriv formålet med aktiviteten for at give læseren en forståelse for, hvorfor ændringen gennemføres, så læseren derved kan udlede, hvad det ønskede resultat af ændringen er. Formålet medvirker til at definere ønskede påvirkninger af jernbaneinfrastrukturen og derved også eventuelle uønskede påvirkninger.

Beskriv meget kort oprindelsen til projektet. Hvorfor er dette projekt i det hele taget sat i verdenen?

Hvilke sikkerhedsmål er der opsat?

Hvornår forventes ændringen at skulle foretages (ugenr, måned+årstal)? Angives så præcist som muligt.

Kort overordnet beskrivelse af projektet. Beskrivelsen skal give læseren fornemmelsen af om dette projekt er større eller mindre og hvilken type det drejer sig om i almindeligt sprog.

Noter gerne grænseflader til andre projekter men beskrivelsen af grænsefladen skal stå i afsnit 4.3.

Eksempel:

*SEAS-NVE ønsker at krydse banen Roskilde – Kalundborg ved Hovedgaden i Mørkøv. med 3 stk. 40 mm samt 1 stk. 50 mm kabler til antenne, fiber eller tele. Formålet er at give beboerne adgang til en ny og forbedret forbindelse. Kablerne etableres i et beskyttelsesrør Ø 160mm. Arbejdet udføres ved styret underboring og der anvenders en reamer på 176 mm. Arbejdet forventes udført i uge 49, 2019.*

*Sikkerhedsmålet er at fastholde banens eksisterende sikkerhedsniveau.*

# Systemfunktioner og elementer

## Funktion (drift)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funktion** | **Beskrivelse** | **Ændres – ja/nej** |
| Kilometrering |  |  |
| Strækning |  |  |
| BTR |  |  |
| Max hastighed |  |  |
| Antal spor |  |  |
| Kørestrøm |  |  |
| Togkontrol |  |  |
| Antal tog pr. dag |  |  |

Tabel 1 Eksisterende driftsforhold

### Planlagt levetid for systemet

xxx år

Vejl: Levetiden skal angives på baggrund af strategien for drift. Hvis strategien medfører vedligehold indenfor levetiden, skal vedligeholdsmanualen vedlægges som et bilag til den geotekniske projekteringsrapport i ProArc.

## Fysisk beskrivelse

### Spor geometri, kurver, gradienter

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at kunne vurdere omfanget af mulige konsekvenser.

Eks: *Ledningskrydsningen foregår på rette sporstykker uden betydelig gradient.*

Eks: *Ledningskrydsningen foregår på spor uden betydelig krumning*

Eks: *Ledningskrydsningen foregår i kurve på sporet (Kurve radius R = 1000, kurve der overholder ovh < (R-100)/2).*

Der henvises yderligere til BN1-38-6 afsnit 13.

### Sporkonstruktioner, sporskifter, skinneudtræk, sporstopper

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at vurdere omfanget af mulige konsekvenser. Er der en eller flere sporkonstruktioner, sporskifter i nærheden? Er disse omfattet af ændringen eller ej? Hvis ja, noter nummeret på de nærmeste sporskifter/skinneudtræk/sporstopper osv. og afstanden til disse. Hvis der ingen er, noteres dette også.

Hvis der er sporskifter, skal afstanden til de bevægelige dele angives. Ledningskrydsningen skal ske i en afstand, så de bevægelige dele ikke påvirkes. Brug gerne oversigtsbilleder.

NB: hvis det vurderes, at der er en fysisk grænseflade imellem ledningskrydsningen og et eller flere sporskifter beskrives dette yderligere i afsnit 4.2

Eks: *Banekrydsningen er placeret på lige sporstykker mellem sporskifterne 02a og S1a. (samt angivelse af afstand til nærmeste sporskiftes bevægelige dele*)

Relevansen ligger i afstanden til gældende sporkonstruktion og dermed vurderes dette af projektets sporkompetence, samt efterfølgende godkendelse i faglig ledelse hos TPE Ledningsanlæg samt TPE Spor.

### Broer, overkørsler, køreledningsmater, bygninger, perroner, andre konstruktioner og eksisterende ledninger

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at kunne vurdere omfanget af mulige konsekvenser. Er der en bro i nærheden Hvis ja, noter nummeret på broen og afstanden til denne. Det samme gælder for øvrige konstruktioner, så som køreledningsmaster, perroner, overkørsler osv. Ved overkørsler skal afstanden måles fra kanten af overkørslen. Ledningskrydsningen skal etableres uden at påvirke overkørslens overgangszone. Brug gerne oversigtsbilleder.

Ved broer skal ledningskrydsningen etableres uden at påvirke bro og ballastkile.

Det er vigtigt at projektet forholder sig til eksisterende ledninger og redegør for eventuel søgning i LER/Tekdok, således eksisterende ledninger identificeres og ikke kompromitteres under udførelsen.

NB: hvis det vurderes. at der er en fysisk grænseflade imellem ledningskrydsningen og en eller flere konstruktioner beskrives dette yderligere i afsnit 4.2. Hvis der ingen er, noteres dette.

Eks: *Der er ingen brokonstruktioner eller køreledningsmaster at tage hensyn til på krydsningsstedet.*

Eks: *Ledningerne kommer til at ligge tættere end 5 m på en kørestrømsmast. Projektet har derfor ansøgt om gravetilladelsen hos Driftsansvarlig Kørestrøm for at kunne lave underboringer i en afstand tættere end 5 m til kørestrømsfundamentet. Gravetilladelsen er vedlagt som /Bilag xx/.*

Relevansen ligger i afstanden og konstruktionstypen og vurderes af relevante kompetence samt af TPE Ledningsanlæg og anden relevant TPE, hvis det vurderes nødvendigt.

### Geotekniske forhold og underbygning

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at kunne vurdere omfanget af mulige konsekvenser.

#### Banens underbygning

Banens underbygning er det legeme, hvis øverste begrænsning er råjordsplanum. Underbygningen er alt det som kræves for at bære overbygningen, dvs. banedæmninger, broer, rør, perrontunneller mv.

Vejl: I dette afsnit beskrives banens underbygning. Beskrivelsen skal skrives med henblik på, hvad der kan være styrende ift. valg af boremetoden. Dette kan være funderingsforhold, geometri af konstruktionen m.m.

Vejl: Beskrivelse af banens underbygning. I forhold til faget geoteknik kaldes en påfyldningsskråning almindeligvis for en ”dæmning”. Ved en dæmning hæver teoretisk råjordsplanum sig mindst 1,0 m over det laveste niveau af enten grøftebund eller den naturlige terrænoverflade. At banen ligger i en afgravning betyder, at teoretisk råjordsplanum sænker sig mindst 1,0 m under den naturlige terrænoverflade.

#### Jord- og grundvandsforhold

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at kunne vurdere omfanget af mulige konsekvenser ift. valg af boremetoden og overholdelse af kravene ift. vandret og lodret stabilitet. Teknisk meddelelse 62 (TM62) forholder sig til vandret stabilitet. I henhold til denne norm skal der foretages en geoteknisk vurdering af banens stabilitet i udgravningssituation, hvor sikkerheden mod brud skal henføres til høj konsekvensklasse, CC3. Krav om høj konsekvensklasse, CC3 er opfyldt og geoteknisk dimensionering kan udelades, når der graves i god underbund og over grundvandsspejlet.

NB: Det er vigtigt ikke blot at beskrive de geotekniske forhold, men ligeledes at forholde sig til dem og præsentere en decideret vurdering heraf.

## Beskrivelse af boretracé

### Vandret stabilitet

I henhold til Teknisk Meddelelse 62 (TM62) skal der foretages en geoteknisk vurdering banens stabilitet, hvor sikkerheden mod brud skal henføres til CC3.

Vejl: På baggrund af lokale forhold vælges placering, således det er muligt at overholde krav om CC3/den eksisterende sikkerhed ikke forringes. I tilfælde af, at det kun er muligt at sikre CC3 ved hjælp af en afstivning, vil afstivning være sikkerhedsbærende og skal valideres. Bemærk, en sikkerhedsbærende afstivning skal ibrugtages af TPE Broer. Derfor kan det være en gode ide at undersøge om det er muligt at få etableret ledningen i en sporspærring. Bemærk, hvis banen ligger i afgravning kan erfaringsreglen (TM62) ikke anvendes. Der vil også være andre driftsfarer, hvorfor der skal udarbejdes en geoteknisk risikovurdering.

Brug både tekst og billede til at beskrive stedet overordnet. Blandt andet skal placeringen og dimensionen (D x B x L [m]) af afsender- og modtagegrube samt eventuelle aflastningsgruber, lægningsdybde osv. beskrives.

NB: Det er vigtigt at forholde sig til om afsende- og modtagegrube er sporbærende, altså om de etableres indenfor CC3-linjen.

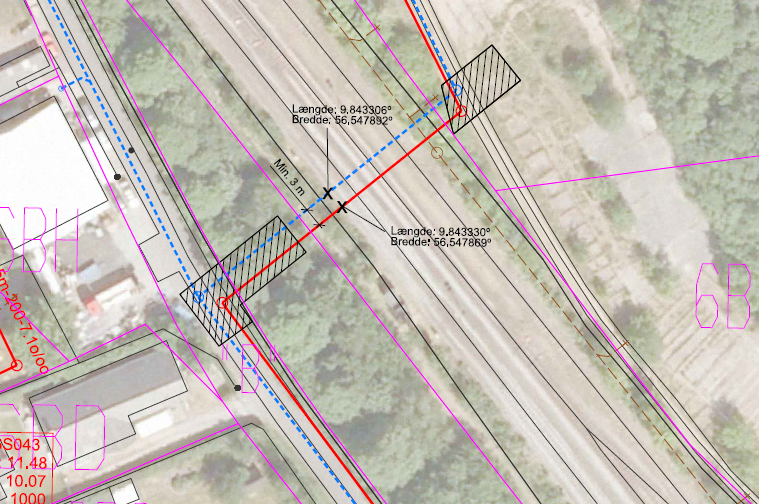
Eks: *Figuren herunder viser krydsningen af banen (blå signatur for regnvandsledning og rød signatur for spildevandsledning) samt placering af afgravningsområder for afsender- og modtagegruber.*

*Figur 1 er et udsnit af tegningsmaterialet, der er vedlagt som bilag 2 og hvorpå der også forefindes et tværprofil af krydsningen.*

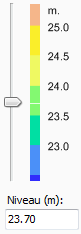
*Ledningsanlægget afsluttes i ø1250 mm betonbrønde på begge sider af banen.*

*Afsender- og modtagegruber samt brønde placeres min. 1 m udenfor baneskel og min. 7 m fra nærmeste skinne. Både afsender- og modtagegruber er placeret udenfor CC3 profilet og vurderes således ikke at være sporbærende (se figur 3).*

Nedenstående figurer er eksempler på illustration som kan indgå:



*Figur 1 Krydsningsområdet*



*Figur 2 Illustration af terrænkoter. Boringstrace anført med rød linje. Reference COWI kort*



*Figur 3 Eksempel på længdeprofil af krydsning, reference SWECO.*

### Lodret stabilitet

I henhold til afsnit 13.2 i BN1-38-6 skal der foretages en vurdering af ændringer af sporets højdebeliggenhed for bølgelængder i intervallet λ=3-25 m, som følge af boremetoden/akkumulerende effekt.

Vejl: Hvis der er andre driftsfarer end overcuttet fra boringen, skal der udarbejdes en geoteknisk risikovurdering. Retningslinjer herfor er beskrevet i Geoteknisk risikovurdering version 3.0. Andre driftsfarer kan være blowups, grundvandssænkning, nedbringelse af spuns/pæle m.m.

Vejl: Hvis der udføres andre arbejder i nærheden som skal påvirke sporets beliggenhed f.eks. nedbringelse af afstivning eller grundvandssænkning skal det være den akkumulerende sætning der skal angives i dette afsnit.

Vejl: Hvis røret ikke er vandret under sporet/sporene skal der tages stilling til differencesætninger, hvorefter projektet skal i dialog med TPE Spor.

## Anlægsmetode – boremetoden

Henvisning til bilag: <http://www.nodig-kontrolordninger.dk/media/4940/Bygherrevejledning-inkl-bilag-januar-2012.pdf>  *- dette link henviser til den nyeste udgave fra januar 2012*

Angiv kapitel (eks 2.3 Styret underboring).

Hvis metoden ikke er beskrevet i Bygherrevejledningen skal den beskrives her.

# Systemafgrænsning

Vejl: Beskrivelsen af systemafgrænsning angiver omfanget af ændringen, og har til formål at synliggøre, hvad der er med i systemet, og hvad der ligger udenfor, hvilke fag som påvirkes eller er påvirket af ændringen og derved er omfattet og hvilke som ikke er.

Hvis der tidligere er anført, at der er sporskifter eller konstruktioner (se afsnit 2.2 og 4.2) som påvirkes af ledningskrydsningen udvides antallet af påvirkede fag tilsvarende.

Hermed afgrænser man risikovurderingen og sandsynliggør, at der er taget højde for alle væsentlige sikkerhedsmæssige forhold. Oplistningen af omfattede fag og grænseflader til fag sætter også krav til de kompetencer som skal inddrages i forbindelse med vurderingen af ændringen og som skal beskrives i afsnit 8.

Her anføres de delsystemer/fag, som er omfattet eller på anden vis har en grænseflade til den eller de ændringer i infrastrukturen, som beskrives og ønskes gennemført.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Delsystem | Fagområde | Ændringen | Init /komp |
| Infrastruktur (INF) | Spor[[1]](#footnote-1) |  |  |
| Fritrumsprofil |  |  |
| Overkørsler (vejvendt del) |  |  |
| Perroner |  |  |
| Broer & tunneller[[2]](#footnote-2) |  |  |
| Konstruktioner[[3]](#footnote-3) |  |  |
| Geoteknik[[4]](#footnote-4) |  |  |
| Afvanding[[5]](#footnote-5) |  |  |
| Underføringer[[6]](#footnote-6) |  |  |
| Energi (ENE) | Kørestrøm[[7]](#footnote-7) |  |  |
| Stærkstrøm |  |  |
| Togkontrol & kommunikation (CCS) | Sikring/fjernstyring[[8]](#footnote-8) |  |  |
| Samspil trafik & teknik[[9]](#footnote-9) |  |  |
| Signalsystemer - SP[[10]](#footnote-10) |  |  |
| IT-Infrastruktur[[11]](#footnote-11) |  |  |
| IT-systemer[[12]](#footnote-12) |  |  |
| GSM-R |  |  |
| Drift & trafikstyring (OPE) | Drift & trafikstyring[[13]](#footnote-13) |  |  |
| Andet | [udfyld selv] |  |  |

**Tabel 2 – Delsystemer, der er omfattet af ændringerne beskrevet i denne systemdefinition.**

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

### Under udførelsen

Vejl: Her skal noteres i hvilket omfang ændringen har betydning for den trafikale afvikling under udførelsen med den viden projektet har på dette tidspunkt. Ændres denne viden på et senere tidspunkt skal systemdefinitionen opdateres tilsvarende.

Eks: *Ledningskrydsningen gennemføres med spor i drift og vil ikke have betydning for hverken trafikafviklingen eller vedligeholdelsespersonalet.*

Eks: *Ledningskrydsningen gennemføres med sporspærring som bevirker at der ikke er trafik i sporet under udførelsen.*

Eks: *Ledningskrydsningen gennemføres med spor i drift, men med en hastighedsnedsættelse til 40 km/t hvilket vil have betydning for den trafikale afvikling.*

Såfremt der arbejdes i sporspærring eller med hastighedsnedsættelse, skal projektet sikre, at der tilknyttes en trafikal kompetence.

### I driftsfasen

Vejl: Hvis arbejdet påvirker sporets beliggenhed mere end 3 mm i højderetningen har det betydning for driftfasen. Her stilles krav til LA-forhold/midlertidig hastighedsnedsættelse indtil passage af 75.000 bruttotons belastning og evt. afvigelser i fejlklasse eller mere er fjernet.

Eks: *Der er ikke identificeret funktionelle grænseflader til den eksisterende infrastruktur i driftsfasen efter ændringen i infrastrukturen, idet ledningskrydsningen ikke har indflydelse på hverken vedligehold af infrastrukturen eller den sikkerhedsmæssige afvikling af togdriften.*

## Fysiske grænseflader

### Grænseflade mellem spor og geoteknik

*Eks: Der er tale om en ændring i banens underbygning i forhold til spor, idet ledningsanlægget erstatter den oprindelige formation. 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.*

### Grænseflade mellem ledningskrydsning og …

Vejl: Såfremt der i afsnit 2 er identificeret grænseflader til for eksempel sporskifter, overkørsler, broer, kørestrømsmaster, perroner, bygninger eller andre konstruktioner og andre eksisterende ledninger noteres dette med en beskrivelse af påvirkningen og hvorledes det sikres, at påvirkningen styres/minimeres. For eksempel ved grundvandssænkning, hastighedsnedsættelse osv.

Såfremt ledningskrydsningen ingen påvirkning har på ovenstående grænseflade noteres dette med en kort argumentation.

## Grænseflader til andre projekter/aktiviteter

Vejl: Notér om der er kendskab til samtidige aktiviteter omkring ledningskrydsningen.

Projektet skal redegøre for tidsmæssig, geografisk eller systemmæssig uafhængighed aktiviteterne/projekterne i mellem. Grænsefladeprojekter findes ved søgning i Ændringslisten.

* Med tidsmæssig menes den periode, hvor projekter/aktiviteter udføres og ibrugtages samt frem til aflevering af Tillæg 1 til enten Jernbanesikkerhed eller S&I hos Signalprogrammet eller Trafikstyrelsen.
* Med geografisk menes samme kilometrering/strækning/station. Projektet skal her være opmærksom på brug af andre projekters sporspærring. Projektet skal redegøre for koordinering af dette projekterne i mellem.
* Med systemmæssig menes delsystemer/fagområder jf. projektets systemafgrænsning i afsnit 3.

Det er en forudsætning af der ved opslag i [Banedanmarks Ændringsliste](https://banedanmarkonline.sharepoint.com/teams/KScms/Overblik_aendringer/Lists/Aendringer/Aabne%20sager.aspx?viewid=b054e40c%2De497%2D4cdc%2Db115%2Daa1656443a1e) kontrolleres, at den styrede boring kan foretages uden afhængighed af andre aktiviteter/projekter.

Eks: *Der er hverken kendskab til planlagte sporarbejder eller naboprojekter ved krydsningsstedet, som kan have relevans for eller påvirkning af udførelsen af indeværende styrede underboring.*

Eks: *Signalprogrammet har planlagt at skulle udføre tværgående underføringer på strækningen. FTN’s placeringer er lagt således, at de ikke konflikter med Signalprogrammets tilladelser til tværgående underføringer. FTN og Signalprogrammets udførelse er ligeledes planlagt, så de ikke foregår samtidigt. Signalprogrammet udfører tidligst primo februar 2019 og FTN udfører i løbet af december 2018 og afslutter primo januar 2019.*

# Sikkerhedsforanstaltninger og sikkerhedskrav

## Farer og sikkerhedskrav

Anlægsarbejdet udføres af [indsæt navn på valgte entreprenør], som ikke skal koordinere med øvrige arbejdshold. Entreprenøren er godkendt af Banedanmark og valgt blandt entreprenørerne på Banedanmarks entreprenørliste (http://ledningsx.dk/entreprenoerer.asp).

Entreprenøren udfører egenkontrol jfr. BN1-13-3 og jf. godkendelsen hos Banedanmark. I forbindelse med anlægsarbejdet udfyldes borerapport. 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 tilstede under hele anlægsarbejdet, jf. BN1-13-3 afsnit 10.1 (ref. 2) og BN1-38-6 afsnit 13.3 (ref. 3). Sporsagkyndig godkendes af TPE Spor før udførelsesstart jf. BN1-38-6 afsnit 10.4.1 og 12.3 (ref.3).

Der stilles krav om dimensionering af ledninger og beskyttelsesrør med indre overtryk og andre ledninger med diameter større end 200 mm, såfremt disse ikke opfylder betingelserne for ydre belastning fra jord og trafik jf. BN1-13-3 afsnit 10.4.1.

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

I tabellen herunder er vist de forhold, der kan udløse krav om tillæg til ansøgningen og andre krav ift. BN1-13-3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterier for brug af godkendt rådgiver iht. BN1-13-3** | |  |
| **Kriterium** | **Krav** | **Bemærkninger** |
| Trykledning | Krav om tillæg til ansøgning | Ikke krav |
| Andre ledninger > 200 mm | Krav om beregning af føringsrør | ikke krav |
| Rørdiameter > 400 mm | Styret underboring ikke tilladt | ikke krav |
| Rørdiameter ≥ 500 mm | Krav om geotekniske undersøgelser | ikke krav |
| Rørdiameter > 1100 mm | 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**

Der er på baggrund af ovenstående ikke krav om, at tillægsblanket udfyldes af en godkendt rådgiver.

Styret underboring er en kendt arbejdsproces og alle sikkerhedsmæssige krav er beskrevet i BN1-13-3 (ref. 2).

# Antagelser med henblik på at afgrænse risikovurderingen

Vejl: Risikovurderingen omfatter alle de ændringer der er beskrevet i systemdefinitionen, da denne afgrænser det der søges om ibrugtagningstilkendegivelse til. Noter eventuelle forbehold eller antagelser som er medvirkende til at fastsætte omfanget af risikovurderingen.

Eventuelle eksisterende afvigelser fra regler (dispensationer) bør noteres her såfremt disse ikke afvikles af projektet. Nye dispensationer noteres i afsnit 9.2

Risikovurderingen omfatter risici for jernbanesikkerheden, dvs. risici under drift. Med drift menes både den drift der kan påvirkes af projektet i udførelsesfasen samt den drift der foregår når udførelsen er afsluttet og systemet idriftsættes.

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 Banedanmarks sikkerhedsledelsessystem.

# Signifikansvurdering

## Akkumulation

Vejl: Har der tidligere været ikke-signifikante ændringer i systemet, skal dette indgå i vurderingen af de ændringer, som dette projekt medfører. Flere mindre ændringer kan samlet set resultere i en ikke ubetydelig risikoforøgelse.

Derudover skal denne vurdering også tage hensyn til antallet af aktiviteter i denne ændring, og overveje om de enkelte aktiviteter hver især har en lav usikkerhed, men sammenlagt bidrager til en højere usikkerhed. Eksempelvis kan fire aktiviteter med lav usikkerhed ende med, at usikkerheden for den samlede ændring vurderes som lav, men med henvisning til aktiviteternes indbyrdes grænseflader kan vurderingen også føre til, at den samlede usikkerhed vurderes som middel eller høj. Dette gælder såvel grænseflader aktiviteterne imellem som grænseflader til aktiviteter i andre projekter (ikke-signifikante/signifikante), fremsøgt i Ændringslisten jf. afsnit 4.3.

Teksten skal afspejle de overvejelser, som deltagerne har gjort sig i bestræbelserne på at gennemføre vurderingen samt selve argumentationen for det enkelte kriterium.

Eks:

*”Der etableres langsgående kabeltracé for FTN med samme entreprenør. Det langsgående kabeltracé projekt og de tværgående projekter koordinerer sådan, at arbejderne ikke udføres samtidig. Det vurderes således ikke at der opstår akkumulerende effekt de to arbejder i mellem.”*

## Ændringens samlede kompleksitet

Vejl: Ændringens kompleksitet vurderes ud fra, hvordan ændringen påvirker andre delsystemer og aktuelle grænseflader, som er identificeret i systemdefinitionen.

Kompleksiteten øges ofte i takt med antallet af fysiske og funktionelle grænseflader, sikkerhedsmæssige funktioner og/eller involverede interessenter. Dette gælder såvel grænseflader aktiviteterne imellem som grænseflader til aktiviteter i andre projekter.

Derudover skal denne vurdering også tage hensyn til antallet af aktiviteter i denne ændring, og overveje om de enkelte aktiviteter hver især har en lav usikkerhed, men sammenlagt bidrager til en højere usikkerhed. Eksempelvis kan fire aktiviteter med lav usikkerhed ende med, at usikkerheden for den samlede ændring vurderes som lav, men med henvisning til aktiviteternes indbyrdes grænseflader kan vurderingen også føre til, at den samlede usikkerhed vurderes som middel eller høj.

I vurderingen af ændringens samlede kompleksitet skal eventuelle midlertidige driftstilstande indgå. Det skal fremgå, hvorledes de midlertidige driftstilstande har betydning for projektets evne eller usikkerhed for at kunne identificere og håndtere alle farer på tilstrækkelig vis. Ved midlertidige driftstilstande menes det, at:

* ændringen i jernbaneinfrastrukturen gennemføres med banen i drift, men hvor der er en eller anden form for restriktion, hastighed, færre tog eller lignende
* ændringen gennemføres i etaper/stadier i sporspærringer, og banen idriftssættes flere gange, inden ændringen er endelig.

Som udgangspunkt betyder det, at usikkerheden ved ændringer med:

* **én midlertidig driftstilstand**altidskal vurderes med minimum en usikkerhed som **lav**.
* **mere end én midlertidig driftstilstand** (mere end to etaper/stadier) altid skal vurderes med minimum en usikkerhed som **middel**.

Yderligere forhold kan bringe usikkerheden højere op, men projektet kan ligeledes også argumentere for, at eventuelle flere midlertidige driftstilstande ikke bidrager til øget usikkerhed (højere end lav) med henvisning til, at de midlertidige driftstilstande ikke er samtidige og i øvrigt indarbejdet og dækket af processer i Banedanmarks ledelsessystem.

Teksten skal afspejle de overvejelser, som deltagerne har gjort sig i bestræbelserne på at gennemføre vurderingen samt selve argumentationen for det enkelte kriterium.

## Ændringens samlede nyskabelse

Vejl: Er aktiviteten baseret på nye løsninger (teknologi, metoder og funktion), er der risiko for, at aktiviteten har utilsigtede og uønskede effekter. Er der nogle dispensationer og bidrager disse til nyskabelse?

Det er altid en fordel at have erfaringer med en metode eller delsystem, således man kan forudse effekten af aktiviteten. Man skal derfor overveje hvilke afvigelser, der kan være i forhold til tidligere godkendte løsninger. Brug derfor endelig referencer, såfremt disse foreligger. Ved anvendelse af referencer skal der argumenteres for sammenligneligheden samt eventuelle forskelle, og i hvilken grad referencen har vist sin sikkerhed.

Opgravningsfri styrbar boring er en kendt arbejdsproces. Metoden reguleres af banenorm BN1-13-3. Der er gennemført flere krydsninger af banen med denne metode, herunder:

* ⌀ 110 mm i Fruens Bøge på bane 78, Odense-Svendborg, km 5,426 (j.nr. 12-00927).
* ⌀ 355 mm i Skjern på bane 92, km 114,009+11 (j.nr. 12-03660).
* ⌀ 275 mm i Brørup på bane 29, Lunderskov-Esbjerg, km 20,190 (j.nr. 12-02534).

Brug primært referencer som er udført af den udførende entreprenør, men også referencer hvor det ikke kun er metoden men også mediet, dimension af rør og reamer som er sammenligneligt

Der er ingen nyskabelse idet metoden er anerkendt og standard blandt entreprenørerne.

Såfremt der på nuværende tidspunkt er kendskab til dispensationer, skal disse indgå i vurderingen, idet enhver afvigelse fra eksisterende sikkerhedsregler som udgangspunkt må anses for at bidrage til usikkerheden. Projektet kan dog med reference til tidligere projekter redegøre for, at den enkelte dispensation kun i begrænset omfang bidrager til usikkerheden.

## Konsekvens

Vejl: Konsekvensen er sammen med usikkerheden afgørende for vurderingen af, om en ændring er signifikant eller ej. Ændringer med mindre konsekvenser for jernbanesikkerheden kan tillades en højere grad af usikkerhed og stadig vurderes som værende ikke-signifikant, hvorimod ændringer med store konsekvenser for jernbanesikkerheden kun tillader lav usikkerhed.

Det er vigtigt, at man i sin vurdering forholder sig til de eksisterende fysiske, funktionelle, instruktoriske eller organisatoriske sikkerhedsbarrierer, der har til formål at reducere risikoen for en ulykke i det system, som ændringen skal indføres i. Disse skal være implementeret på tidspunktet for ændringen og må derfor ikke være sikkerhedsbarrierer, som projektet bidrager med i forbindelse med ændringen.

Vejl: Hvis der er tale om rangering på stedet for ledningskrydsningen, noteres dette som ekstra punkt i afsnittet for ”eksisterende sikkerhedsbarrierer” og konsekvensen ændres til ”én dræbt”.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Fare nr.** | 1.1 |
| **Faren**  (uønsket tilstand) | Fejl i sporets højderetning |
| **Årsag til faren** | Sætning i sporet |
| **Bagvedliggende årsag/er** | 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) |
| **Eksisterende sikkerhedsbarrierer** | * Banedanmarks linjesyn. * Banedanmarks sporbeliggenhedskontrol. * Fremføringspersonalets udkig med banestrækningens tilstand og togets kørsel. * (eventuel eksisterende lav hastighed ved ledningskrydsningsstedet) * (evt. Kørsel foregår ved rangering) |
| **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/er** | 1. Trykket i boremudder presser jordlag op imod sporet |
| **Eksisterende sikkerhedsbarrierer** | * Banedanmarks linjesyn. * Banedanmarks sporbeliggenhedskontrol. * Fremføringspersonalets udkig med banestrækningens tilstand og togets kørsel. * (eventuel eksisterende lav hastighed ved ledningskrydsningsstedet) * (eventuelt få personer hvis udelukkende rangerspor) |
| **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 BN1-13-3

Ad Projektering:

* Fare 1.1 årsag a: BN1-13-3 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 BN1-13-3 tjekkes opfyldt idet Banedanmark kontrollerer dette ved ansøgningen v/Teknisk Projektejer – Ledningsanlæg, Banedanmark[[14]](#footnote-14)

Ad Udførelsesfejl:

* Fare 1.1 årsag a: Banedanmark fører tilsyn (stikprøve) med udførelsen i henhold til instruks: ”Tilsyn med eksterne arbejder ift. gravetilladelser (137-sager)[[15]](#footnote-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: Arbejdet udføres af entreprenør, hvis kvalitetsstyringssystem er godkendt af Banedanmark. I den forbindelse kontrolleres det at entreprenøren har system for borerapporter og afvigelsesrapporter.
* Fare 1.2.årsag a: Anlægsarbejdet overvåges af sporsagkyndigt personale[[16]](#footnote-16). Den sporsagkyndige observerer sporet under hele gennempresningen og kan agere, hvis der observeres forhold, der giver/kan give en forringelse af jernbanesikkerheden. Vedkommende kan således stoppe arbejdet eller stoppe trafikken hvis han vurderer det nødvendigt.

Ad Drift og vedligeholdelse:

* 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.

Banedanmark 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.

**Usikkerhed Konsekvens**

1= meget lav 1= let tilskadekommen

2= lav 2= alvorlig tilskadekommen

3= middel 3= én dræbt

4= høj 4= flere dræbte

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

4

3

2

1

1 2 3 4

**Konsekvens**

**Usikkerhed**

*Usikkerhed*

I den aktuelle ændring vurderes usikkerheden som værende meget lav (kategori 1). Den anvendte krydsningsmetode er ”opgravningsfri ledningsetablering ved styret boring” som er en kendt og afprøvet metode. Således vurderes projektet ikke at være nyskabende eller komplekst og derfor med en meget lav grad af usikkerhed.

*Konsekvens:*

Der er identificeret en enkelt fare 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.

Vejl: konklusionen skal tilpasses forholdene ved krydsningsstedet, rangering eller passagertog. Ved rangering er værst tænkelig konsekvens ”én dræbt”

Eks: *I relation til jernbanesikkerhed anses ændringen for at have ”flere dræbte” som værst tænkelige konsekvens (kategori 4). Dette niveau er valgt, idet ændringen finder sted på en bane trafikeret med passagertog*

*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 afsnittet for overvågning. Konsekvensen er som anført sat til ’flere dræbte’.

Eks: *Vedrørende konsekvensen så er sandsynligheden for en afsporing meget lav ved denne ledningsetablering idet der er tale om en spildevandsledning ø200 mm af PE (reamer på ø220 mm), som bores i en dybde på min. 3 m under sporet. Det vurderes at evt. fejl under udførelsen vil manifesteres straks og at de derfor vil blive observeret af den sporsagkyndige og hans gennemgang af sporbeliggenhedskontroller.*

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 Banedanmarks vurdering, at der ikke skal søges om ibrugtagningstilladelse, jævnfør bekendtgørelse nr. 711 af 20/05/2020.

# Kompetencer

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

Vejl: Ved ledningskrydsninger skal der som minimum være redegjort for kompetencer indenfor spor og geoteknik. Krav til kompetencer fremgår af systemafgrænsningen i afsnit 3. Projektet skal således sikre at alle relevante fag, omfattede eller grænseflader, er tilstrækkeligt håndteret. Kompetencerne skal sikre at beskrivelserne i systemdefinitionen er dækkende for den aktuelle ændring i jernbaneinfrastrukturen.

Såfremt en person besidder de nødvendige kompetencer til at kunne varetage grænseflader til andre fag skal dette argumenteres og fremgå af nedenstående beskrivelse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Navn** | **Funktion** | **Kompetencer** |
| Eksempel | Fagekspert ledninger på Banedanmarks  Arealer.  Geoteknik | 7 års erfaring som godkendt rådgiver i forhold til BN1-13-3. 28 års erfaring med større lednings- og anlægsarbejder og kan varetage de geotekniske forhold. |
| Eksempel | Fagspecialist – Spor | 25 års erfaring som sporspecialist, projektleder og fagleder indenfor sporteknik.  Varetager de sportekniske forhold. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Tabel 4 Kompetenceskema**

# Grundlag & Design

## Normer – Regler – Standarder

Vejl: Beskriv hvilke normer, forskrifter, vejledninger der allerede findes for at kunne montere/installere/drifte/vedligeholde det eksisterende system. Såfremt disse bliver påvirket af den ændring som gennemføres, skal dette beskrives?

|  |  |
| --- | --- |
| **Banenorm** | **Reference** |
| *BN1-13-3*  *Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer* | *Angiv relevant afsnit* |
| *BN1-6-6*  *Tværprofiler for ballasteret spor* | *Kapitel 10 og 11* |
| *BN1-177-3*  *Tilstandsinspektion og vedligeholdelse* | *Angiv relevant afsnit* |
| *BN1-38-6*  *Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer* | Afsnit 10, 11, 12 og 13 |
| *TM 62*  *Geotekniske regler knyttet til tværprofiler for ballasteret spor* | *Angiv relevant afsnit* |
| *BN1-9-2*  *Sikkerheds- og opholdszoner på perroner* | *Angiv relevant afsnit* |
| *BN1-14-2 Projekter, tilstand og eftersyn af sporskifter og sporskæringer* | *Angiv relevant afsnit* |
| *Kontrolordningen for styret boring og gennempresning*  *Styrbare metoder – Bygherrevejledning Januar 2012* | *Angiv relevant afsnit* |

Tabel 5

## Dispensationer

*Noter eller oplist eventuelle dispensationer som følger af ændringen.*

*Det skal tydeligt fremgå:*

* *Hvilken dispensation der er tale om. Hvilken regel der dispenseres fra*
* *Dato for godkendelse*
* *ID nummer hos Infrastruktur for at sikre sporbarheden*
* *Resultatet af godkendelsen. Såfremt der er antagelser, forbehold eller vilkår, så skal disse være håndteret af projektet.*

## Tilbagemeldinger fra Tekniske Projektejere

Se udført faglig ledelse i ansøgningsskema i ansøgningsmail

Vejl: TPE Ledningsanlæg skal ud fra de identificerede omfattede fagområder involvere relevante tekniske projektejere. Udført faglig ledelse redegøres der for i ansøgningsskema ved ansøgning om ibrugtagningstilkendegivelse.

# Udførsel & Ibrugtagning

## Kvalitetssikring af udførslen/ibrugtagning

Vejl: Ved ansøgning om ibrugtagningstilkendegivelse skal de planlagte sikkerhedsmæssige aktiviteter, projektet har identificeret for at imødegå de i afsnit 7.4 identificerede farer fremgå. Her kan der være tale om følgende:

* *Kontrolskema med sporteknikers vurdering af sporets beliggenhed*
* *Sporteknikers vurdering af foretaget krabbemåling*
* *Entreprenørens borerapporter/afvigerapporter*
* *Dokumentation for håndtering af LA-forhold/midlertidig hastighedsnedsættelse*
* *Etablering af sporspærring*
* *Andet*

Vejl: Når projektet efter udførelsen fremsender den relevante dokumentation i forbindelse med Tillæg 1,seks uger efter ibrugtagning af den ændrede jernbaneinfrastruktur, er det vigtigt at projektet ikke blot fremsender målinger, borerapporter/afvigerapporter og lignende uden at der er en fagperson (sportekniker, GFS eller anden relevant fagperson), der har forholdt sig til dem og foretaget en vurdering heraf. Vurderingen skal fremgå af projektets ansøgning om Tillæg 1.

Tillæg 1 dokumentationen kan således eventuelt bestå af ovennævnte kvalitetssikringsaktiviteter suppleret med en skrivelse (mail) fra relevant kompetent fagperson, der har vurderet den samlede pakke af dokumentation.

# Bilag og referencer

## Bilag

/1/ Faktaark Jnr xx-xxxxxxx SagsID xxxxxxx

## Referencer

|  |  |
| --- | --- |
| /1/ | Bekendtgørelse nr. 711 af 20/05/2020  (https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=170070) |
| /2/ | BN1-13-3, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer  (https://www.bane.dk/da/Leverandoer/Krav/Tekniske-normer-og-regler/Banenormer/Ledningsanlaeg-paa-Banedanmarks-arealer) |
| /3/ | BN1-38-6, Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer  (https://www.bane.dk/Leverandoer/Krav/Tekniske-normer-og-regler/Banenormer/Sporbeliggenhedskontrol-og-sporkvalitetsnormer-01\_01\_2019) |
| /4/ | Teknisk Meddelelse 62, Geotekniske regler knyttet til tværprofiler for ballasteret spor https://www.bane.dk/Leverandoer/Krav/Tekniske-normer-og-regler/Tekniske-Meddelelser/Geotekniske-regler-knyttet-til-tvaerprofiler-for-ballasteret-spor |
| /5/ | SR, ORF, ORS |
| /6/ | Håndbog om nærføring http://www.naerfoering.dk/haandbog/haandbog\_om\_naerfoering.pdf |

|  |  |
| --- | --- |
| **Sikkerhedspakke LED - Skabelon** | |
| Metadata – må ikke redigeres!  Jernbanesikkerhedsbærende: Ja | |
|  | |
|  | |
| 2.0 | |
|  | |
| Revideret: | 22-06-2022 |
| Revideret af: | AUAP |
| Godkendt: |  |
| Godkendt af: |  |
|  | |
| Astrid Uitterdijk Appel | |
| Teknisk Projektejer Ledningsanlæg | |
|  | |
| Konstruktioner, Arealer, Natur & Miljø | |
| Arealforvaltning | |
|  | |
|  | |
| Banedanmark | |
| Carsten Niebuhrs Gade 43 | |
| 1577 København V | |

|  |
| --- |
|  |

1. Spor indbefatter hjul/skinne forhold samt alle typer af sporkonstruktioner, så som sporkasse, sporskifterammer, skinneudtræk samt sporkonstruktioner i overkørsler m.m. [↑](#footnote-ref-1)
2. Broer & Tunneller alle konstruktioner med spændvidde eller indvendig diameter større eller lig med 2m. Omfattet er også pæle og fundamenter i forbindelse med etablering af broer. [↑](#footnote-ref-2)
3. Konstruktioner omfatter støttekonstruktioner (eksempelvis mur, fløjvæg, kældervæg, spunsvæg og armeret jordkonstruktioner), fundamenter og pæle. [↑](#footnote-ref-3)
4. 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-4)
5. Bemærk at BN1-afvandingsanlæg, som er et ekstraordinært afvandingssystem, der sikrer sporkassen mod opadrettede grundvandsstrømninger, hører under TPE Geoteknik. [↑](#footnote-ref-5)
6. 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-6)
7. Kørestrøm indbefatter køreledningsanlæg, forsyning, fjernstyring af kørestrøm, returstrøm og potentialudligning. [↑](#footnote-ref-7)
8. 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-8)
9. Samspil trafik & teknik indbefatter ændringer i trafikalt grundlag – TIB/SIN. Signalkommissioner samt overholdelse af SODB Anlægsbestemmelser. [↑](#footnote-ref-9)
10. Signalsystemerne indbefatter bl.a. sikringsanlæg, togkontrolanlæg, togdetektering, fjernstyring, overkørsler (inkl. perronovergange og varslingsanlæg) og den tekniske-trafikale grænseflade – for anlæg, der introduceres med udrulning af Signalprogrammet (SP). [↑](#footnote-ref-10)
11. IT-Infrastruktur indbefatter data, IP, transmissions, optiske systemer og telefoni. [↑](#footnote-ref-11)
12. IT-Systemer indbefatter CCTV, videoovervågning og trafikinformationssystemer. [↑](#footnote-ref-12)
13. 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-13)
14. Kompetencer til Teknisk Projektejer fremgår af funktionsbeskrivelsen i ledelsessystemet. [↑](#footnote-ref-14)
15. Instruksen beskriver ansvar, opgave og kompetencer idet der henvises til funktionsbeskrivelse for arealgeografer (GAS). [↑](#footnote-ref-15)
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’. [↑](#footnote-ref-16)